

# CARTAS DE ZONAS INUNDÁVEIS E CARTAS DE RISCOS DE INUNDAÇÕES

## REGIÃO HIDROGRÁFICA DO VOUGA, MONDEGO E LIS RH4A



Dezembro de 2020

Cofinanciado por:

## FICHA TÉCNICA

Título: Cartas de Zonas Inundáveis e Cartas de Riscos de Inundações da RH4A – Vouga, Mondego e Lis

Editor: Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

Coordenação: Departamento de Recursos Hídricos

Data de edição: dezembro de 2020

## ÍNDICE GERAL

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....  | 12 |
| 1.1. Enquadramento e Objetivos .....  | 13 |
| 1.2. Moldura Legal e Institucional.....   | 14 |
| 1.3. Recomendações da Comissão Europeia para o 2.º Ciclo de Planeamento da DAGRI..... | 16 |
| 2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA.....   | 19 |
| 2.1. Caracterização Biofísica.....  | 20 |
| 2.2. Massas de Água.....  | 22 |
| 2.3. Caracterização da Precipitação .....   | 23 |
| 2.4. Escoamento.....  | 24 |
| 2.5. ARPSI .....  | 25 |
| 3. INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA DE BASE .....  | 28 |
| 3.1. Informação de Base de Suporte à Modelação Hidráulica .....                       | 28 |
| 3.2. Informação de Base para Elaboração da Cartografia de Risco .....                 | 31 |
| 4. MODELAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DAS ARPSI DE ORIGEM FLUVIAL E PLUVIAL .....     | 32 |
| 4.1. Modelação Hidrológica e Caudais de Ponta de Cheia.....                           | 33 |
| 4.2. Modelação Hidráulica .....   | 35 |
| 4.3. Cenários de Alterações Climáticas .....  | 36 |
| 5. MODELAÇÃO DAS ARPSI DE ORIGEM COSTEIRA .....                                       | 39 |
| 5.1. Modelação.....   | 39 |
| 6. CARTOGRAFIA DE áreas inundáveis e de RISCO .....                                   | 49 |
| 6.1. Metodologia .....  | 49 |
| 6.2. Elementos Expostos – Metodologia.....  | 52 |
| 7. REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DAS ARPSI .....  | 55 |
| 7.1. Cartografia das áreas inundáveis .....   | 55 |
| 7.2. Elementos expostos identificados nas ARPSI.....                                  | 58 |
| 7.2.1. Impacto na Saúde Humana.....   | 58 |
| 7.2.2. Impacto no Ambiente .....  | 64 |

|   |    |
|---|----|
| 7.2.3. Impacto no Património .....                        | 65 |
| 7.2.4. Atividades Económicas Potencialmente Afetadas..... | 66 |
| 7.2.5. Massas de Água Potencialmente Afetadas.....        | 70 |
| 8. APRESENTAÇÃO DO PORTAL .....                           | 72 |
| 9. CONSULTA PÚBLICA.....                                  | 75 |
| 9.1. Sessões Públicas e Portal Participa .....            | 75 |
| 9.2. Análise dos Contributos .....                        | 77 |
| 9.3. Resultados do Inquérito .....                        | 79 |
| 10. CONCLUSÕES .....                                      | 83 |
| 11. BIBLIOGRAFIA .....                                    | 85 |
| ANEXO I - Tabela de consequências .....                   | 88 |
| ANEXO II - Ficha de caracterização.....                   | 91 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Fases de implementação da DAGRI .....   | 13 |
| Figura 2. Delimitação geográfica da RH4A (APA, 2016b) .....   | 19 |
| Figura 3. Precipitação média anual na RH4A.....   | 24 |
| Figura 4. Imagens recebidas durante a recolha de eventos.....   | 25 |
| Figura 5. ARPSI na RH4A -2.º ciclo (APA, 2019) .....  | 26 |
| Figura 6. Elementos necessários à modelação hidrológica e hidráulica, medição de caudal e marcas de cheia .....   | 33 |
| Figura 7. Fases da execução dos trabalhos (adaptado de Aqualogus e Hidromod, 2020).....   | 33 |
| Figura 8. Esquema da modelação hidrológica (adaptado de Aqualogus e Hidromod, 2020) .....   | 35 |
| Figura 9. Esquema da modelação hidráulica .....   | 36 |
| Figura 10. Determinação do nível do mar para efeitos de avaliação de riscos de inundações costeiras (reproduzido de Risk-Kit D2.1) .....  | 39 |
| Figura 11. Ilustração do efeito das alterações climáticas nas áreas costeiras (Adaptado de <a href="https://www.escp.org.uk/climate-change-and-sea-level-rise">https://www.escp.org.uk/climate-change-and-sea-level-rise</a> )..... | 40 |
| Figura 12. Zonas de inundação da ARPSI de Esmoriz-Torreira RH4A. Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m .....  | 41 |
| Figura 13. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia da Barra) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.....  | 41 |
| Figura 14. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia da Costa Nova - Norte) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.....   | 42 |
| Figura 15. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia da Costa Nova - Centro) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.....  | 42 |
| Figura 16. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia da Costa Nova - Sul) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.....   | 43 |
| Figura 17. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia da Vagueira - Norte) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.....   | 43 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 18. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia da Vagueira - Sul) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.....                     | 44 |
| Figura 19. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia de Mira - Norte) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.....                       | 44 |
| Figura 20. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia de Mira - Centro Norte) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.....                | 45 |
| Figura 21. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia de Mira - Centro Sul) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.....                  | 45 |
| Figura 22. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia de Mira - Sul) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.....                         | 46 |
| Figura 23. Zonas de inundação da ARPSI da Tamargueira. Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m. ....  | 46 |
| Figura 24. Zonas de inundação da ARPSI de Cova Gala-Leirosa (Praia da Cova-Gala). Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.....                  | 47 |
| Figura 25. Zonas de inundação da ARPSI de Cova Gala-Leirosa (Costa de Lavos). Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.....                      | 47 |
| Figura 26. Zonas de inundação da ARPSI de Cova Gala-Leirosa (Leirosa). Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.....                             | 48 |
| Figura 27. Esquema da análise do risco. Adaptado de Samuels (2009) .....  | 49 |
| Figura 28. Perigo da altura do escoamento num evento de inundação (Aqualogus e Hidromod, 2020) .....  | 50 |
| Figura 30. Áreas inundáveis da ARPSI de Aveiro (esquerda) e da ARPSI de Coimbra-Estuário do Mondego (direita), para período de retorno de T=100 anos, para o 1.º e 2.º ciclos ..... | 55 |
| Figura 31. Áreas inundáveis da ARPSI de Pombal (esquerda) e da ARPSI da Águeda (direita), para período de retorno de T=100 anos, para o 1.º e 2.º ciclos .....                      | 56 |
| Figura 31. Área inundável da ARPSI de Leiria (esquerda) e da ARPSI de Cova Gala- Leirosa (direita), para período de retorno de T=100 anos .....                                     | 57 |
| Figura 32. Área inundável da ARPSI de Barra-Mira (esquerda) e da ARPSI de Esmoriz-Torreira RH4 (direita), para período de retorno de T=100 anos .....                               | 57 |
| Figura 33. Área inundável da ARPSI da Tamargueira, para período de retorno de T=100 anos.....   | 57 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 34. Distribuição da População potencialmente afetada por município e por período de retorno, na RH4A..... | 59 |
| Figura 35. Setores de atividade afetados, relativamente ao volume de negócios .....                              | 68 |
| Figura 36. Relação entre número de estabelecimentos afetados, pessoas ao serviço e volume de negócios.....       | 69 |
| Figura 38. Geoportal para acesso à cartografia de áreas inundáveis de risco de inundações.....                   | 72 |
| Figura 40. Imagens do dashboard .....  | 74 |
| Figura 41. Programa da Sessão web em 20 de novembro de 2020 .....  | 75 |
| Figura 42. Tipos de participantes na apresentação da sessão pública com inscrições na RH4. ....                  | 76 |
| Figura 44. Facebook com referência ao processo de participação pública.....                                      | 77 |

## ÍNDICE DE QUADROS

|  |    |
|--|----|
| Quadro 1. Sub-bacias e concelhos na RH4A ( APA, 2016b).....  | 22 |
| Quadro 3. Escoamento médio anual em regime natural na RH4A (APA, 2016b) .....                                      | 24 |
| Quadro 4. Lista de ARPSI para a RH4A (APA, 2019) .....   | 26 |
| Quadro 5. Entidades proprietárias de informação cartográfica 1:10 000 .....  | 29 |
| Quadro 6. Fontes de dados topobatimétricos disponíveis na zona costeira .....                                      | 30 |
| Quadro 7. Entidades Proprietárias de Informação Específica.....  | 31 |
| Quadro 8. Variação expectável dos caudais de ponta de cheia nas ARPSI da RH4A .....                                | 38 |
| Quadro 9. Tipologia de Edifícios Sensíveis .....   | 53 |
| Quadro 10. Área inundável (km <sup>2</sup> ) das ARPSI do 1.º e 2.º ciclo.....                                     | 56 |
| Quadro 11. Área inundável (km <sup>2</sup> ) das ARPSI do 2.º ciclo .....  | 58 |
| Quadro 12. População potencialmente afetada por ARPSI e por periodo de retorno .....                               | 58 |
| Quadro 13. População flutuante afetada por ARPSI e por periodo de retorno .....                                    | 60 |
| Quadro 14. Água de Proteção para consumo humano potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno .....   | 60 |
| Quadro 15. Edifícios sensíveis potencialmente afetados por ARPSI e por período de retorno.....                     | 61 |
| Quadro 16. Tipologia de Rodovia .....  | 62 |
| Quadro 17. Rede viária potencialmente afetada por ARPSI e por período de retorno .....                             | 62 |
| Quadro 18. Ferróvias e estações potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno.....                    | 63 |
| Quadro 20. Fontes de poluição por ARPSI e por período de retorno .....   | 64 |
| Quadro 21. Património natural e áreas protegidas, potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno ..... | 64 |
| Quadro 22. Património cultural potencialmente afetado por ARPSI e por período de retorno.....                      | 66 |
| Quadro 23. Aproveitamentos hidroagrícolas potencialmente afetados por ARPSI e por período de retorno .....         | 70 |
| Quadro 25. Massas de água por ARPSI e por período de retorno .....   | 71 |
| Quadro 26. Água Balneares por ARPSI e período de retorno .....   | 71 |



## ÍNDICE DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1. Classes de Perigosidade .....              | 50 |
| Tabela 2. Matriz de Risco.....                       | 51 |
| Tabela 3. Matriz Risco para as ARPSI costeiras ..... | 51 |

## LISTA DE ACRÓNIMOS E SIGLAS

| Acrónimos e siglas | Designação   |
|--------------------|--|
| ANEPC              | Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil             |
| ANMP               | Associação Nacional de Municípios Portugueses                  |
| APA                | Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.                           |
| APRI               | Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações                  |
| ARH                | Administração de Região Hidrográfica                           |
| ARPSI              | Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação            |
| CAE                | Classificação das Atividades Económicas                        |
| CAOP               | Carta Administrativa Oficial de Portugal                       |
| CE                 | Comissão Europeia  |
| CM                 | Câmara Municipal   |
| CNGRI              | Comissão Nacional da Gestão dos Riscos de Inundações           |
| COS                | Carta de Ocupação do Solo                                      |
| CZICRI             | Cartas de Zonas Inundáveis e de Cartas de Riscos de Inundações |
| DAGRI              | Diretiva de Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações        |
| DGADR              | Direção-Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural           |
| DGPC               | Direção-Geral do Património Cultural                           |
| DGT                | Direção-Geral do Território                                    |
| DQA                | Diretiva Quadro da Água  |
| ENGIZC             | Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira   |
| ICNF               | Instituto de Conservação da Natureza e Florestas               |
| IMT                | Instituto da Mobilidade e dos Transportes                      |
| INE                | Instituto Nacional de Estatística                              |
| ITP                | Instituto do Turismo de Portugal                               |
| MDT                | Modelo Digital do Terreno                                      |
| PDM                | Plano Diretor Municipal  |
| PGRH               | Plano de Gestão de Região Hidrográfica                         |
| PGRI               | Plano de Gestão dos Riscos de Inundações                       |
| PMEPC              | Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil                |
| PMOT               | Plano Municipal de Ordenamento do Território                   |
| POC                | Programa de Orla Costeira                                      |

|              |   |
|--------------|---|
| <b>REN</b>   | Reserva Ecológica Nacional                          |
| <b>RH</b>    | Região Hidrográfica                                 |
| <b>RH4A</b>  | Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis         |
| <b>SNIRH</b> | Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos |
| <b>T</b>     | Período de Retorno                                  |

## 1. INTRODUÇÃO

As inundações são fenómenos hidrológicos extremos, de frequência variável, naturais ou induzidos pela ação humana, que têm como consequência a submersão de terrenos usualmente emersos, podendo provocar danos significativos, quer a nível social, quer económico ou ambiental. A proteção de pessoas e bens, através da minimização dos riscos associados às inundações, constitui uma preocupação crescente, face ao incremento de fenómenos de precipitação muito intensa, e de agitação marítima, associados aos efeitos das alterações climáticas, pelo que os mecanismos de gestão de inundações assumem cada vez mais relevância, envolvendo diferentes entidades.

A Diretiva da Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações (DAGRI), Diretiva n.º 2007/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2007, surge na sequência da magnitude de diversas inundações, que na primeira década do século XXI afetaram gravemente as populações e as atividades económicas europeias, e tendo como objetivo reduzir o risco das consequências prejudiciais das inundações. A diretiva estabelece que *“A fim de dispor de um instrumento de informação eficaz, bem como de uma base valiosa para estabelecer prioridades e para tomar decisões técnicas, financeiras e políticas ulteriores em matéria de gestão de riscos de inundações, é necessário prever a elaboração de cartas de zonas inundáveis e de cartas de riscos de inundações indicativas das potenciais consequências prejudiciais associadas a diferentes cenários de inundações, incluindo informações sobre fontes potenciais de poluição ambiental resultante das inundações.”*

Como principal instrumento de gestão dos riscos de inundação a referida Diretiva define a elaboração de Planos de Gestão dos Riscos de Inundação (PGRI), para ciclos de seis anos, centrados na prevenção, proteção, preparação e previsão destes fenómenos, em estreita articulação com os planos de gestão das regiões hidrográficas. Em 2016 foram aprovados os planos do 1.º ciclo em vigor até dezembro de 2021. Em 2018 iniciaram-se os trabalhos de preparação do 2.º ciclo, com revisão e atualização da avaliação preliminar dos riscos de inundações, estando finalizada a 2.ª fase com a elaboração da respetiva cartografia de risco.

No presente relatório descreve-se de forma sucinta a metodologia e os resultados dos trabalhos de modelação hidrológica e hidráulica desenvolvidos para a delimitação das áreas inundáveis e das consequências das inundações para a população, o ambiente, as atividades económicas e o património, para a Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4A. Os mapas elaborados surgem no seguimento da identificação das áreas que foram consideradas de risco potencial significativo de inundações (Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação – ARPSI), de acordo com o estabelecido na DAGRI. A identificação das ARPSI encontra-se descrita no relatório disponível no portal da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA):

[APRI-RH4A](#)

A proposta de cartografia elaborada está em consulta pública, no sítio de internet da APA, em [www.apambiente.pt](http://www.apambiente.pt) e na plataforma de participação pública “Participa”, em <http://participa.pt/>, durante o período de 11 de novembro a 12 de dezembro de 2020. Complementarmente, foram realizadas sessões durante o período de participação pública, que decorreram em ambiente virtual, por Administração de Região Hidrográfica (ARH). O processo de consulta pública encontra-se descrito no capítulo 9, do presente relatório.

## 1.1. Enquadramento e Objetivos

A DAGRI, transposta para direito nacional através do Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, visa estabelecer um quadro para a avaliação e gestão dos riscos de inundações, a fim de reduzir as consequências associadas às inundações prejudiciais para a saúde humana, o ambiente, o património cultural e as atividades económicas. A sua implementação realiza-se por ciclos de planeamento de seis anos, sendo que o presente relatório se enquadra no 2.º ciclo. Na Figura 1 encontram-se ilustradas as fases e datas de desenvolvimento da DAGRI em função dos respetivos ciclos de planeamento.

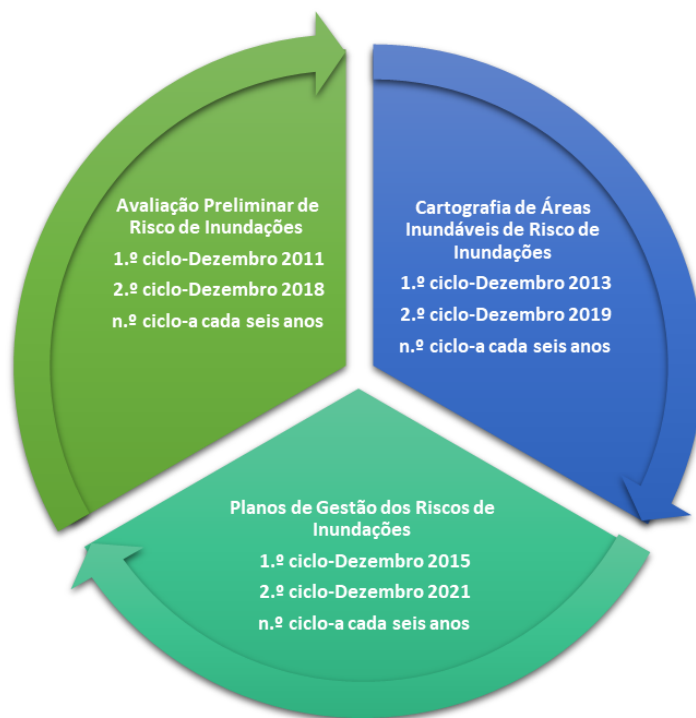


Figura 1. Fases de implementação da DAGRI

Cada ciclo de implementação da DAGRI, tal como mostra a figura anterior, integra três fases:

- 1.ª Fase: Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações (APRI) para identificação das ARPSI (artigo 4.º);
- 2.ª Fase: Elaboração de Cartas de Zonas Inundáveis e de Cartas de Riscos de Inundações (CZICRI) relativas às ARPSI anteriormente identificadas (artigo 6.º); e
- 3.ª Fase: Elaboração e implementação dos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI) (artigo 7.º).

O PGRI do 1.º ciclo foi aprovado em 2016 através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de setembro, retificada e republicada através da Declaração de Retificação n.º 22-A/2016, de 18 novembro, tendo sido identificadas cinco ARPSI, que tiveram por base os eventos ocorridos até dezembro de 2011.

Estes planos devem ser revistos a cada seis anos, pelo que, ao abrigo do disposto no n.º 1 do artigo 46.º do Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, e do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 115 /2010, de 23 de outubro, o Despacho n.º 11954/2018, de 12 de dezembro, vem estabelecer a necessidade da sua revisão para o período 2022-2027.

## 1.2. Moldura Legal e Institucional

Do ponto de vista legal e institucional importa salientar os seguintes documentos como mais determinantes:

- Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, Diretiva Quadro da Água (DQA), que estabelece o quadro comunitário de atuação no âmbito das políticas da água;
- Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, que transpõe a DQA;
- Diretiva n.º 2007/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2007, Diretiva da Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações (DAGRI);
- Decreto-Lei n.º 166/2008, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, relativo ao regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN), constituindo uma estrutura biofísica que integra áreas com valor e sensibilidade ecológicos ou expostas e com suscetibilidade a riscos naturais. É uma restrição de utilidade pública que condiciona a ocupação, o uso e a transformação do solo a usos e ações compatíveis com os seus objetivos;
- Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira (ENGIZC), que foi aprovada pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 82/2009, de 8 de setembro, que privilegia uma visão integradora no âmbito da gestão e utilização da orla costeira.
- Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro de 2010, que transpõe a DAGRI e cria a Comissão Nacional de Gestão dos Riscos de Inundações (CNGRI);

- Decreto-Lei n.º 159/2012, de 24 de julho, que regula a elaboração e a implementação dos programas de ordenamento da orla costeira, designados por POC, e estabelece o regime sancionatório aplicável às infrações praticadas na orla costeira, no que respeita ao acesso, circulação e permanência indevidos em zonas interditas e respetiva sinalização;
- Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, Lei de Bases Gerais de Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo;
- Decreto-Lei n.º 80/2015 de 14 de maio, que aprova o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial.

O artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, determina a criação da Comissão Nacional da Gestão dos Riscos de Inundações (CNGRI) e define legalmente as suas competências. Esta está destinada a acompanhar a implementação da DAGRI e que funcionará *“junto da Autoridade Nacional da Água”*.

A CNGRI integra, atualmente, as seguintes entidades, com funções específicas:

- APA, enquanto Autoridade Nacional da Água, é a instituição que preside às reuniões, integrando também representantes dos seus departamentos regionais, ARH;
- Um representante da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC);
- Um representante da Direção-Geral do Território (DGT);
- Um representante da entidade com atribuições no planeamento e gestão da água na Região Autónoma dos Açores;
- Um representante da entidade com atribuições no planeamento e gestão da água na Região Autónoma dos Madeira;
- Um representante da Associação Nacional de Municípios Portugueses (ANMP).

A CNGRI colabora com a APA no desenvolvimento das diferentes fases de implementação da DAGRI, incluindo na disponibilização de informação essencial para as diferentes fases de cada ciclo, desenvolvimento de metodologias de trabalho e aprovação dos elementos produzidos nas diferentes fases de cada ciclo de planeamento. A CNGRI funciona em plenário, sendo as suas deliberações tomadas nas reuniões ordinárias, que ocorrem, pelo menos, duas vezes por ano.

Neste sentido, ao longo desta 2.ª fase do 2.º ciclo de implementação da DAGRI, a CNGRI acompanhou o desenvolvimento dos trabalhos descritos, nomeadamente na definição da metodologia adotada para a elaboração das cartas de zonas inundáveis e de riscos de inundações.

### 1.3. Recomendações da Comissão Europeia para o 2.º Ciclo de Planeamento da DAGRI

Ao longo do 1.º ciclo de implementação da DAGRI foram muitas as questões metodológicas que se colocaram e para as quais foi necessário encontrar as soluções mais adequadas face à informação disponível. Este processo beneficiou largamente da boa cooperação entre os Estados-Membros envolvidos, assim, como do acompanhamento de todo o processo pela Comissão Europeia (CE), quer ao longo das reuniões do grupo de trabalho da DAGRI, quer através de ações de avaliação do curso dos trabalhos desenvolvidos em cada Estado-Membro. Neste contexto são produzidas pela CE análises críticas e avaliações de cada uma das etapas de desenvolvimento, para cada Estado-Membro, nas quais são dadas indicações consideradas pertinentes para uma mais eficiente implementação futura da diretiva.

Durante o ano de 2018 e estando já em curso os trabalhos finais de identificação das ARPSI do 2.º ciclo de todos os Estados-Membros, a CE apresentou o relatório de avaliação do 1.º ciclo, tendo em vista principalmente estabelecer referências para a implementação do 2.º ciclo. Este relatório, além da análise dos procedimentos e resultados de cada Estado-Membro, inclui a apresentação dos pontos fracos e fortes do 1.º ciclo e indicações relevantes para o desenvolvimento dos ciclos de implementação futuros. Estes devem ser tidos em conta já no 2.º ciclo, inclusive no procedimento de identificação e reavaliação das ARPSI.

As apreciações finais dirigidas a todos os Estados-Membros visam abranger todas as questões que foram entendidas como pertinentes e para as quais a CE pretende que seja dada particular atenção no desenvolvimento dos ciclos de implementação futuros:

- As inundações de origem pluvial, subterrânea ou costeira, devem ser consideradas nos procedimentos de APRI, sempre que for relevante;
- É importante assegurar que todos os procedimentos de implementação dos procedimentos previstos na DAGRI, na APRI, na cartografia e no PGRI, se refiram entre si e que sejam continuamente disponibilizados, de forma acessível, a todo o público;
- A definição de medidas de redução de risco deve privilegiar medidas de planeamento de uso do solo e/ou de medidas de renaturalização (medidas verdes);
- As medidas definidas nos PGRI para cada uma das ARPSI devem ter ordem de prioridades assente numa avaliação da relação custo-benefício das mesmas;
- As alterações climáticas devem assumir maior relevância na avaliação de riscos de inundações;
- Devem ser considerados mecanismos adicionais que assegurem o envolvimento ativo das partes interessadas (*stakeholders*), como por exemplo o recurso a painéis ou grupos de aconselhamento (*advisory boards*);



- Continuar a desenvolver estratégias comuns, nas bacias internacionais, tomando em linha de conta, os efeitos a montante e a jusante das medidas de redução dos riscos de inundações não localizados nas proximidades de fronteiras nacionais, e alargar a prática comum de consultas públicas ao nível dos países envolvidos;
- Os períodos de consulta pública devem ser alargados e simultâneos para todas as unidades de gestão territorial consideradas no desenvolvimento dos PGRI.

Para Portugal, as recomendações específicas salientam ainda a necessidade de no 2.º se ciclo atender ao seguinte:

- Estabelecer, tanto quanto possível, objetivos mensuráveis para os PGRI, e associar as medidas aos objetivos;
- Assegurar referências cruzadas entre os PGRI, as ARPSI (Áreas com um Risco Potencial Significativo de Inundações) e as CZICRI (Cartas de Zonas Inundáveis e Cartas de Risco de Inundações), conforme adequado, e que estes estejam constantemente disponíveis a todos os interessados e ao público num formato acessível, incluindo o formato digital;
- Identificar de forma mais concreta as fontes de financiamento para as medidas. Escolher e priorizar as medidas tendo em conta os custos e os benefícios, quando pertinente.

Assim para este 2.º ciclo, será dada atenção particular a cada um dos aspetos atrás referidos sendo que, no contexto da modelação e cartografia, estão já a ser implementadas metodologias que se considera traduzirem significativas melhorias nos procedimentos de identificação e avaliação de zonas de risco, em relação ao 1.º ciclo. Neste ciclo, as alterações climáticas foram incorporadas na avaliação preliminar, encaradas como um potencial agravamento no futuro de eventos extremos, bem como na elaboração da cartografia de risco de inundações. Foi ainda desenvolvida uma metodologia para a avaliação dos potenciais impactos económicos das inundações, conforme tinha sido recomendado no referido relatório da CE.

Ao longo do 2.º ciclo de implementação da DAGRI, todas as entidades que se encontram representadas na CNGRI foram envolvidas. A APA desencadeou procedimentos próprios, para que todas as partes interessadas ou com informação relevante para o mapeamento das áreas inundadas cedessem informação. Assim, salienta-se a interação com as entidades regionais e locais, nomeadamente as autarquias e as Comunidades Intermunicipais, às quais se solicitou informação cartográfica o mais atual possível e com uma escala de maior pormenor. Verificou-se um maior envolvimento destas entidades, com benefícios mútuos, atendendo a que os resultados que venham a ser obtidos têm de ter expressão nos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT), nomeadamente no Plano Diretor Municipal (PDM), na REN e Planos Municipais de Emergência e Proteção Civil (PMEPC) nos termos previstos no artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 115/2010 de 22 de outubro.

A interação com as designadas partes envolvidas conduziu ao resultado agora apresentado para consulta pública com a qual se pretende assegurar a máxima transparência nesta fase de implementação da diretiva e, principalmente, potenciar a participação de todas as pessoas e entidades envolvidas na problemática do risco de inundações para a minimização das suas consequências.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA

A Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4A apresenta uma área total de 12 144 km<sup>2</sup>. Integra as bacias hidrográficas dos rios Vouga, Mondego, Lis e as bacias hidrográficas das ribeiras da costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes. A Figura 2 apresenta a delimitação geográfica da RH4A.

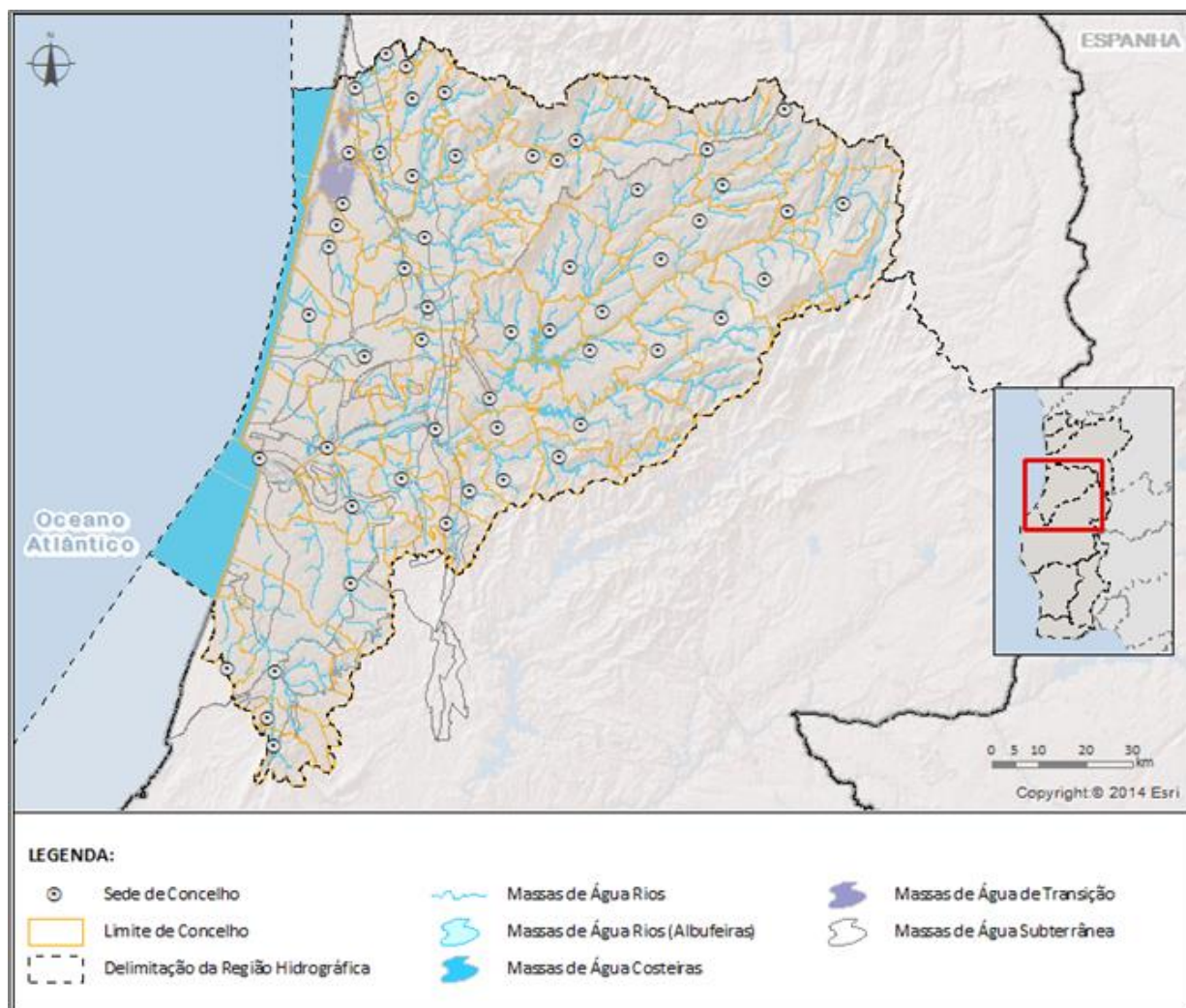


Figura 2. Delimitação geográfica da RH4A (APA, 2016b)

A RH4A abrange 64 concelhos, sendo que 39 estão totalmente englobados nesta RH e 25 estão apenas parcialmente abrangidos. Os centros urbanos mais importantes correspondem às sedes de distrito, Aveiro e Coimbra, bem como às sedes de concelho. Assim, destaca-se a relevância de Aveiro face à sua posição geoestratégica no quadro das grandes infraestruturas de suporte territorial - rodoviárias, ferroviárias e marítimas, bem como de enquadramento no elemento natural notável e identitário – a Ria de Aveiro; e Coimbra pela sua capacidade estruturante no âmbito do desenvolvimento regional.

O rio Vouga nasce na Serra da Lapa, a cerca de 930 m de altitude e percorre 148 km até desaguar na Ria de Aveiro. A sua bacia hidrográfica situa-se na zona de transição entre o Norte e o Sul de Portugal. É confinada a sul pela Serra do Buçaco, que a separa da bacia do rio Mondego, e a norte pelas serras de Leomil, Montemuro, Lapa e Serra de Freita, que a separa da bacia do rio Douro.

Esta bacia não constitui, no seu conjunto, uma bacia “normal”, com um rio principal bem diferenciado e respetivos afluentes. Com efeito, trata-se de um conjunto hidrográfico de rios que atualmente desaguam muito perto da foz do Vouga, numa laguna que comunica com o mar, a Ria de Aveiro, havendo ainda uma densa rede de canais mareais e de delta relacionados com a mesma laguna. Os rios principais deste conjunto são o próprio Vouga (e seus afluentes até à confluência com o rio Águeda), o Águeda e o seu afluente, Cértima, podendo acrescentar-se-lhe o Cáster e o Antuã, na parte Norte, e o Boco e a ribeira da Corujeira, a Sul, todos desaguando na Ria de Aveiro mas hidrograficamente independentes do Vouga, o Braço Norte da Ria de Aveiro (que inclui os rios Antuã, Fontão, Negro e a ribeira de Cáster), e o Braço da Gafanha (que inclui a zona superior da bacia do rio Boco).

O rio Mondego é o maior rio português com a sua bacia hidrográfica integralmente em território nacional. Nasce na Serra da Estrela, a 1 525 m de altitude, numa pequena fonte designada por “O Mondeguinho”, percorrendo 258 km até desaguar no Oceano Atlântico junto à Figueira da Foz. A área da bacia hidrográfica do Rio Mondego é de 6 645 km<sup>2</sup>. As bacias das ribeiras da costa atlântica dos concelhos de Figueira da Foz e de Pombal têm respetivamente 25 km<sup>2</sup> e 32 km<sup>2</sup> de área. Os seus principais afluentes são os rios Dão, Alva, Ceira e Arunca. A bacia hidrográfica do rio Mondego, a segunda maior bacia integralmente nacional, situa-se na região centro de Portugal. Está inserida entre as bacias dos rios Vouga e Douro a este e a norte, e entre as bacias dos rios Tejo e Lis a sul. A sua forma é retangular, com eixo principal na direção Nordeste – Sudoeste e a altitude média é da ordem de 375m.

O rio Lis nasce na povoação de Fontes, no concelho de Leiria e desagua no Oceano Atlântico, a norte de Praia da Vieira. A bacia hidrográfica do rio Lis é uma bacia costeira com uma área de 945 km<sup>2</sup> e está confinada a este pela bacia do rio Tejo e a Sul pela bacia do Alcoa. O rio Lis tem cerca de 40 km e os seus principais afluentes são o rio de Fora e a ribeira da Caranguejeira, na margem direita, e o rio Lena e a ribeira do Rio Seco, na margem esquerda. Destes o rio Lena é o mais importante com 27 km de comprimento e uma área drenada de 189 km<sup>2</sup>.

## **2.1. Caracterização Biofísica**

A bacia hidrográfica do rio Vouga apresenta duas grandes unidades morfoestruturais separadas por um importante alinhamento tectónico que se desenvolve entre Porto e Tomar: Maciço Hespérico e Orla

Mesocenozóica Ocidental Portuguesa. Em termos geomorfológicos, a bacia superior do Vouga é definida na zona de Angeja, imediatamente antes da entrada do rio na Ria de Aveiro, podendo ser identificados os seguintes troços: Alto Vouga e Médio Vouga. Do ponto de vista morfoestrutural, toda a zona situada a Leste da estrutura Porto-Tomar (também conhecida por falha de Coimbra) corresponde ao que classicamente se considera a Zona Centro-Ibérica. É uma zona heterogénea, onde existem áreas com metamorfismo de vários graus e de vários tipos, e outras áreas com abundantes formações granitóides.

A Zona Centro-Ibérica está limitada a poente pela falha de Coimbra, importante alinhamento estrutural que na bacia do Rio Vouga tem direção quase Norte-Sul. Esta estrutura põe em contacto a Zona Centro-Ibérica com outra, considerada paleozóica, designada de Zona de Ossa-Morena, sobre a qual se depositaram os sedimentos da Orla Mesocenozóica Ocidental Portuguesa. Nesta bacia ocorre um conjunto relativamente diversificado de espécies da fauna terrestre associadas ao meio hídrico e/ou à vegetação ribeirinha, estando presentes todos os grupos da fauna vertebrada.

A bacia hidrográfica do rio Mondego interessa duas unidades morfoestruturais, o Maciço Hespérico ou Soco Hercínico e a Orla Ocidental Mesocenozóica. Na área da bacia do Mondego, o limite entre o Maciço Hespérico e a Orla, com orientação submeridiana, quase se confunde com o contacto entre as zonas Centro-Ibérica e de Ossa-Morena do Maciço Hespérico. Assim, desde a Serra da Estrela até cerca do meridiano de Coimbra, a bacia hidrográfica do Mondego desenvolve-se, praticamente em toda a extensão, pela Zona Centro-Ibérica do Soco Hercínico, e para oeste, até ao Oceano Atlântico, em terrenos da cobertura mesocenozóica.

Apresenta uma considerável diversidade de estruturas ecológicas induzida por variações assinaláveis ao nível da geomorfologia, dos solos e do clima que se traduz pela presença de inúmeros *habitats* e espécies com interesse conservacionista. Esta bacia hidrográfica encerra um conjunto muito diversificado de valores ecológicos, associados fundamentalmente às áreas de conservação da natureza. Incluem-se naquelas áreas as zonas montanhosas que bordejam a bacia e a faixa litoral onde está igualmente compreendido o Estuário do Mondego.

As áreas classificadas estão associadas às zonas de maior diversidade ecológica ou onde ocorrem situações de raridade ou valor particular. Geograficamente estas zonas coincidem com três áreas principais: as zonas mais altas, como as serras da Estrela, do Caramulo, da Lousã e do Açor; as zonas de Litoral, fundamentalmente associadas ao cordão dunar, ou; com as zonas húmidas, especialmente na zona terminal do leito do rio, originadas pelas menores velocidades de escoamento e deposição de sedimentos.

A bacia hidrográfica do rio Lis estende-se integralmente na Orla Mesocenozóica Ocidental. Apresenta quatro grandes manchas, correspondendo cada uma a um determinado tipo de solo. A maior mancha, localizada sobretudo a jusante de Leiria, cobre cerca de 40 % da área da bacia e é composta por solos podzolizados. São solos pobres, por vezes muito ácidos e com uma fraca capacidade de retenção de água.

É uma pequena bacia localizada entre as bacias do Tejo, a sul, e do Mondego, a norte, cujo elemento mais marcante da sua ecologia é o substrato calcário. Não obstante a sua pequena dimensão e a influência dominante do calcário, a bacia do Lis e as bacias costeiras confinantes apresentam uma diferenciação ecológica com significado na estrutura e composição da paisagem e seus valores naturais.

Distinguem-se assim na bacia do Lis duas grandes unidades, uma associada a toda zona interior, de relevo movimentado e calcária, e outra, associada à zona terminal da bacia, formada por uma larga faixa dunar, paralela à linha de costa, dominada pelo pinhal. Cada uma destas unidades encerra valores naturais com características próprias cuja preservação se tem procurado assegurar através da classificação de diversas áreas de conservação da natureza.

## 2.2. Massas de Água

A delimitação das massas de água é um dos pré-requisitos para aplicação dos mecanismos da DQA, tendo sido efetuada no âmbito do Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) em vigor.

Estão incluídas nesta RH, 230 massas de água superficiais (194 massas de água da categoria rios, 6 massas de água da categoria águas de transição e 5 massas de água da categoria águas costeiras), sendo 205 naturais, 22 fortemente modificadas; 3 artificiais; e 22 massas de água subterrânea (APA, 2016b). São consideradas 5 sub-bacias hidrográficas que integram as principais linhas de água afluentes aos rios Vouga e Mondego, e, ainda as bacias costeiras associadas a pequenas linhas de água que drenam diretamente para o Oceano Atlântico. O Quadro 1 apresenta a denominação das sub-bacias, assim como as áreas e os concelhos total ou parcialmente abrangidos. De referir que foram considerados apenas os concelhos nos quais a bacia da massa de água ocupa mais de 5% da área do concelho.

*Quadro 1. Sub-bacias e concelhos na RH4A ( APA, 2016b)*

| Sub-bacias                                  | Área (km <sup>2</sup> ) | Concelhos abrangidos  | N.º massas de água |
|---|-------------------------|---|--------------------|
| Vouga e Costeiras entre o Vouga e o Mondego | 3824                    | Águeda, Aguiar da Beira, Albergaria-a-Velha, Anadia, Arouca, Aveiro, Cantanhede, Castro Daire, Estarreja, Figueira da Foz, Ílhavo, Mealhada, Mira, Montemor-o-Velho, Mortágua, Murtosa, Oliveira de Azeméis, Oliveira de Frades, Oliveira do Bairro, Ovar, Santa Maria da Feira, São João da Madeira, São Pedro do Sul, Sátão, Sernancelhe, Sever do Vouga, Tondela, Vagos, Vale de Cambra, Vila Nova de Paiva, Viseu e Vouzela | 76                 |

| Sub-bacias                                  | Área (km <sup>2</sup> ) | Concelhos abrangidos   | N.º massas de água |
|---|-------------------------|--|--------------------|
| Mondego e Costeiras entre o Mondego e o Lis | 4715                    | Ansião, Arganil, Cantanhede, Carregal do Sal, Celorico da Beira, Coimbra, Condeixa-A-Nova, Figueira da Foz, Fornos de Algodres, Góis, Gouveia, Guarda, Leiria, Lousã, Mangualde, Manteigas, Mealhada, Miranda do Corvo, Montemor-O-Velho, Mortágua, Nelas, Oliveira do Hospital, Pampilhosa da Serra, Penacova, Penela, Pombal, Santa Comba Dão, Seia, Soure, Tábua, Trancoso e Vila Nova de Poiares | 90                 |
| Alva  | 708                     | Arganil, Oliveira do Hospital, Penacova, Seia, Tábua e Vila Nova de Poiares  | 22                 |
| Dão   | 1309                    | Aguiar da Beira, Carregal do Sal, Fornos de Algodres, Mangualde, Mortágua, Nelas, Penalva do Castelo, Santa Comba Dão, Sátão, Tondela e Viseu  | 22                 |
| Lis   | 850                     | Batalha, Leiria, Marinha Grande, Ourém, Pombal e Porto de Mós  | 16                 |
| Total                                       | 11 406                  | -  | 226                |

### 2.3. Caracterização da Precipitação

Nas bacias hidrográficas do Vouga e do Mondego a precipitação anual é elevada, apresentando alguma variabilidade espacial. A precipitação na bacia do Vouga varia entre 1058 mm e 1834 mm, na do Mondego varia entre 886 mm e 1428 mm e na do Lis entre 891 mm e 934 mm (Figura 3). Relativamente à distribuição da precipitação ao longo do ano hidrológico, o primeiro trimestre é o mais pluvioso. Nestas três bacias hidrográficas, os meses de dezembro e janeiro registam os valores mais elevados de precipitação diária.

Nestas três bacias hidrográficas, os meses de dezembro e janeiro registam os valores mais elevados de precipitação diária. Nestas bacias os últimos anos têm-se caracterizado por anos secos e médios (APA, 2018).

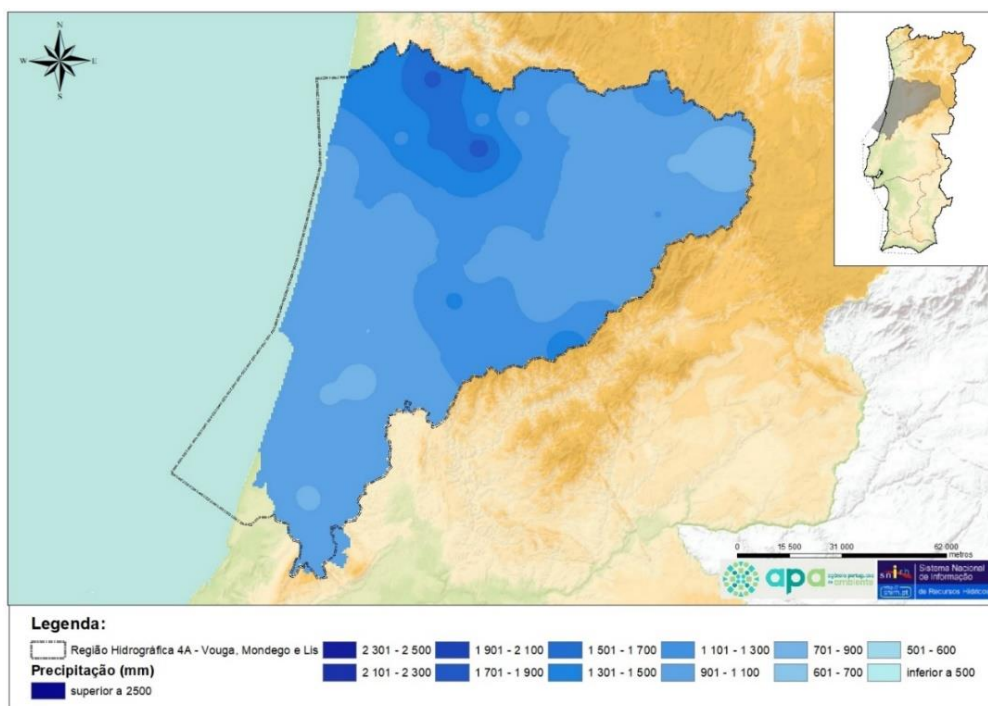


Figura 3. Precipitação média anual na RH4A

## 2.4. Escoamento

A distribuição anual média do escoamento, que decorre essencialmente da distribuição da precipitação anual média, é caracterizada por uma grande variabilidade do escoamento mensal, a qual está presente também nas diferentes bacias hidrográficas. O Quadro 2 apresenta os valores médios anuais de escoamento em regime natural.

Quadro 2. Escoamento médio anual em regime natural na RH4A (APA, 2016b)

| Bacia/região/continente                     | Escoamento médio anual (hm <sup>3</sup> ) |                    |                   |
|---|---|--------------------|-------------------|
|   | P80<br>(ano húmido)                       | P50<br>(ano médio) | P20<br>(ano seco) |
| Vouga e Costeiras entre o Vouga e o Mondego | 3589                                      | 2526               | 1396              |
| Mondego e Costeiras entre o Mondego e o Lis | 3820                                      | 2663               | 1537              |
| Alva  | 684                                       | 498                | 303               |
| Dão   | 1185                                      | 817                | 438               |
| Lis   | 492                                       | 322                | 140               |
| <b>RH4A</b>                                 | <b>9770</b>                               | <b>6826</b>        | <b>4114</b>       |



## 2.5. ARPSI

No âmbito da APRI, 1.ª fase deste 2.º ciclo da DAGRI, em Portugal Continental, foram considerados 306 eventos. Porém, em resultado da metodologia adotada para a classificação e seleção de eventos significativos, os efeitos adversos sobre a população, as atividades económicas, o património, bem como os prejuízos associados, foram considerados apenas 239 eventos.

Na RH4A foram selecionados 21 eventos no período de 2011 a 2018, ou seja, 9% dos eventos com impactos significativos identificados a nível nacional, ocorreram nesta região com afetações diversas, Figura 4. Os municípios de Coimbra e Águeda foram os que reportaram o maior número de eventos com impactos significativos, com evidente afetação de serviços públicos e rede viária. Informação mais detalhada sobre este aspeto pode ser consultado no relatório de [APRI-RH4A](#).



A25 – próximo do nó de Angeja – Fevereiro de 2016

(Fonte: CM)



Termas de Monte Real (Lis) – fevereiro de 2014

(Fonte: CM)



Montemor-o-Velho – fevereiro de 2016

(Fonte: CM)



Águeda – fevereiro de 2016

(Fonte: JN)

Figura 4. Imagens recebidas durante a recolha de eventos

Na RH4A foram identificadas cinco ARPSI de origem fluvial e quatro de origem costeira. No Quadro 3 encontram-se listadas as diferentes ARPSI e na Figura 5, a sua localização.

Quadro 3. Lista de ARPSI para a RH4A (APA, 2019)

| Designação                  | Código           | 1.º Ciclo | Origem   |                 | Número (1) |
|-----------------------------|------------------|-----------|----------|-----------------|------------|
|                             |                  |           | Costeira | Pluvial/Fluvial |            |
| Esmoriz-Torreira RH4A       | PTRH4ACosteira01 |           | X        |                 | 24         |
| Aveiro                      | PTRH4AVouga01    | X         |          | X               | 25         |
| Águeda                      | PTRH4AAgueda01   | X         |          | X               | 26         |
| Cova-Mira                   | PTRH4ACosteira02 |           | X        |                 | 27         |
| Tamargueira                 | PTRH4ACosteira03 |           | X        |                 | 28         |
| Coimbra-Estuário do Mondego | PTRH4AMondego01  | X         |          | X               | 29         |
| Cova Gala-Leirosa           | PTRH4ACosteira04 |           | X        |                 | 30         |
| Pombal                      | PTRH4Arunca01    | X         |          | X               | 31         |
| Leiria                      | PTRH4ALis01      |           |          | X               | 32         |

(1) – Correspondência com localização cartográfica da ARPSI na Figura 5.

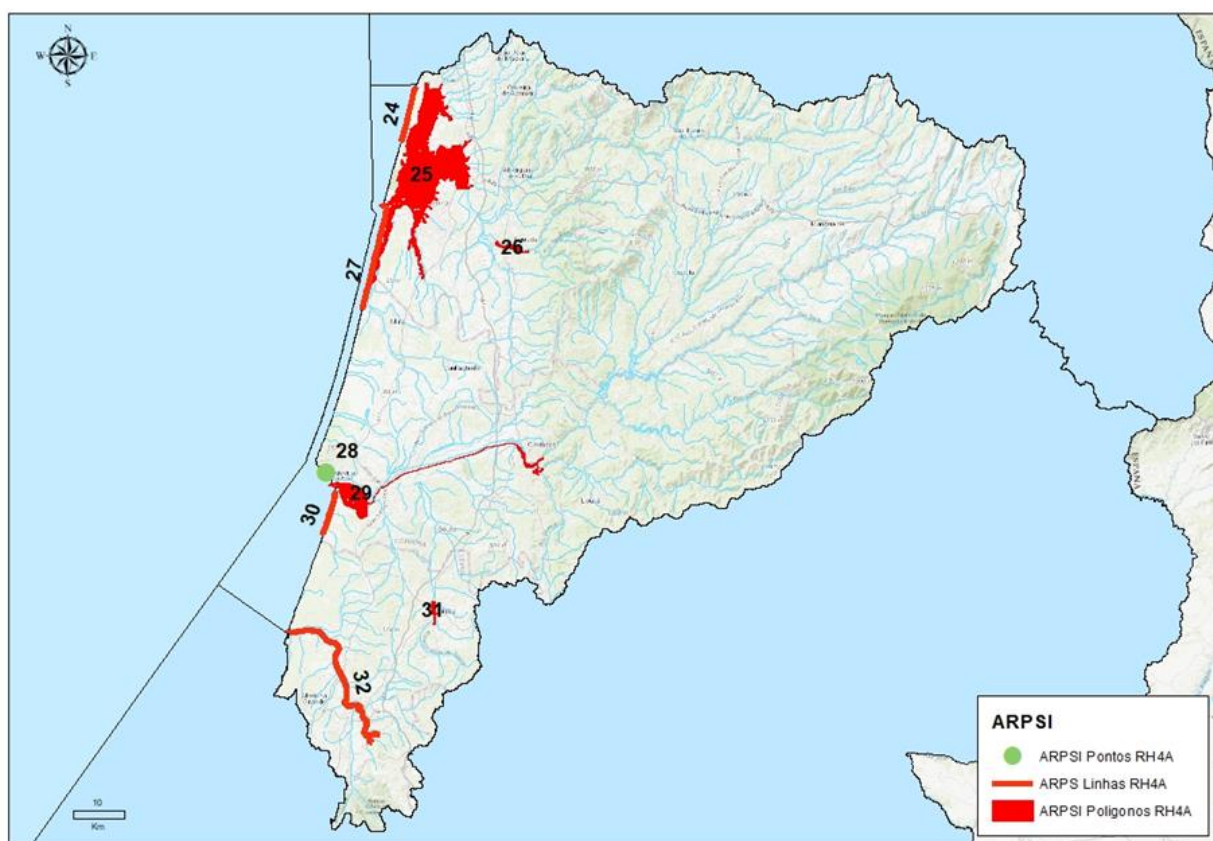


Figura 5. ARPSI na RH4A -2.º ciclo (APA, 2019)

As ARSPI de Coimbra e do Estuário do Mondego identificadas no 1.º ciclo foram agregadas, resultando, assim, uma única ARPSI designada por Coimbra-Estuário do Mondego.

### 3. INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA DE BASE

No seguimento da aprovação das ARPSI em março de 2019, deu-se início aos trabalhos da 2.ª fase relativos à revisão/elaboração das Cartas de Zonas Inundáveis e das Cartas de Riscos de Inundações (CZICRI), dando cumprimento ao definido no número 2 do artigo 14.º da DAGRI, através da modelação hidrológica e hidráulica, na observância das orientações da Comissão Europeia (CE).

O mapeamento das ARPSI é um elemento crucial na gestão dos riscos de inundações e de acordo com a DAGRI, pressupõe a elaboração de:

- Cartas de zonas inundáveis para as ARPSI, com a delimitação da extensão da inundaçã, das profundidades de água e das velocidades expectáveis na área inundada;
- Cartas de riscos de inundações para as ARPSI, com a identificação dos impactos na população, nas atividades económicas, no ambiente e no património.

As cartas devem ser elaboradas para três cenários de inundaçã: um cenário de baixa probabilidade ou de eventos extremos; um cenário de probabilidade média (periodicidade provável igual ou superior a 100 anos) e, quando aplicável, um cenário de probabilidade elevada. Os Estados Membros devem disponibilizar a cartografia produzida no âmbito da DAGRI num geoportal, de acordo com os princípios e disposições da Diretiva Inspire-Diretiva 2007/2/CE. A APA disponibiliza a cartografia através do sistema de informação sobre ambiente – [SNIAmb](#).

#### 3.1. Informação de Base de Suporte à Modelação Hidráulica

A modelação hidráulica depende fortemente da resolução espacial e da informação contida no Modelo Digital do Terreno (MDT). A delimitação das áreas inundáveis e da avaliação do impacto das inundações nos diferentes recetores, terá uma maior aderência ao terreno com um MDT de boa qualidade que represente adequadamente o território onde ocorre a inundaçã.

Na construção dos MDT a necessidade de conjugar diferentes fontes de dados com diferentes resoluções e precisão é um dos aspetos mais críticos. Por outro lado, imprecisões de cotas do terreno, inexistência de informação detalhada sobre as características de passagens hidráulicas, de obras de arte e outras infraestruturas, podem fazer a diferença na delimitação da área que é inundada.

Neste contexto, em sede de CNGRI e com vista à obtenção de informação cartográfica atual e com grande resolução, foi realizado um levantamento dos municípios com cartografia à escala 1:10 000 ou superior. A DGT desenvolveu um esforço adicional para que os ortofotomapas de 2018 das 63 ARPSI ficassem disponíveis atempadamente, para poderem ser considerados na modelação.

Assim, atendendo aos procedimentos em vigor relativos à utilização da informação o processo de obtenção da cartografia, consoante a política de cedência de dados seguida pelas instituições, observou as seguintes etapas:

- Verificação das entidades proprietárias de informação cartográfica homologada para as áreas abrangidas pelas ARPSI identificadas;
- Realização de reuniões temáticas.

Deste modo, entre junho e agosto de 2019, a APA efetuou diversos pedidos de cartografia às entidades, proprietárias, para a sua cedência gratuita, de modo a cumprir o estipulado na DAGRI nesta fase. As Câmaras Municipais e as Comunidades Intermunicipais, entidades proprietárias de informação cartográfica à escala 1:10 000, ou outra escala de pormenor, em formato shapefile, na sua maioria cederam a cartografia gratuitamente. Algumas entidades enviaram a declaração de cedência da cartografia à APA para posteriormente ser remetida à DGT e assim ser disponibilizada a cartografia. Noutras situações as próprias entidades enviaram a respetiva cartografia e outros elementos relevantes para os trabalhos.

No caso dos municípios que não dispunham de cartografia à escala 1:10 000 atualizada, recorreu-se à cartografia disponível e já utilizada no 1.º ciclo.

Apesar da boa articulação e espírito colaborativo dos organismos envolvidos, o procedimento de obtenção da cartografia gratuita à escala 1:10 000, foi moroso. Foi sempre vinculado que os dados solicitados seriam única e exclusivamente para o mapeamento das cartas de zonas inundáveis e de riscos de inundações, para dar cumprimento a uma obrigação comunitária; que apresentavam elevado interesse público, enquanto instrumento de suporte à gestão dos riscos de inundações, potenciando um território mais resiliente ao minimizar a afetação de pessoas e bens. Os resultados obtidos vão ser disponibilizados, para posterior articulação da cartografia a ser produzida noutros instrumentos de gestão territorial, nomeadamente os Planos Diretores Municipais e os Planos Municipais de Emergência de Proteção Civil.

No caso da RH4A as entidades proprietárias de informação cartográfica de suporte à modelação hidráulica encontram-se listadas no Quadro 4.

*Quadro 4. Entidades proprietárias de informação cartográfica 1:10 000*

| ARPSI                 | Município abrangido | Entidades proprietárias                       |
|-----------------------|---------------------|---|
| Águeda                | Águeda              | CIRA*   |
| Pombal                | Pombal              | Comunidade Intermunicipal da Região de Leiria |
| Esmoriz-Torreira RH4A | Ovar                | CIRA*   |
|                       | Murtosa             |   |
| Cova-Mira             | Ílhavo              | CIRA*   |

| ARPSI                       | Município abrangido  | Entidades proprietárias                       |
|-----------------------------|----------------------|---|
|                             | Mira                 |   |
|                             | Vagos                |   |
| Tamargueira                 | Figueira da Foz      | Câmara Municipal da Figueira da Foz           |
| Cova Gala (Leirosa)         | Figueira da Foz      | Câmara Municipal da Figueira da Foz           |
| Leiria                      | Leiria               | Comunidade Intermunicipal da Região de Leiria |
|                             | Marinha Grande       |   |
| Coimbra-Estuário do Mondego | Figueira da Foz      | Câmara Municipal da Figueira da Foz           |
|                             | Montemor-o-Velho     | Câmara Municipal Montemor-o-Velho             |
|                             | Soure                | Câmara Municipal Soure                        |
|                             | Coimbra              | Câmara Municipal Coimbra                      |
|                             | Vila-Nova de Poiares | Câmara Municipal Vila-Nova de Poiares         |
|                             | Penacova             | Câmara Municipal Penacova                     |
| Aveiro                      | Ovar                 | CIRA*   |
|                             | Murtosa              |   |
|                             | Estarreja            |   |
|                             | Aveiro               |   |
|                             | Albergaria-a-Velha   |   |
|                             | Ílhavo               |   |
|                             | Vagos                |   |
|                             | Mira                 |   |

\*A CIRA não cedeu a cartografia

No que respeita à construção dos MDT costeiros houve necessidade de conjugar diferentes fontes de dados, com diferentes resoluções e precisão. A elaboração do MDT, para cada uma das zonas costeiras indicadas, implicou conjugar informação batimétrica com resoluções da ordem dos 100 m, com topografia costeira com resoluções que chegam aos 10 cm. Desta conjugação foi possível construir um conjunto de malhas com uma resolução de 5m, Quadro 5.

Quadro 5. Fontes de dados topobatimétricos disponíveis na zona costeira

| Elemento cartográfico                  |  | Fonte      |
|--|--|------------|
| Descrição                              | Escala / Resolução do elemento                 |            |
| MDT SRTM                               | Resolução horizontal de cerca de 90 m          | NASA       |
| LiDAR                                  | Resolução horizontal de cerca de 2 m           | DGT (2011) |
| Levantamento aerofotogramétrico (2008) | Resolução horizontal de cerca de 2 m           | DGT (2008) |
| Dados do programa COSMO                | Resolução horizontal de cerca de 30 cm a 10 cm | APA        |

| Elemento cartográfico   |   | Fonte   |
|-------------------------|---|---------|
| Descrição               | Escala / Resolução do elemento                |         |
| Dados do portal EMODnet | Resolução horizontal de cerca de 100 m a 20 m | EMODnet |

### 3.2. Informação de Base para Elaboração da Cartografia de Risco

A DAGRI prevê o cálculo do risco como função da Perigosidade e da Ocupação do Território, tendo Portugal adotado a seguinte abordagem:

- Identificação das entidades com dados relevantes sobre recetores-população, atividades económicas, património cultural e ambiente;
- Listagem dos elementos expostos georreferenciados, fundamentais para o desenvolvimento da cartografia de risco de inundações.

No Quadro 6 encontram-se representadas as entidades, proprietárias de informação digital específica, que em função da sua política de disponibilização de dados, foi possível aceder através da consulta ao respetivo portal ou foi necessário efetuar um pedido formal referindo o tipo de informação pretendida e a finalidade da mesma, assinando um termo de responsabilidade pela sua utilização.

*Quadro 6. Entidades Proprietárias de Informação Específica*

| Tipo de informação  | Entidades proprietárias | Procedimento              |
|---|-------------------------|---------------------------|
| Quarteis de bombeiros   | ANEPC                   | -                         |
| Limites dos Aproveitamentos Hidroagrícolas                        | DGADR                   | Termo de Responsabilidade |
| Traçado do gasoduto e oleoduto e infraestruturas associadas       | DGEG                    | Termo de Responsabilidade |
| Património Arqueológico 2019 e Património Classificado 2019       | DGPC                    | -                         |
| COS* 2018   | DGT                     | Disponível no portal      |
| Rede Nacional de Áreas Protegidas, SIC e ZPE e Ramsar             | ICNF**                  | Disponível no portal      |
| Infraestruturas Rodoviárias Nacionais                             | IMT                     | -                         |
| Dados estatísticos referentes à população e atividades económicas | INE***                  | Disponível no Portal      |
| Infraestruturas Turísticas  | ITP****                 | -                         |

\* Carta de Ocupação do Solo; \*\* Instituto de Conservação da Natureza e Florestas; \*\*\* Instituto Nacional de Estatística; \*\*\*\* Instituto do Turismo de Portugal

#### 4. MODELAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DAS ARPSI DE ORIGEM FLUVIAL E PLUVIAL

A elaboração/revisão da cartografia das zonas inundáveis e de riscos de inundações constitui a 2.ª fase de cada ciclo de implementação da DAGRI. A representação cartográfica das zonas inundáveis e de riscos de inundações, de acordo com o ponto 3 do Artigo 6.º da DAGRI deve considerar três cenários de probabilidade de ocorrência, no caso das ARPSI associadas a eventos fluviais/pluviais:

- Baixa probabilidade ou cenários de fenómenos extremos;
- Média probabilidade, com periodicidade igual ou superior a 100 anos;
- Elevada probabilidade, com periodicidade inferior a 100 anos.

Dos três cenários a considerar Portugal optou pelas probabilidades associadas aos períodos de retorno de 20, 100 e 1000 anos, na implementação dos respetivos modelos hidrológicos e hidráulicos. A opção pela probabilidade destes cenários seguiu uma metodologia idêntica à aplicada no primeiro ciclo e decidida em sede de CNGRI em ambos os ciclos de implementação da DAGRI. Assim, para cenários de elevada probabilidade foi adotado o T=20 anos, dado que as ocorrências com esta probabilidade já provocarem impactos significativos. A opção pelo T=100 para que corresponde ao cenário de média probabilidade está de acordo com a alínea b) do ponto 3 do Artigo 6.º da Diretiva. No caso do cenário de baixa probabilidade de ocorrência foi considerado o T=1000, dado ser o período de retorno utilizado para o dimensionamento de infraestruturas hidráulicas, de acordo com a legislação nacional vigente.

A modelação hidrológica e hidráulica das ARPSI de origem fluvial/pluvial é tão mais robusta quanto maior for a informação disponível sobre cheias ocorridas. Neste âmbito, as estações da rede hidrométrica e meteorológica da APA constituem um elemento essencial nesta análise. O registo contínuo dos parâmetros hidrometeorológicos permite a identificação de máximos históricos, do hidrograma de cheia, dos máximos de precipitação, elementos fundamentais à modelação. Um outro elemento de grande relevância são as marcas de cheia que auxiliam na aferição dos resultados da modelação hidráulica, Figura 6.





Figura 6. Elementos necessários à modelação hidrológica e hidráulica, medição de caudal e marcas de cheia

De uma forma resumida a metodologia que foi utilizada para a realização da cartografia teve em consideração o esquema da Figura 7. Poderá ser consultada uma descrição completa sobre a metodologia adotada no [relatório final](#) dos trabalhos executados.

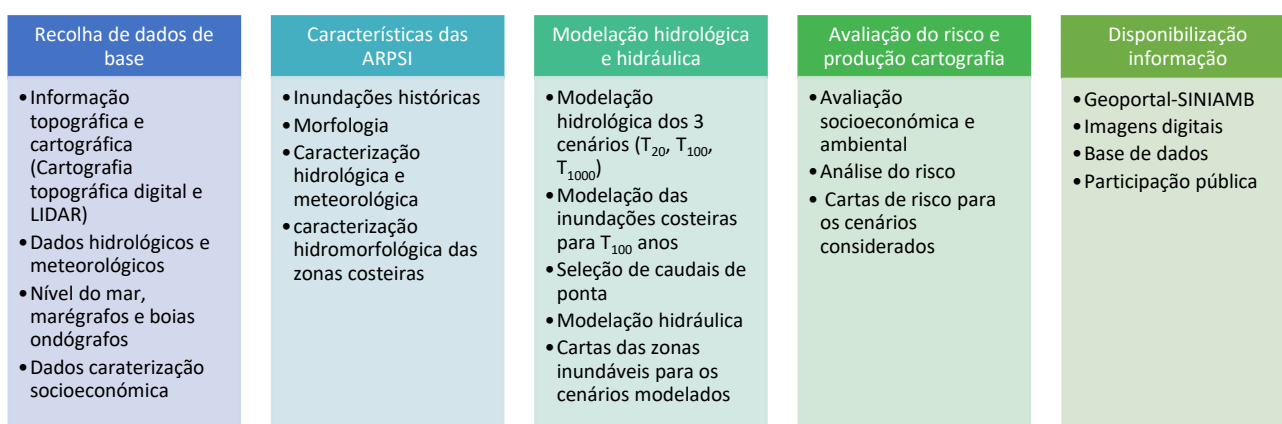


Figura 7. Fases da execução dos trabalhos (adaptado de Aqualogus e Hidromod, 2020)

#### 4.1. Modelação Hidrológica e Caudais de Ponta de Cheia

As condições hidrológicas numa bacia hidrográfica são influenciadas por diferentes fatores, como alterações no uso do solo, alteração dos padrões de precipitação, construção de estruturas de controlo de cheias, entre outros. A análise periódica da cartografia das áreas inundáveis, a cada seis anos, permite aferir e avaliar eventuais alterações e o seu impacto.

As metodologias adotadas na modelação hidrológica tiveram em consideração as particularidades das bacias hidrográficas inerentes a cada ARPSI, bem como a informação de base disponível Figura 8. Assim, podem distinguir-se três grupos:

- I. ARPSI cujas bacias não apresentam regularização significativa - Os hidrogramas e caudais de ponta de cheia foram determinados por aplicação de um modelo do tipo precipitação-escoamento e, quando possível, por recurso a métodos estatísticos incorporando a informação histórica disponível de estações hidrométricas de interesse, com a análise crítica dos valores obtidos pelas diferentes vias de cálculo.
- II. ARPSI cujas bacias apresentam regularização significativa - A regularização que se verifica devido às barragens não pode ser desprezada na estimativa dos caudais de ponta de cheia. Foram identificadas as barragens com capacidade de regularização de cheias e recolheram-se informações de projetos e estudos disponíveis para as mesmas. Para estas zonas foi necessário determinar o caudal máximo efluente das barragens e o caudal de cheia da parcela da bacia não regularizada (por procedimentos idênticos aos descritos para as zonas cuja bacia hidrográfica não apresenta regularização significativa). Quando existiam caudais de ponta efluente das barragens, estes foram utilizados. Caso contrário, procedeu-se à sua determinação com base na caracterização das cheias em regime natural nas bacias hidrográficas dominadas pelas barragens procedendo-se, de seguida, ao seu amortecimento nas respetivas albufeiras.
- III. ARPSI nas bacias do rio Vouga, do rio Águeda e do rio Mondego, a montante da praia fluvial Torres do Mondego, os caudais de cheia considerados foram consultados em estudos hidrológicos de referência. Complementarmente, procedeu-se à atualização/revisão da análise estatística realizada nos referidos estudos, considerando dados hidrométricos mais recentes que tenham sido disponibilizados.

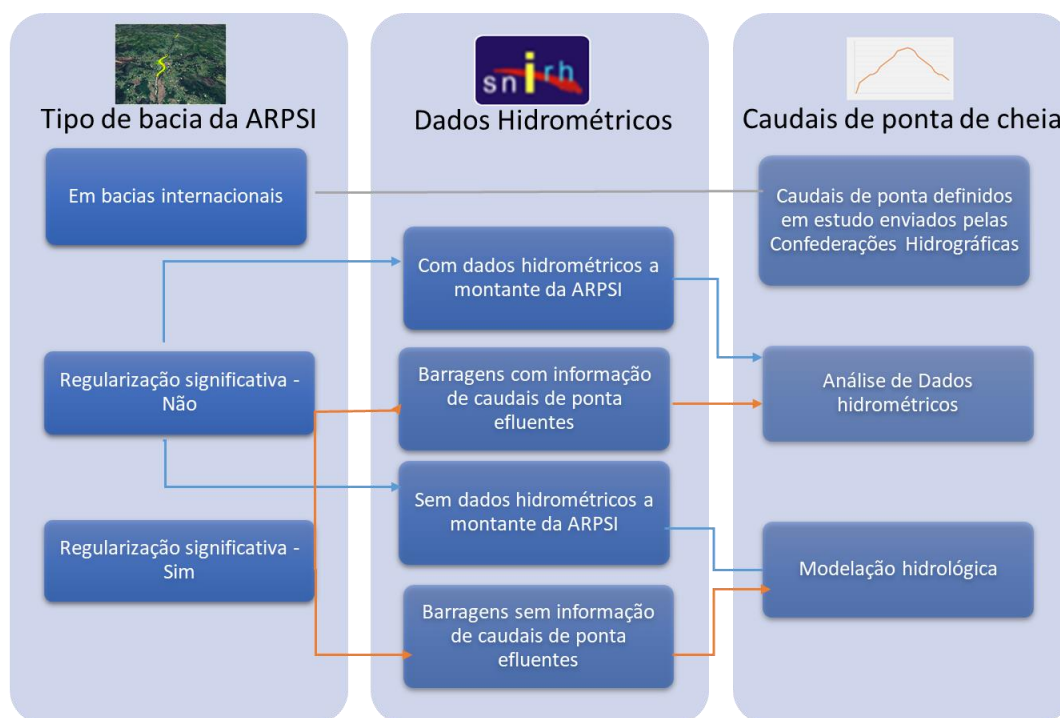


Figura 8. Esquema da modelação hidrológica (adaptado de Aqualogus e Hidromod, 2020)

## 4.2. Modelação Hidráulica

A modelação hidráulica do escoamento superficial nas ARPSI foi realizada em modelos bidimensionais, usando como condições de fronteira os caudais de cheia calculados nos modelos hidrológicos ou por recurso a análise estatística, para os três cenários a simular.

Nas ARPSI com influência de maré, foi imposta uma cota a jusante, utilizando o valor médio das alturas de maré de duas preia-mares sucessivas. Acrescentou-se ainda a sobrelevação (que representa os efeitos da pressão atmosférica, do vento e das ondas) com o valor de 0,40 m na costa oeste portuguesa. Salienta-se que na modelação hidráulica destas áreas apenas foi considerada a cheia de origem fluvial, não houve modelação de fenómenos de inundação costeira em simultâneo.

As condições hidráulicas foram definidas incluindo, novas pontes ou novas passagens hidráulicas; alterações na morfologia dos cursos de água e alterações nas margens, construção de estruturas de controlo de cheias.

No presente estudo, para modelação bidimensional do escoamento, recorreu-se aos modelos MIKE 21 FM (DHI) e HiSTAV. Com estes modelos, determinam-se as componentes da velocidade do escoamento no plano horizontal, considerando-se o respetivo valor médio segundo a vertical, Figura 9.

Os resultados da modelação hidráulica foram validados através de:

- Comparação, em determinadas secções consideradas relevantes para o estudo das ARPSI, de caudais de ponta de cheia obtidos na modelação hidráulica, com os caudais de ponta de cheia estimados pela análise estatística de registos de caudais máximos instantâneos anuais; recorreu-se à utilização da fórmula de Meyer para transpor os caudais resultantes da análise estatística de uma dada estação hidrométrica para as secções onde se obtiveram os caudais de ponta de cheia nas ARPSI;
- Comparação dos resultados obtidos na modelação hidráulica de caudais de ponta de cheia, com caudais de ponta de cheia apresentados em estudos hidrológicos e hidráulicos de referência;
- Comparação dos resultados obtidos na modelação hidráulica de alturas de água ou níveis com marcas de cheia, disponibilizada pela APA.

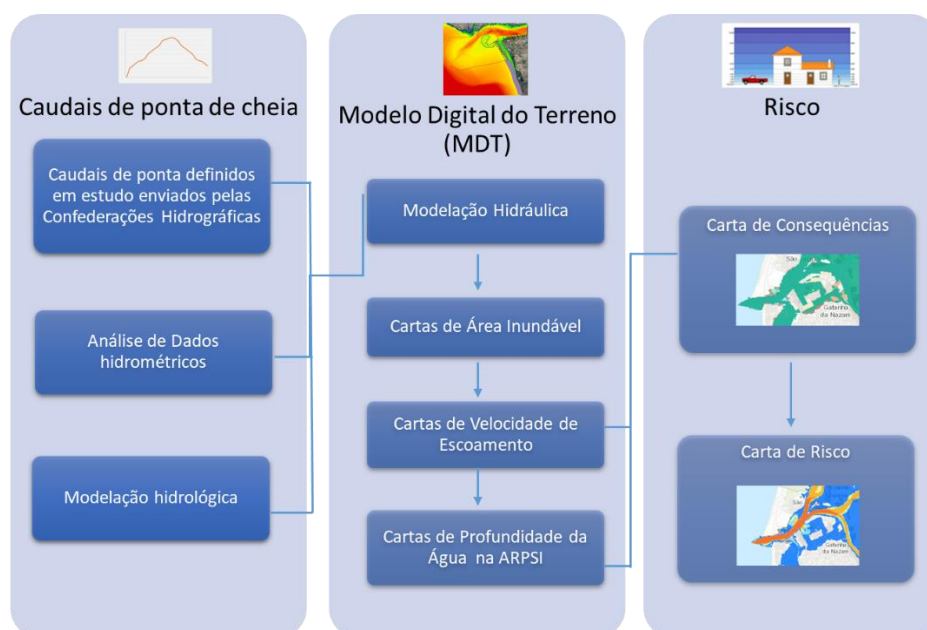


Figura 9. Esquema da modelação hidráulica

### 4.3. Cenários de Alterações Climáticas

A DAGRI prevê no n.º 4, do artigo 14.º, que cada Estado Membro no reexame da APRI dos PGRI considere o impacto provável das alterações climáticas em duas das fases de implementação, na Avaliação Preliminar de Risco e nos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações. Deste modo, não há elaboração de cartas de áreas inundáveis e de risco de inundações em cenários de alterações climáticas, atendendo que são válidas para o período em que o plano de gestão dos riscos de inundações está em vigor. No entanto, na elaboração dos PGRI os potenciais efeitos que as alterações climáticas podem ter, quer na intensificação dos fenómenos extremos quer nas áreas que potencialmente podem vir a ser abrangidas, vão ser avaliados e se necessário serão definidas medidas ou orientações que visem a adaptação aos efeitos das alterações climáticas.

De acordo com os estudos realizados, Portugal é um dos países da Europa potencialmente mais afetados pelas alterações climáticas, enfrentando uma variedade de impactos potenciais como aumentos na frequência e intensidade de secas, inundações, cheias repentinas, ondas de calor, incêndios rurais, erosão e galgamentos costeiros. De acordo com os cenários de alterações climática que têm vindo a ser apresentados para a Península Ibérica são de admitir aumentos de temperatura média que podem atingir 4°C em algumas regiões, nos cenários mais gravosos. No caso da precipitação a tendência preconizada com base nos resultados de modelação climática deverá traduzir-se numa diminuição da precipitação média anual na região norte e diminuição provavelmente superior na região sul do país (e da península). É esperado também um aumento do período de estiagem, ou seja, alargamento do número de meses secos em cada ano, e eventualmente aumentos de precipitação mensal nos meses de inverno. Este aumento pode, no entanto, ser resultado do aumento das precipitações intensas, potenciando riscos acrescidos de inundação, nomeadamente quando se verifica a probabilidade de aumentar as *flash floods*.

Os trabalhos desenvolvidos nesta 2.ª fase incluíram uma análise dos eventuais impactos das alterações climáticas nos caudais de ponta de cheia para o período de retorno de 100 anos, tendo por base a informação disponibilizada no portal do clima (<http://portaldoclima.pt/pt/>). Tendo em conta que haverá um aumento da frequência de eventos extremos, com a ocorrência de precipitações de grande intensidade, concentradas em períodos de tempo curtos, será expectável um aumento das intensidades de precipitação associadas ao período de retorno em análise, 100 anos.

Salienta-se que o registo e caracterização sistemático de eventos de inundações a que obriga a DAGRI permite simultaneamente seguir as alterações do regime de precipitação que vão ocorrendo, a sua frequência, os seus impactos e a sua magnitude.

Assim, e apesar de não ser exigida a integração de cenários de alterações climáticas na elaboração da cartografia de áreas inundáveis e de risco de inundação, foi estimada a possível variação dos caudais de ponta para o período de retorno com probabilidade de ocorrência média – T = 100 anos. No contexto do presente estudo, consideraram-se os valores de precipitação média mensal referentes ao período de anos 2041-2070, de modo a considerar cenários aplicáveis a um futuro intermédio. Para cada região hidrográfica e para ambos os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5 foram calculadas as médias das anomalias dos meses de inverno, entre dezembro a fevereiro, e selecionada a média mais elevada, que se definiu como a percentagem de majoração a aplicar aos hidrogramas de cheia. Foram assim determinadas 8 diferentes percentagens de majoração correspondentes às 8 regiões hidrográficas. Para cada ARPSI, o cenário de alterações climáticas resulta da majoração, no valor da percentagem atrás mencionada, dos respetivos hidrogramas resultantes da simulação hidrológica correspondentes ao período de retorno de 100 anos. De acordo com esta metodologia, prevê-se para as ARPSI de origem fluvial da RH4A um aumento de cerca de 6% em todas as ARPSI, Quadro 7.

Quadro 7. Variação expectável dos caudais de ponta de cheia nas ARPSI da RH4A

| ARPSI                       | Incremento |
|-----------------------------|------------|
| Águeda                      | 6%         |
| Aveiro                      | 6%         |
| Coimbra-Estuário do Mondego | 6%         |
| Leiria                      | 6%         |
| Pombal                      | 6%         |

## 5. MODELAÇÃO DAS ARPSI DE ORIGEM COSTEIRA

A modelação das ARPSI de origem costeira permite a simulação dos fenómenos de galgamento e inundação para cada um dos locais considerando: o cálculo do nível máximo do mar, a cartografia das zonas inundáveis e a cartografia de risco para o período de retorno de 100 anos.

Portugal desenvolveu para a orla costeira os Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POC), que identificam as áreas mais suscetíveis a galgamento e definem um programa de medidas para a diminuição deste risco. Considerou-se assim que existe um nível de proteção adequado, tendo sido aplicado às ARPSI costeiras o número 6, do artigo 6º, da Diretiva das Inundações.

### 5.1. Modelação

O processo de cartografia de risco em zonas costeiras é complexo, porque implica uma descrição pormenorizada da resposta dinâmica da zona costeira ao impacto de eventos hidrometeorológicos, como o galgamento e inundação. Assim, a metodologia para caracterização e análise de eventos de galgamento, erosão e inundação costeira faz uso duma combinação de abordagens semi-empíricas, modelos de simulação de processos e análise probabilística. Tendo por base esta metodologia, na avaliação dos perigos associados aos eventos de tempestade costeira, foi utilizado o modelo XBeach.

A inundação costeira é geralmente causada por uma combinação de níveis de água elevados (marés e sobrelevações) e ação das ondas. O nível total de água junto à costa é assim o resultado de diferentes contribuições (Figura 10).

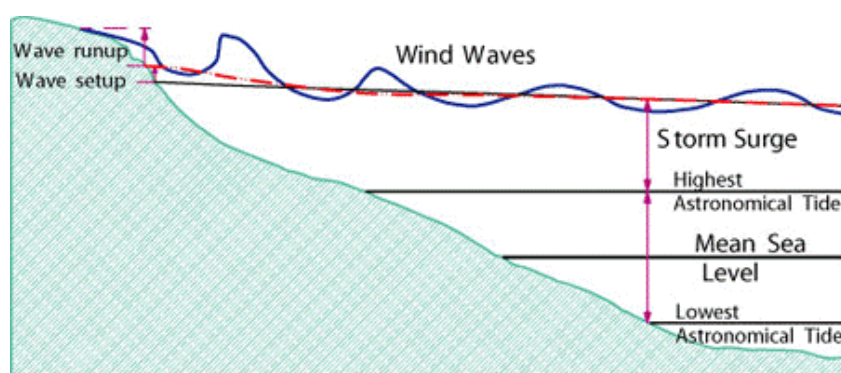


Figura 10. Determinação do nível do mar para efeitos de avaliação de riscos de inundações costeiras (reproduzido de Risk-Kit D2.1)

Os cenários de alterações climáticas apontam para uma subida no nível médio do mar, que alguns modelos globais de clima apontam como superior a 1 metro, associado a um aumento do número de tempestades marítimas e assim também dos riscos de galgamento costeiro e de erosão da linha de costa. Este risco

acrescido representa, não só custos económicos significativos, mas também riscos para a população residente nas zonas costeiras, Figura 11.

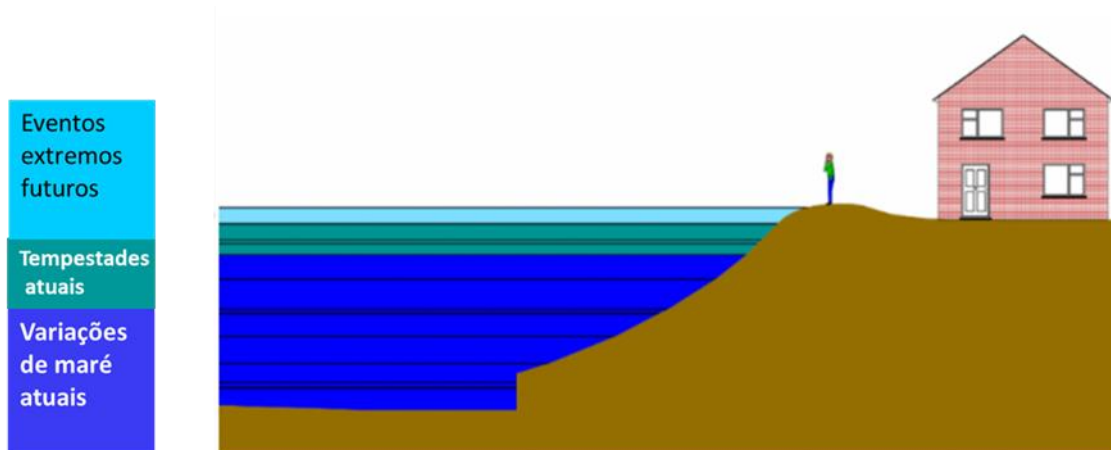


Figura 11. Ilustração do efeito das alterações climáticas nas áreas costeiras (Adaptado de <https://www.escp.org.uk/climate-change-and-sea-level-rise>)

No que respeita ao impacto das alterações climáticas nas ARPSI costeiras, apenas se consideraram simulações com o modelo Xbeach o nível do mar no contexto de alterações climáticas (4.6 m). No cenário de alterações climáticas, optou-se por assumir a previsão para 2050, proposta por Antunes (2019), ou seja, um acréscimo de 40 cm do nível médio. Os resultados obtidos visam apenas alertar para o eventual aumento da área inundada com a subida do nível médio do mar, Figura 12 à Figura 26, não havendo publicação de cartografia no contexto das alterações climáticas. No entanto, na elaboração dos PGRI poderão ser integradas medidas ou orientações que visem a adaptação aos efeitos das alterações climáticas.

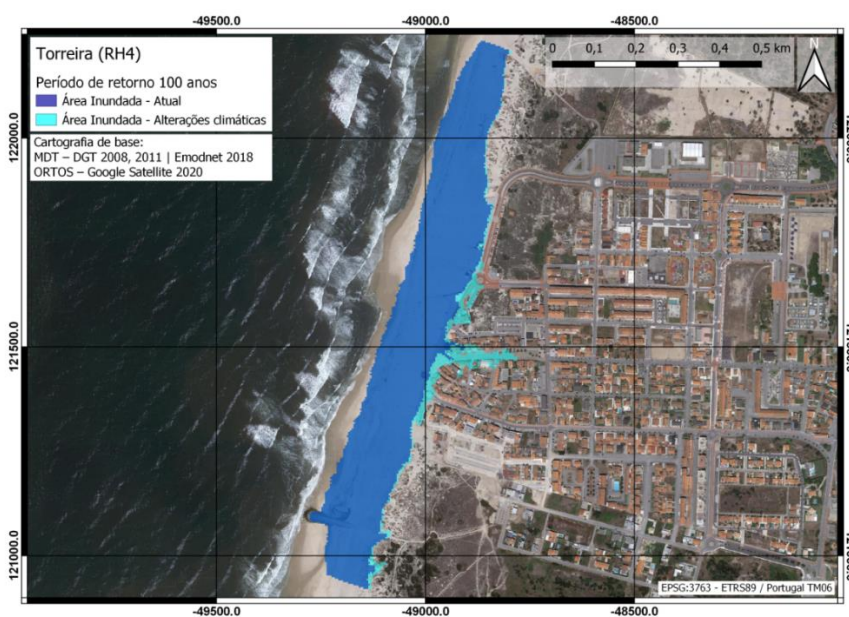




Figura 12. Zonas de inundação da ARPSI de Esmoriz-Torreira RH4A. Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanç as climáticas: Azul claro nível 4,6 m



Figura 13. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia da Barra) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanç as climáticas: Azul claro nível 4,6 m



Figura 14. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia da Costa Nova - Norte) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m;  
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m

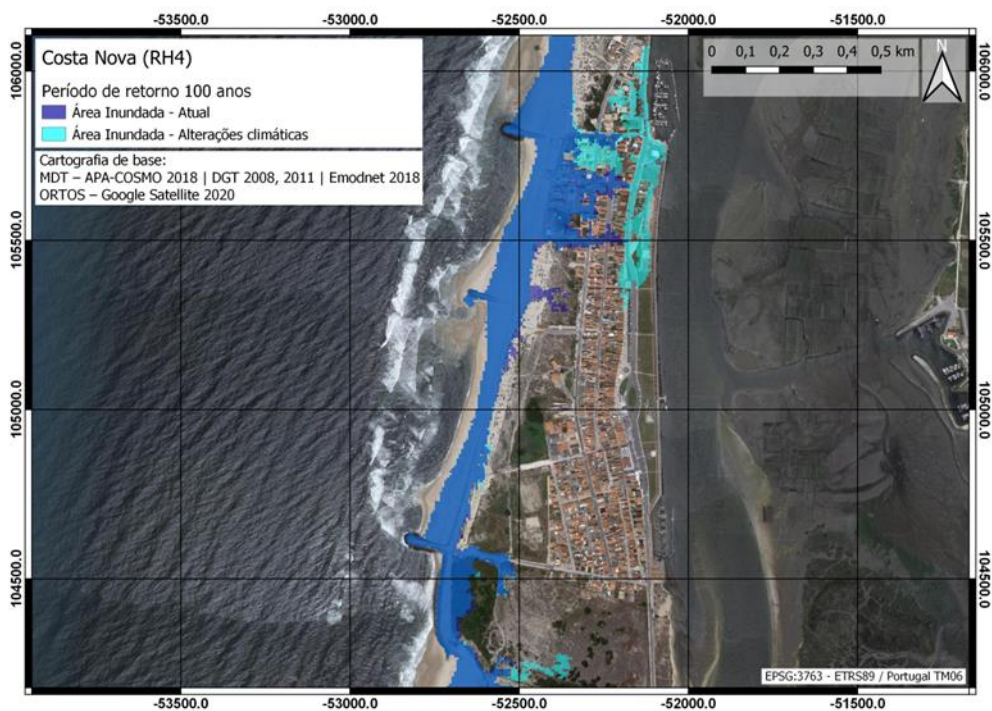


Figura 15. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia da Costa Nova - Centro) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m;  
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m



Figura 16. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia da Costa Nova - Sul) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m;  
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m

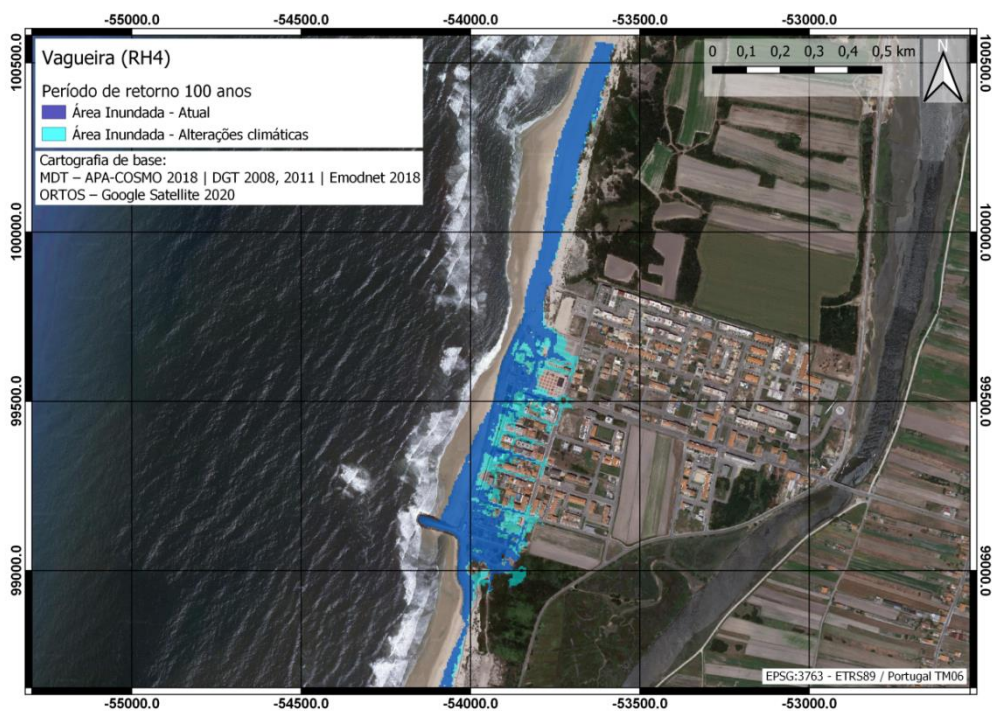


Figura 17. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia da Vagueira - Norte) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m;  
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m

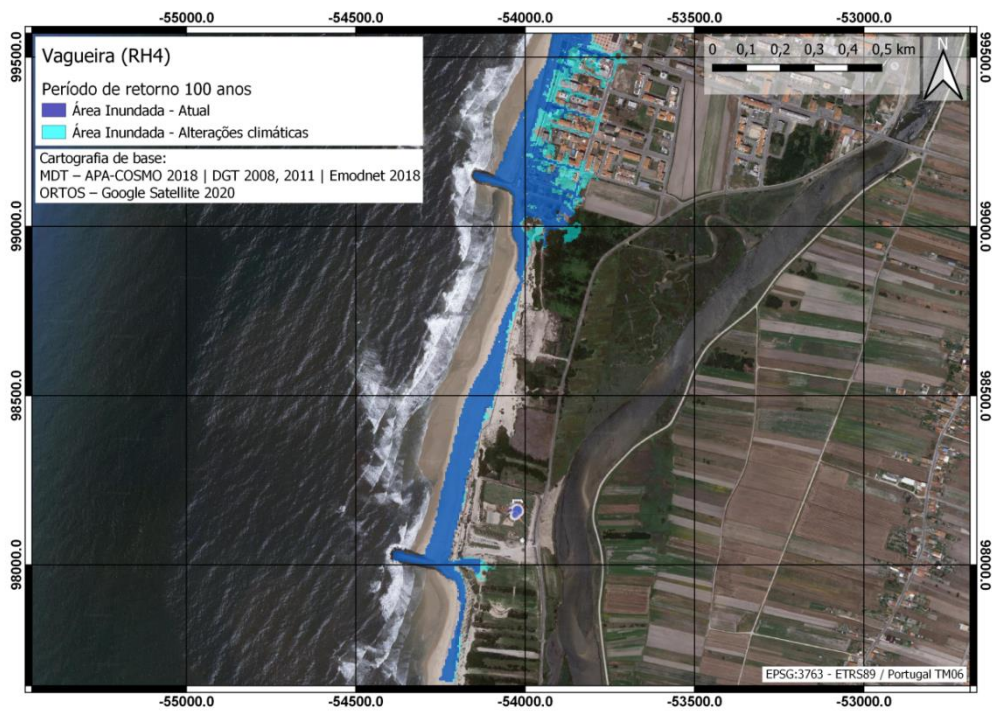


Figura 18. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia da Vagueira - Sul) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m;  
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m

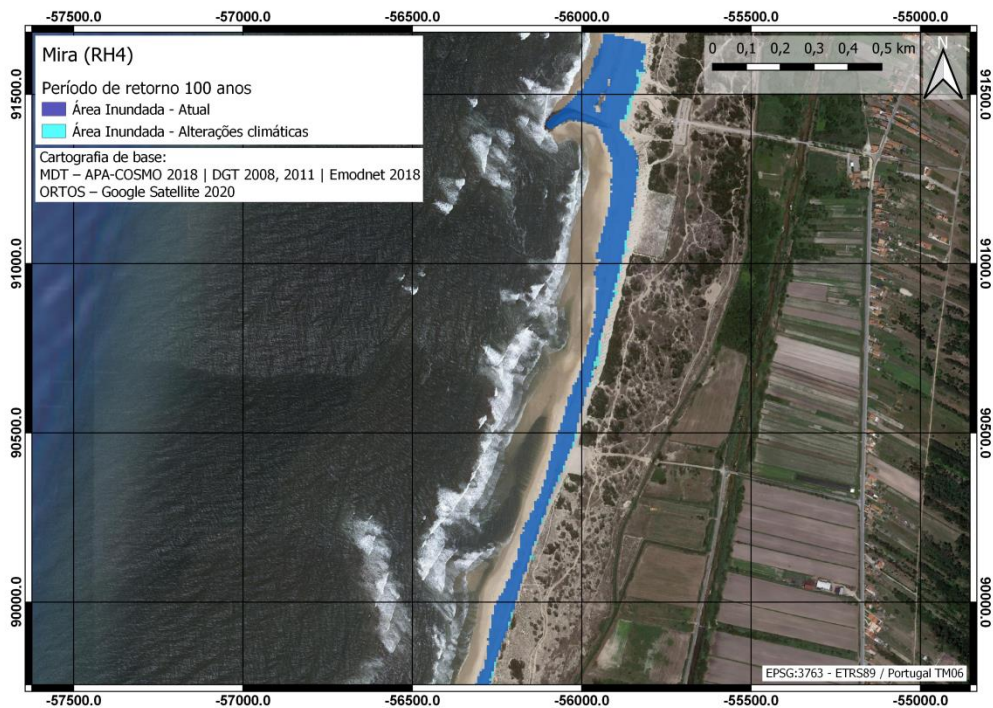


Figura 19. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia de Mira - Norte) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m;  
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m

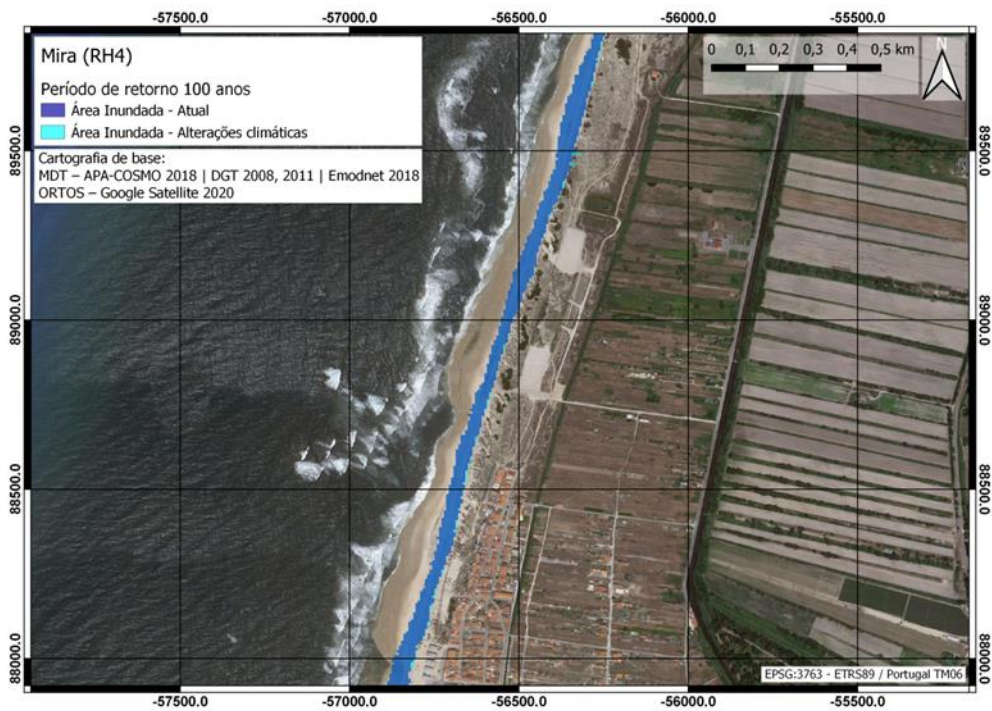


Figura 20. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia de Mira - Centro Norte) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m;  
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.

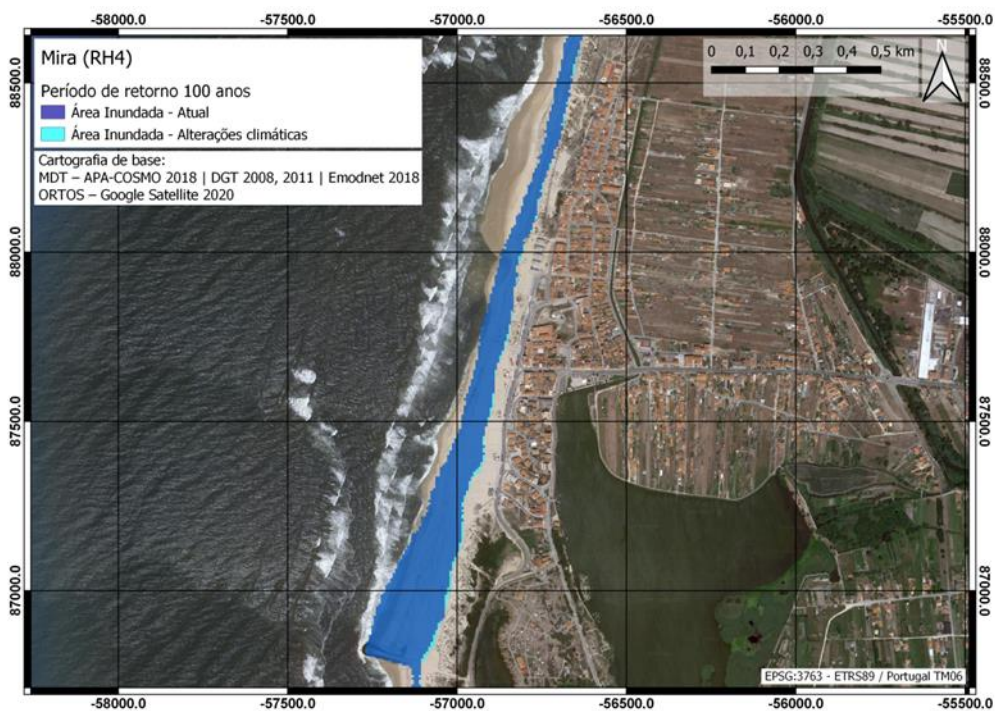


Figura 21. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia de Mira - Centro Sul) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m;  
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.

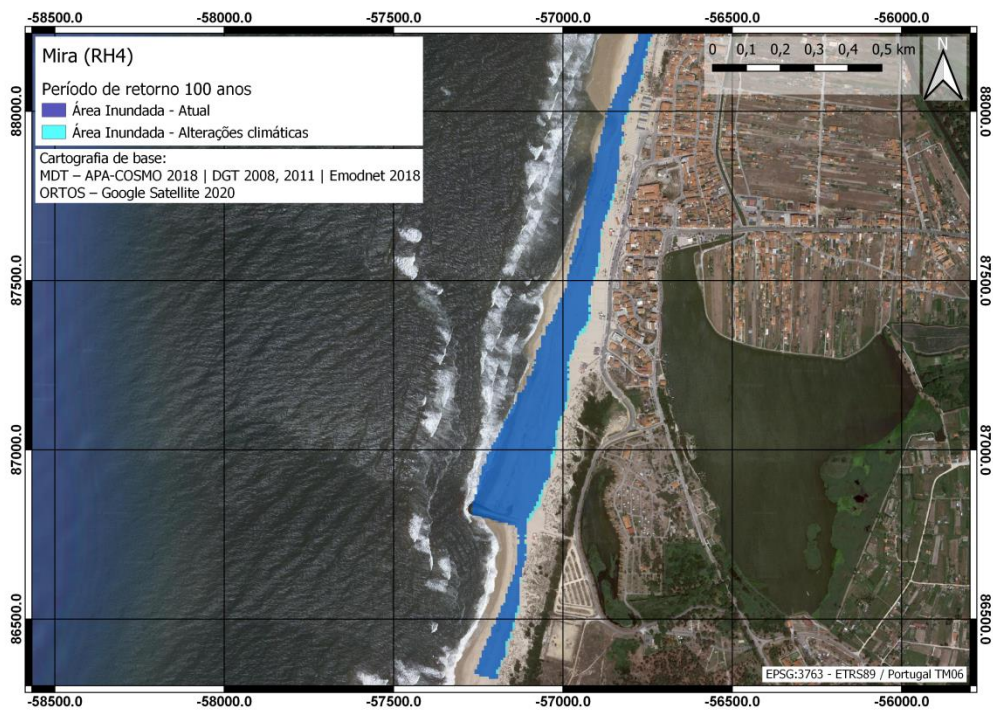


Figura 22. Zonas de inundação da ARPSI de Barra-Mira (Praia de Mira - Sul) Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m

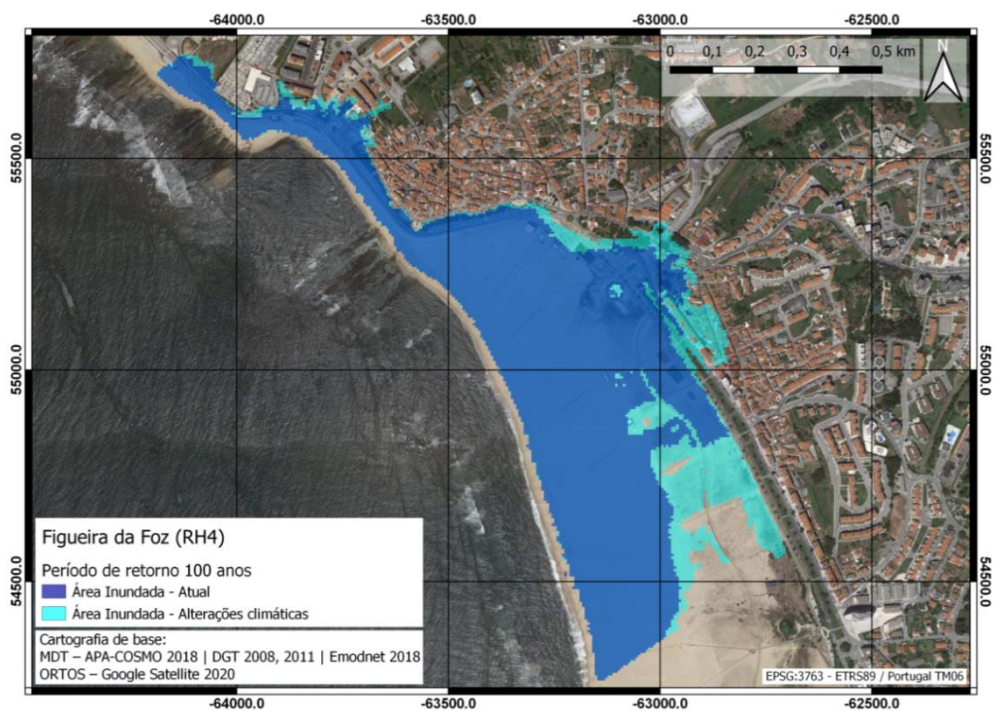


Figura 23. Zonas de inundação da ARPSI da Tamargueira. Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.

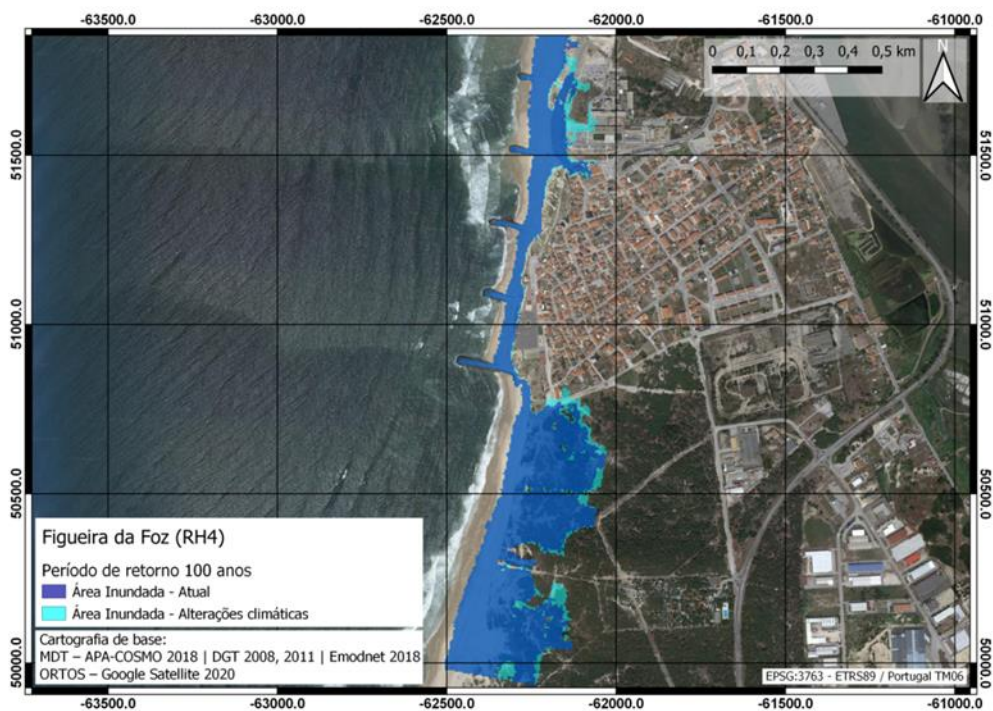


Figura 24. Zonas de inundação da ARPSI de Cova Gala-Leirosa (Praia da Cova-Gala). Atual: Azul-escuro nível 4,2 m;  
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.

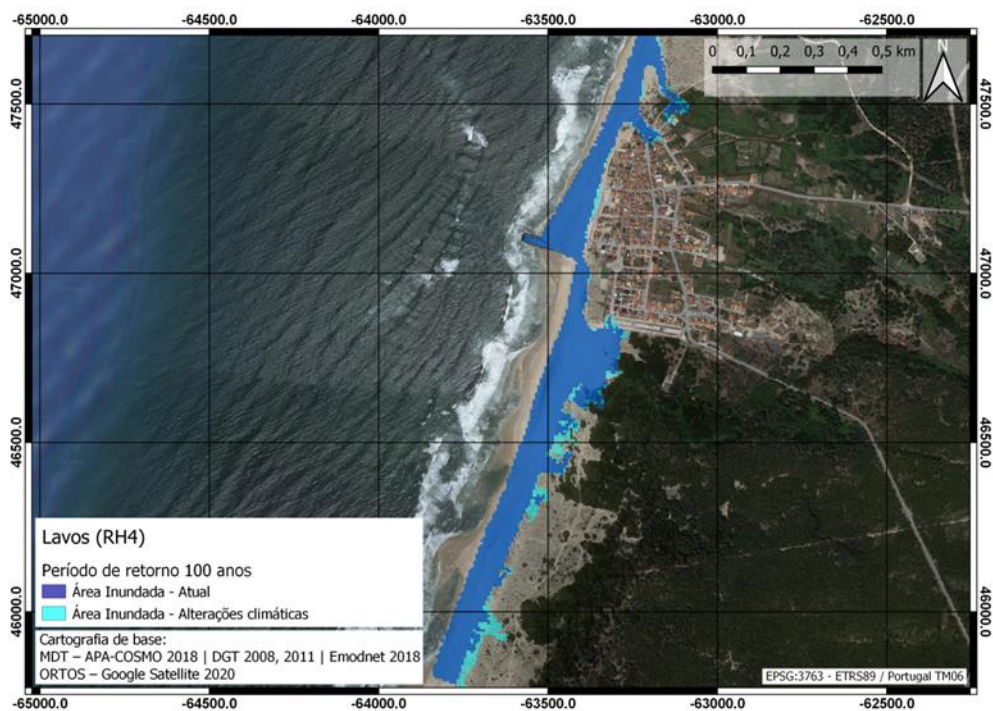


Figura 25. Zonas de inundação da ARPSI de Cova Gala-Leirosa (Costa de Lavos). Atual: Azul-escuro nível 4,2 m;  
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.

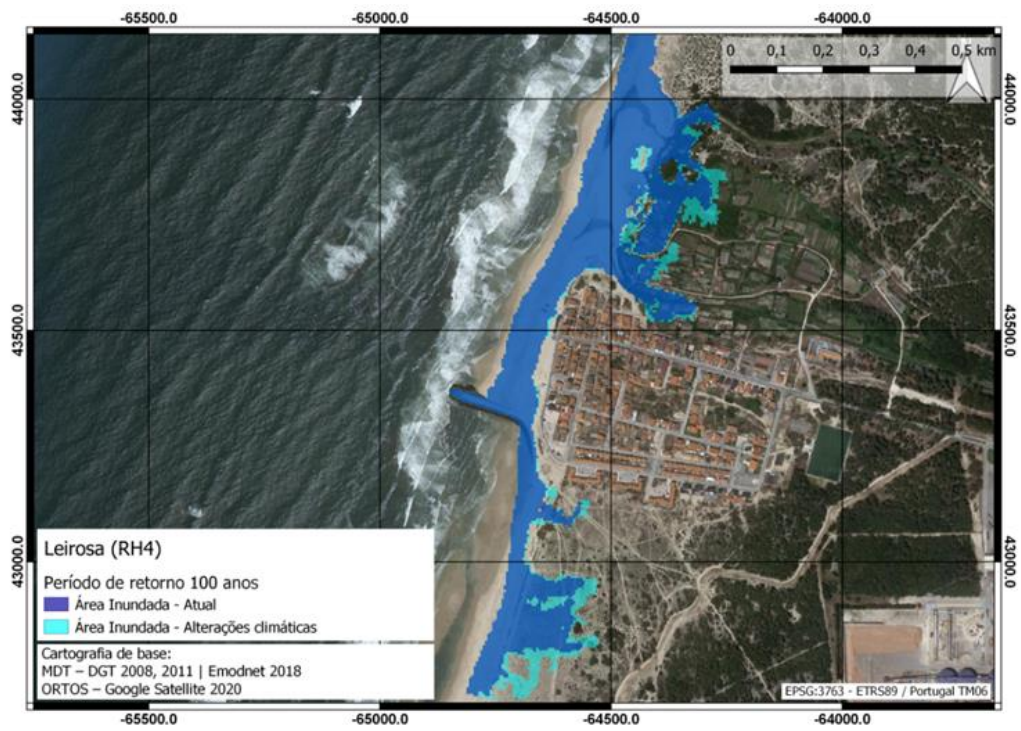


Figura 26. Zonas de inundação da ARPSI de Cova Gala-Leirosa (Leirosa). Atual: Azul-escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.



## 6. CARTOGRAFIA DE ÁREAS INUNDÁVEIS E DE RISCO

### 6.1. Metodologia

A cartografia de áreas inundáveis e de risco deve constituir um instrumento de trabalho que permita alcançar o principal objetivo da DAGRI, a diminuição das consequências adversas das inundações na população, no ambiente, nas atividades económicas e património. Esta fase de implementação deve resultar na melhoria da perceção do risco pela população, na tomada de decisão para proteção de toda a sociedade, na melhoria dos Instrumentos de Gestão Territorial.

A DAGRI estabelece assim a relação entre a perigosidade de uma inundação e os danos prováveis que esta pode causar. A análise do risco assenta num modelo simples-para que haja risco tem que existir um perigo que consiste num evento de inundação que tem uma "Origem", que se propaga por diferentes "Mecanismos" que ligam o evento ao "Recetor, que sofrerá um dano "Consequência" (O – M – R – C), Figura 27.

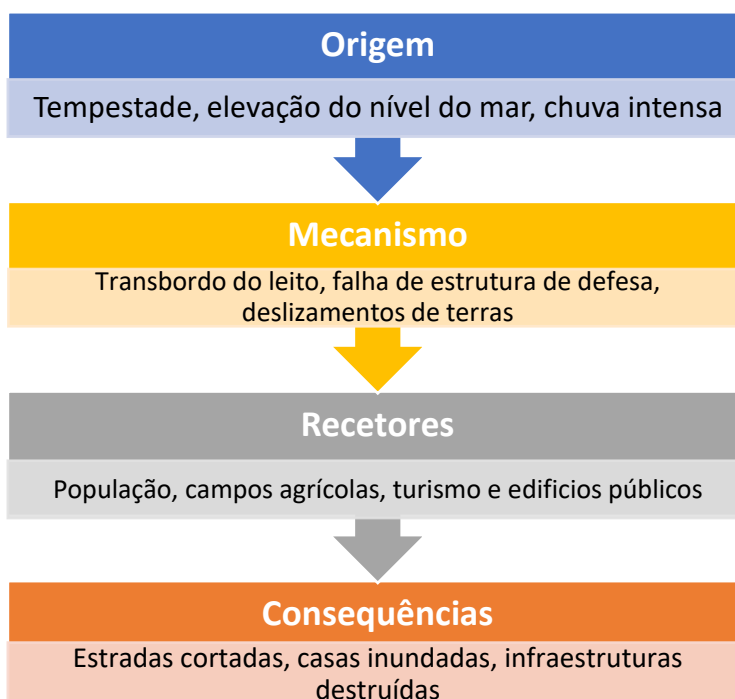


Figura 27. Esquema da análise do risco. Adaptado de Samuels (2009)

Considerando que um perigo não conduz necessariamente a uma consequência prejudicial, ou seja, uma inunda o pode não ter um impacto negativo, importa conhecer o nível de perigosidade e as características do recetor, para que seja possível quantificar o risco. Como se ilustra na Figura 28, um dos parâmetros que representa uma ameaça significativa para os recetores de uma inunda o é a profundidade da água ou a altura do escoamento. Outro é a velocidade do escoamento.

Ollero (2014) considera que existe o perigo para pessoas, queda e afogamento, quando a corrente excede uma velocidade de 1 m/s ou uma altura de 1 m. Também considera que existe perigo para edifícios e estruturas se a altura da água for superior a 3,6 m, ou se a corrente tiver velocidade superior a 6 m/s.

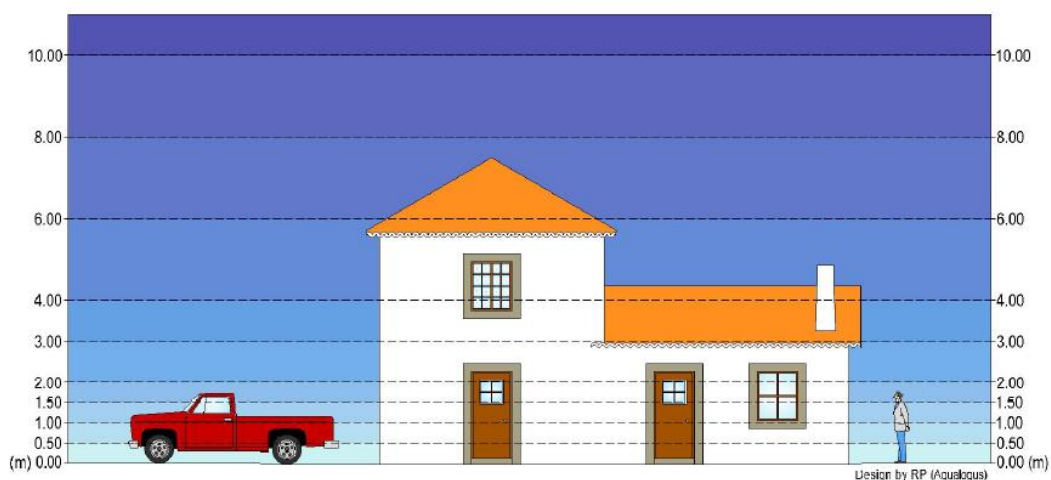


Figura 28. Perigo da altura do escoamento num evento de inundação (Aqualogus e Hidromod, 2020)

A modelação hidráulica permitiu determinar a matriz de alturas e velocidades para cada área inundável e para os três períodos de retorno (T=20, T=100 e T=1000 anos). Estes resultados constituem as variáveis de entrada no modelo de determinação do risco. Nas inundações de origem fluvial e pluvial, foi definida a perigosidade como uma função da altura (m) pela velocidade (m/s) do escoamento, como explicitado na Tabela 1.

Tabela 1. Classes de Perigosidade

| Perigosidade (P)         |                 |
|--------------------------|-----------------|
| $P = H \times (V + 0.5)$ | Nível           |
| $P \leq 0.75$            | 1 – Muito Baixa |
| $0.75 < P \leq 1.25$     | 2 – Baixa       |
| $1.25 < P \leq 2.5$      | 3 – Média       |
| $2.5 < P \leq 7$         | 4 – Alta        |
| $P > 7$                  | 5 – Muito Alta  |

H – Altura do escoamento; V – velocidade do escoamento

Obtida a matriz de perigosidade, integrou-se com a ocupação do território e, seguindo a classificação de grau de consequência definida de acordo com o Quadro de Consequências (ANEXO I), procedeu-se à quantificação do risco na área inundável, Tabela 2.

Tabela 2. Matriz de Risco

| Risco         |   | Perigosidade |    |   |    |    |
|---------------|---|--------------|----|---|----|----|
|               |   | 1            | 2  | 3 | 4  | 5  |
| Consequências | 1 | MB           | MB | B | B  | M  |
|               | 2 | MB           | B  | M | M  | A  |
|               | 3 | L            | M  | M | A  | A  |
|               | 4 | L            | M  | A | A  | MA |
|               | 5 | M            | A  | A | MA | MA |

|                  |           |           |          |                 |
|------------------|-----------|-----------|----------|-----------------|
| MB – Muito Baixa | B - Baixo | M - Médio | A - Alto | MA – Muito Alto |
|------------------|-----------|-----------|----------|-----------------|

Na determinação do risco para as ARPSI de origem costeira, não foram utilizados parâmetros como a altura de inundação e velocidade de escoamento, uma vez que a utilização do XBeach-2D neste tipo de análise e cartografia é relativamente recente e ainda não existem estudos de calibração e validação deste *output*.

A modelação dos processos costeiros é uma tarefa bastante complexa, não sendo ainda possível calibrar os modelos para estas variáveis, por não existir a mesma recolha contínua de dados que existe nas inundações fluviais. Por isso, seria impossível simular parâmetros como velocidade e altura com o mesmo rigor, o erro associado à sua estimativa é difícil de determinar.

Tendo em conta que o modelo adotado permite simular os processos de galgamento e extensão da inundação com grande rigor, optou-se para o cálculo do risco o cruzamento desta informação com a presença de recetores na área inundada, tendo por base o Quadro de Consequências (ANEXO I).

Assim, partindo do princípio da precaução, se a ocupação da área que é inundada corresponde a uma consequência elevada, então o risco é elevado, conforme a Tabela 3.

Tabela 3. Matriz Risco para as ARPSI costeiras

| Risco         |   | Inunda      |
|---------------|---|-------------|
|               |   | Sim         |
| Consequências | 1 | Muito Baixa |
|               | 2 | Baixo       |
|               | 3 | Médio       |
|               | 4 | Alto        |
|               | 5 | Muito Alto  |

A cartografia produzida inclui seis temas distintos, indicados na Figura 29; a sua elaboração teve por base a geração de um MDT de malha computacional regular (retângulos) ou irregular (triângulos), de modo a representar com o maior rigor possível a forma e o relevo da área em estudo. O modelo hidráulico correu sobre a malha computacional gerada permitindo obter para cada polígono da malha um valor de profundidade, escoamento, perigosidade, uma ocupação e um risco.

Tratando-se de dados vetoriais o limite da área inundada é anguloso, uma vez que não foi sujeito a processos de generalização para não se perder a informação que está associada a cada polígono. Por outro lado, importa avaliar em cada ciclo de implementação da diretiva se há variação do risco nas ARPSI, resultante de implementação de eventuais medidas de minimização dos riscos de inundações.

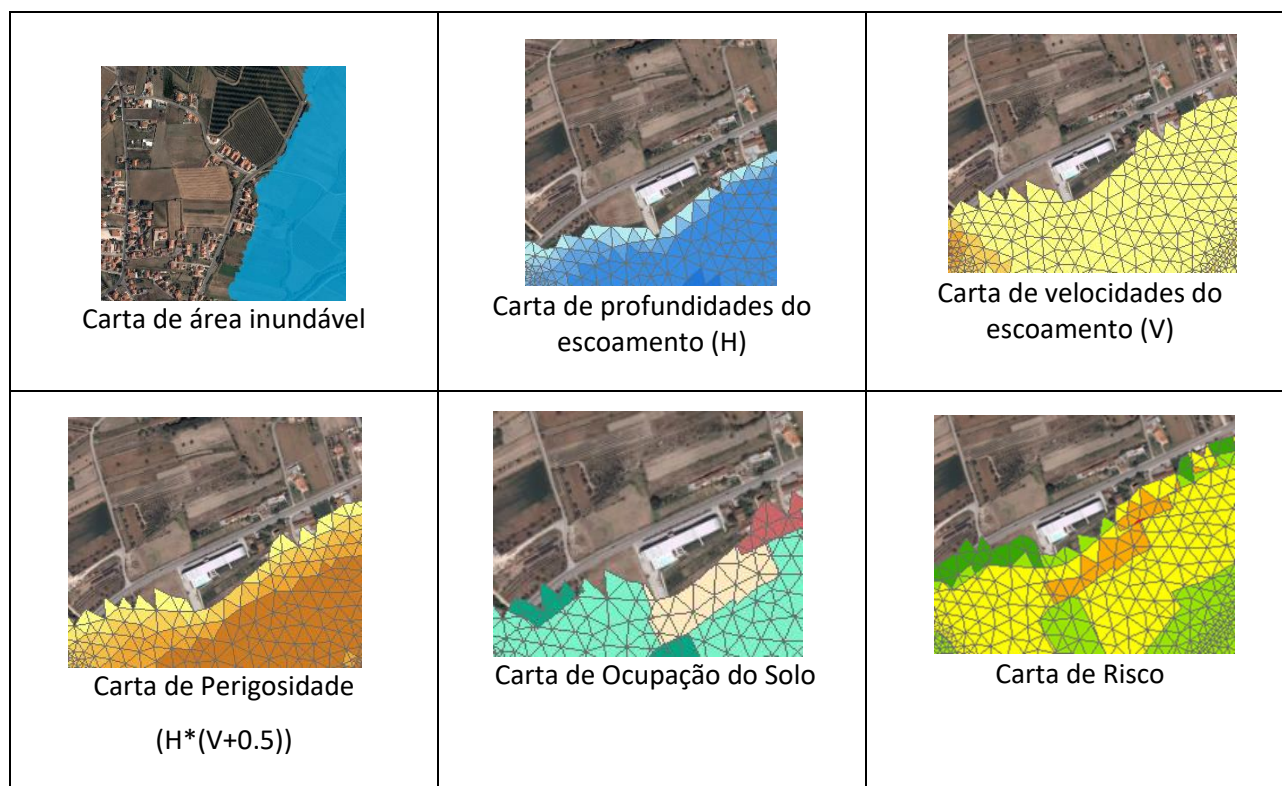


Figura 29. Temas incluídos na cartografia produzida.

## 6.2. Elementos Expostos – Metodologia

O mapeamento dos impactos nas áreas inundáveis permite identificar quais as potenciais consequências negativas das inundações e em que recetores; permite conhecer os elementos cuja exposição à ameaça da inundação é elevada e poderá exigir a definição de medidas que reduzam o impacto das inundações e o nível de perigosidade a que estão expostos.

O **impacto na população** abrange o levantamento do número de pessoas que pode ser potencialmente afetado, e os serviços essenciais que podem ficar interrompidos, como sejam:

- Fornecimento de energia;
- Comunicações;
- Edifícios sensíveis como hospitais, escolas e outros serviços públicos, foram agrupados conforme a tipologia referida no Quadro 8;

- Redes de transportes que podem ser afetadas, por danos causados pelas inundações nas pontes, vias férreas e nas estradas;
- Casas e propriedades que podem ser inundadas;
- Abastecimento de água para consumo humano.

Quadro 8. Tipologia de Edifícios Sensíveis

| Tipologia de Edifícios Sensíveis |
|----------------------------------|
| Administração do Estado          |
| Bombas de Gasolina               |
| Educação                         |
| Saúde                            |
| Segurança e Justiça              |

O **impacto nas atividades económicas** foi estimado com recurso a três indicadores disponíveis nos Anuários Estatísticos Regionais 2018 (AER, 2018), considerando a Classificação das Atividades Económicas (CAE) disponibilizados pelo INE:

- Volume de negócios;
- Número de estabelecimentos;
- Zonas agrícolas;
- Pessoal ao serviço.

Conjugando estes dados com a classificação de uso do solo disponibilizada pela DGT (COS 2018) foi possível estimar um impacto das cheias nas atividades económicas. Poderá ser consultada uma descrição completa sobre a metodologia adotada no [relatório final](#) dos trabalhos executados.

É importante realçar que a estimativa aqui apresentada serve apenas como indicador dos potenciais impactos das Atividades Económicas (CAE), localizadas nas ARPSI, que são potencialmente afetadas pelas cheias, sendo apenas uma estimativa dos danos/prejuízos potenciais máximos provocados pelas cheias.

O **Impacto no ambiente** é estimado pela identificação de eventuais fontes de poluição que podem ser atingidas pela inundação, como sejam Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) e as instalações SEVESO<sup>1</sup>, no âmbito de Prevenção, Controlo Integrado da Poluição (PCIP<sup>2</sup>) e no âmbito do Registo Europeu

<sup>1</sup> Instalações abrangidas pela Diretiva Seveso III, Diretiva n.º 2012/18/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012, relativa ao controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvem substâncias perigosas, transposta para o direito interno no Decreto-lei n.º 150/2015 de 5 de agosto.

<sup>2</sup> Funcionamento das instalações onde se desenvolvem atividades que sejam sujeitas a Licenciamento Ambiental, definidas ao abrigo da Diretiva relativa às Emissões Industriais (DEI), Diretiva 2010/75/EU do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de novembro,

das Emissões e Transferências de Poluentes (PRTR); são identificadas áreas protegidas que podem sofrer danos, quer por possível poluição, quer por destruição de habitats causada pela velocidade e volume de água da inundação. São também identificadas as massas de água que estão incluídas nas zonas de inundação para os cenários estudados.

O **Impacto no património** classificado foi estimado tendo em conta a informação disponibilizada pela DGPC, considerando que as inundações podem provocar:

- Perda de monumentos históricos;
- Devastação de locais históricos;
- Afetação de património imaterial.

---

transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, que estabelece o Regime de Emissões Industriais (REI) aplicável à PCIP.

## 7. REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DAS ARPSI

### 7.1. Cartografia das áreas inundáveis

Face aos eventos de inundação ocorridos no período em análise, nos concelhos englobados na RH4A, as ARPSI designadas no 1.º ciclo foram reanalisadas tendo-se verificado alterações nos limites das áreas inundáveis, à exceção da ARPSI de Aveiro que manteve os seus limites, Figura 30 (esquerda) e Quadro 9.

A ARPSI de Coimbra e a do Estuário do Mondego foram agregadas resultando, assim, uma única ARPSI designada por Coimbra-Estuário do Mondego, Figura 30 (direita) e Quadro 9. Relativamente área inundável da ARPSI de Águeda e a de Pombal verificaram-se alterações nos seus limites, Figura 31 e Quadro 9.

As alterações nas diferentes ARPSI vão ter impacto nos elementos expostos conforme se descreve no capítulo 7.2.

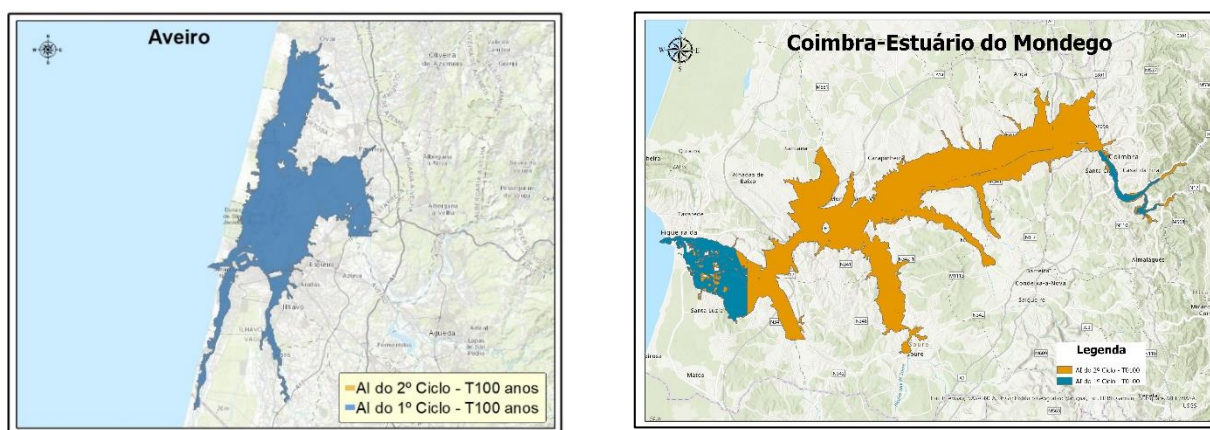


Figura 30. Áreas inundáveis da ARPSI de Aveiro (esquerda) e da ARPSI de Coimbra-Estuário do Mondego (direita), para período de retorno de  $T=100$  anos, para o 1.º e 2.º ciclos

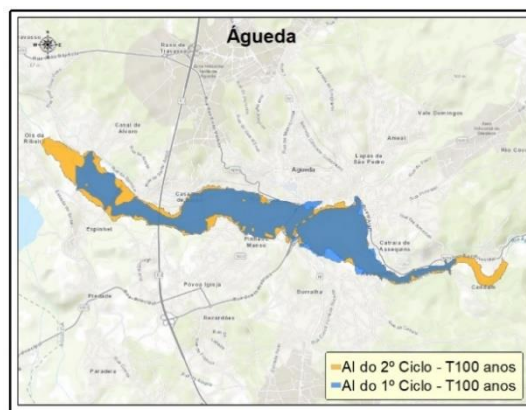
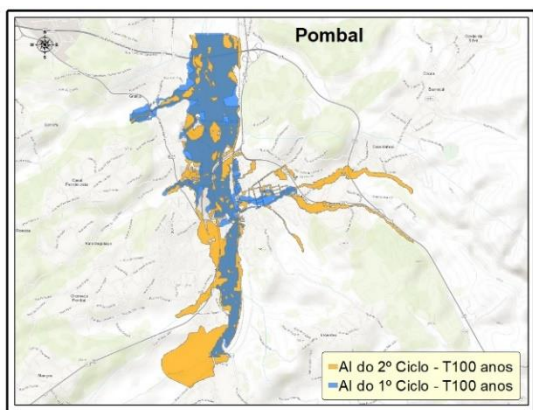


Figura 31. Áreas inundáveis da ARPSI de Pombal (esquerda) e da ARPSI da Águeda (direita), para período de retorno de  $T=100$  anos, para o 1.º e 2.º ciclos

Quadro 9. Área inundável (km<sup>2</sup>) das ARPSI do 1.º e 2.º ciclo

| ARPSI                       | Área inundável (km <sup>2</sup> ) |                        |              |               |
|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------|---------------|
|                             | Ciclo                             | Período de Retorno (T) |              |               |
|                             |                                   | T = 20 anos            | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Pombal                      | 1.º Ciclo                         | 1,35                   | 1,87         | 2,39          |
|                             | 2.º Ciclo                         | 2,13                   | 2,56         | 3,03          |
| Coimbra-Estuário do Mondego | 1.º Ciclo                         | 22,20                  | 25,72        | 29,52         |
|                             | 2.º Ciclo                         | 156,18                 | 179,90       | 187,60        |
| Águeda                      | 1.º Ciclo                         | 2,87                   | 2,99         | 3,09          |
|                             | 2.º Ciclo                         | 3,55                   | 3,73         | 3,93          |
| Aveiro                      | 1.º e 2.º Ciclos                  | 186,01                 | 189,27       | 193,82        |

Neste 2.º ciclo foram identificadas cinco novas ARPSI cujas áreas atingidas estão indicadas no Quadro 10 e a sua localização nas Figura 32, Figura 33 e Figura 34.



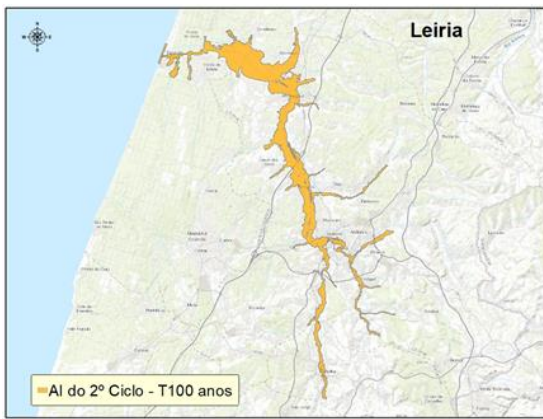


Figura 32. Área inundável da ARPSI de Leiria (esquerda) e da ARPSI de Cova Gala- Leirosa (direita), para período de retorno de  $T=100$  anos



Figura 33. Área inundável da ARPSI de Barra-Mira (esquerda) e da ARPSI de Esmoriz-Torreira RH4 (direita), para período de retorno de  $T=100$  anos



Figura 34. Área inundável da ARPSI da Tamarqueira, para período de retorno de  $T=100$  anos

Quadro 10. Área inundável (km<sup>2</sup>) das ARPSI do 2.º ciclo

| ARPSI                 | Área inundável (km <sup>2</sup> ) |              |               |
|-----------------------|-----------------------------------|--------------|---------------|
|                       | Período de Retorno (T)            |              |               |
|                       | T = 20 anos                       | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Cova-Gala -Leirosa    | N.A.                              | 0,69         | N.A.          |
| Barra-Mira            | N.A.                              | 1,14         | N.A.          |
| Esmoriz-Torreira RH4A | N.A.                              | 0,18         | N.A.          |
| Leiria                | 33,64                             | 36,24        | 39,69         |
| Tamargueira           | N.A.                              | 0,42         | N.A.          |

N.A. – Não Aplicável

## 7.2. Elementos expostos identificados nas ARPSI

A identificação dos elementos expostos constitui uma das fases mais importantes da cartografia de risco, já que com a determinação da perigosidade da inundação é possível antecipar os danos que podem ocorrer, através da definição das medidas a implementar no PGRI. Esta informação é fundamental para a tomada de decisão, e para motivar população a adotar comportamentos e medidas que contribuam para a diminuição do risco. Informação mais detalhada poderá ser consultada nas Fichas de Caracterização (Anexo II).

### 7.2.1. Impacto na Saúde Humana

A análise dos resultados obtidos para a população potencialmente afetada nas ARPSI da RH4A, permite confirmar que nas áreas costeiras a afetação da população é mais baixa, enquanto nas áreas de origem fluvial/pluvial há um número significativo de habitantes potencialmente afetados, sendo esse número mais elevado nas ARPSI de Aveiro, Coimbra-Estuário do Mondego e Leiria para os três períodos de retorno (Quadro 11).

Quadro 11. População potencialmente afetada por ARPSI e por período de retorno

| ARPSI                       | População (N.º habitantes) |              |               |
|-----------------------------|----------------------------|--------------|---------------|
|                             | Período de Retorno (T)     |              |               |
|                             | T = 20 anos                | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Águeda                      | 541                        | 578          | 622           |
| Aveiro                      | 7 033                      | 7 719        | 9 961         |
| Coimbra-Estuário do Mondego | 4 884                      | 5 498        | 6 279         |
| Cova Gala-Leirosa           | N.A.                       | 110          | N.A.          |
| Barra-Mira                  | N.A.                       | 237          | N.A.          |

| ARPSI                 | População (N.º habitantes) |               |               |
|-----------------------|----------------------------|---------------|---------------|
|                       | Período de Retorno (T)     |               |               |
|                       | T = 20 anos                | T = 100 anos  | T = 1000 anos |
| Esmoriz-Torreira RH4A | N.A.                       | 3             | N.A.          |
| Leiria                | 3 880                      | 4 451         | 5 798         |
| Pombal                | 563                        | 885           | 1 306         |
| Tamargueira           | N.A.                       | 69            | N.A.          |
| <b>Total RH 4A</b>    | <b>16 901</b>              | <b>19 550</b> | <b>23 966</b> |

N.A. – não aplicável

Na RH4A, os municípios onde número de habitantes potencialmente afetados é mais elevado são os municípios de Leiria e Coimbra, Figura 35.

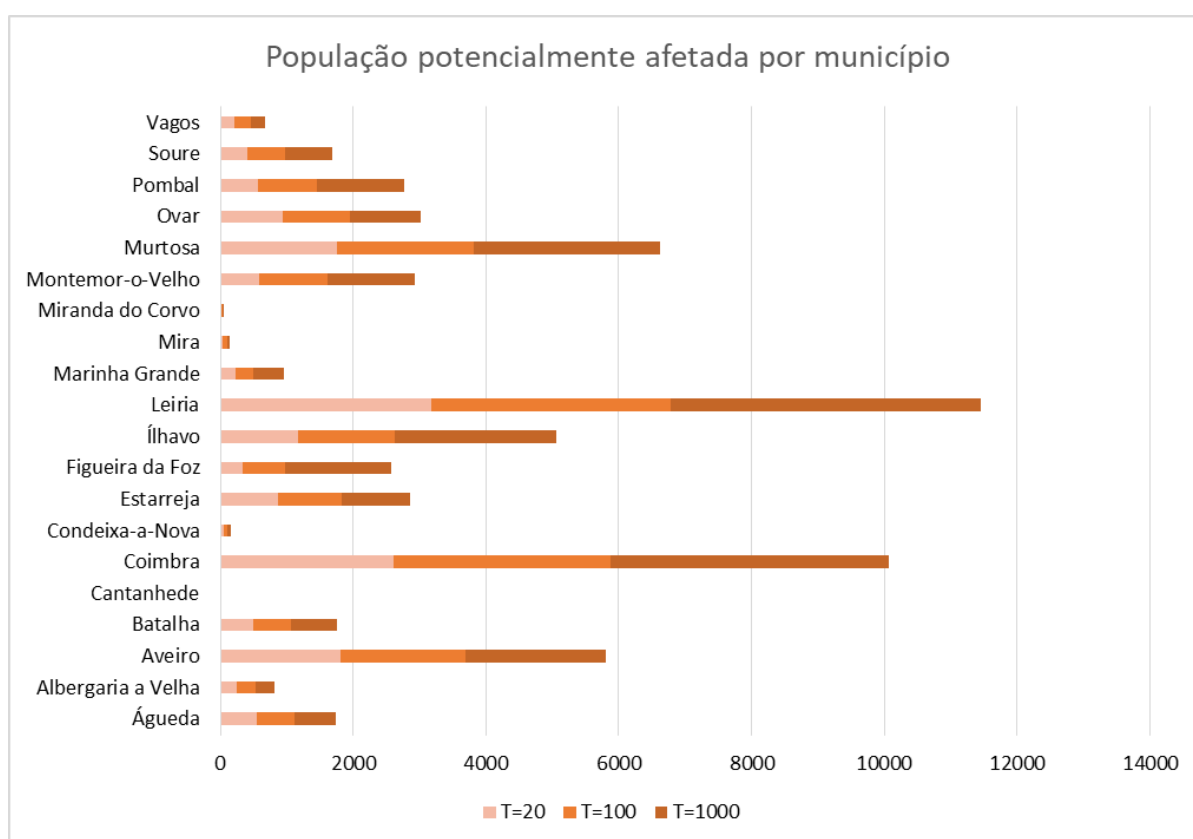


Figura 35. Distribuição da População potencialmente afetada por município e por período de retorno, na RH4A

A caracterização da população flutuante, ou seja, a população temporária ou pontual nas ARPSI da RH4A, teve em conta a informação cedida pelo Turismo de Portugal relativa aos empreendimentos turísticos, em funcionamento ou com parecer favorável, e alojamentos locais localizados nas zonas inundáveis. Considerou-se, para este efeito, que os empreendimentos se encontram a um terço da sua lotação máxima. As ARPSI's mais afetadas são por ordem decrescente as seguintes: Coimbra-Estuário do Mondego, Aveiro, Leiria, conforme informação tida no Quadro 12.

Quadro 12. População flutuante afetada por ARPSI e por período de retorno

| ARPSI                       | População Flutuante (N.º habitantes) |              |               |
|-----------------------------|--------------------------------------|--------------|---------------|
|                             | Período de Retorno                   |              |               |
|                             | T = 20 anos                          | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Águeda                      | 0                                    | 0            | 7             |
| Aveiro                      | 564                                  | 613          | 836           |
| Coimbra-Estuário do Mondego | 424                                  | 1112         | 1803          |
| Cova Gala-Leirosa           | N.A.                                 | 1            | N.A.          |
| Barra-Mira                  | N.A.                                 | 37           | N.A.          |
| Esmoriz-Torreira RH4A       | N.A.                                 | N.A.         | N.A.          |
| Leiria                      | 258                                  | 344          | 661           |
| Pombal                      | 0                                    | 0            | 27            |
| Tamargueira                 | N.A.                                 | N.A.         | N.A.          |
| <b>TOTAL RH4A</b>           | <b>1246</b>                          | <b>2107</b>  | <b>3327</b>   |

N.A. - não aplicável

Nas ARPSI de Águeda, Coimbra – Estuário do Mondego e Pombal, podem ser atingidas pelas inundações várias captações de água superficiais e subterrâneas, estas últimas na sua maioria, para consumo humano. No Quadro 13 refere-se o número de captações de água para consumo humano potencialmente afetadas, por ARPSI, cuja identificação se encontra nas Fichas de Caracterização (Anexo II).

Quadro 13. Água de Proteção para consumo humano potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno

| ARPSI                       | Origens para produção de água para consumo humano (N.º) |              |               |
|-----------------------------|---|--------------|---------------|
|                             | Período de Retorno (T)                                  |              |               |
|                             | T = 20 anos   | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Águeda                      | 2   | 2            | 2             |
| Aveiro                      | 1   | 1            | 1             |
| Coimbra-Estuário do Mondego | 2   | 3            | 3             |
| Leiria                      | 5   | 5            | 5             |

Nas ARPSI da RH4A os edifícios sensíveis potencialmente afetados pelas inundações encontram-se quantificados no Quadro 14 e nas Fichas de Caracterização (Anexo II). Nas áreas com maior probabilidade de ocorrência (T=20) de inundações, localiza-se o maior número de edifícios sensíveis da Administração do Estado.

Quadro 14. Edifícios sensíveis potencialmente afetados por ARPSI e por período de retorno

| ARPSI                       | Edifícios sensíveis (N.º) |                        |              |               |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------|--------------|---------------|
|                             | Tipologia                 | Período de Retorno (T) |              |               |
|                             |                           | T = 20 anos            | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Aveiro                      | Administração do Estado   | 1                      | 1            | 2             |
|                             | Bombas de Gasolina        | 1                      | 1            | 4             |
|                             | Educação                  | 4                      | 5            | 8             |
|                             | Segurança e Justiça       | 1                      | 1            | 1             |
| Coimbra-Estuário do Mondego | Administração do Estado   | 3                      | 3            | 4             |
|                             | Bombas de Gasolina        | 4                      | 5            | 6             |
|                             | Educação                  | 8                      | 9            | 10            |
|                             | Saúde                     | 1                      | 1            | 2             |
|                             | Segurança e Justiça       | 4                      | 4            | 4             |
| Leiria                      | Administração do Estado   | 2                      | 2            | 2             |
|                             | Bombas de Gasolina        | 4                      | 5            | 6             |
|                             | Educação                  | 3                      | 3            | 3             |
|                             | Segurança e Justiça       | 1                      | 1            | 2             |
| Pombal                      | Administração do Estado   | 1                      | 1            | 1             |
|                             | Bombas de Gasolina        | 3                      | 4            | 5             |
|                             | Educação                  | 3                      | 4            | 5             |
|                             | Saúde                     | 0                      | 2            | 2             |

Relativamente às infraestruturas de transporte, importa salientar que nem sempre a informação disponível sobre as pontes e os viadutos permitiu determinar com rigor a sua afetação. No entanto, as cheias representam uma das maiores ameaças a este tipo de infraestruturas. Acresce que a magnitude das cheias avaliadas no âmbito da implementação da DAGRI terá sempre impacto na sua estrutura (pilares, fundações) por esse motivo na cartografia procurou-se traduzir esse impacto assinalando-o como “infraestrutura potencialmente afetada”.

Salienta-se, ainda, que a inundação de uma via representa um perigo para a circulação de veículos, quer pela possibilidade de arrastamento, quer pela entrada de água no veículo. Na magnitude das inundações estudadas no âmbito da DAGRI pode haver vias afetadas por alturas e velocidades de água elevadas, pelo que deve ser dada atenção especial à consulta do geoportal para a identificação das vias potencialmente atingidas. A rede viária foi agrupada em quatro classes dependendo da tipologia da via afetada, de acordo com o Quadro 15.

Quadro 15. Tipologia de Rodovia

| Tipologia de Rodovia                                   |
|--|
| Autoestradas e Itinerários Principais                  |
| Estradas Nacionais e Outros Itinerários Complementares |
| Estradas Municipais e Caminhos                         |
| Rede Urbana e Ciclovias                                |

A classe que apresenta maior afetação de vias é “Rede urbana e Ciclovias”, Quadro 16.

Quadro 16. Rede viária potencialmente afetada por ARPSI e por período de retorno

| ARPSI                       | Rede viária (Nº)                                       |                        |              |               |
|-----------------------------|--|------------------------|--------------|---------------|
|                             | Tipologia  | Período de Retorno (T) |              |               |
|                             |  | T = 20 anos            | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Águeda                      | Estradas Nacionais e Outros Itinerários Complementares | 5                      | 5            | 5             |
|                             | Rede Urbana e Ciclovias                                | 16                     | 27           | 27            |
| Aveiro                      | Autoestradas e Itinerários Principais                  | 2                      | 2            | 2             |
|                             | Estradas Nacionais e Outros Itinerários Complementares | 9                      | 9            | 9             |
|                             | Estradas Municipais e Caminhos                         | 25                     | 27           | 31            |
|                             | Rede Urbana e Ciclovias                                | 357                    | 390          | 468           |
| Coimbra-Estuário do Mondego | Autoestradas e Itinerários Principais                  | 7                      | 7            | 7             |
|                             | Estradas Nacionais e Outros Itinerários Complementar   | 21                     | 23           | 25            |
|                             | Estradas Municipais e Caminhos                         | 8                      | 10           | 15            |
|                             | Rede Urbana e Ciclovias                                | 179                    | 268          | 384           |
| Cova Gala-Leirosa           | Rede Urbana e Ciclovias                                | N.A.                   | 6            | N.A.          |
| Barra-Mira                  | Rede Urbana e Ciclovias                                | N.A.                   | 11           | N.A.          |
| Esmoriz-Torreira RH4A       | Rede Urbana e Ciclovias                                | N.A.                   | 2            | N.A.          |
| Leiria                      | Autoestradas e Itinerários Principais                  | 4                      | 4            | 4             |
|                             | Estradas Nacionais e Outros Itinerários Complementares | 14                     | 15           | 16            |
|                             | Rede Urbana e Ciclovias                                | 227                    | 240          | 267           |
| Pombal                      | Estradas Nacionais e Outros Itinerários Complementar   | 4                      | 5            | 5             |
|                             | Rede Urbana e Ciclovias                                | 64                     | 80           | 103           |

| ARPSI       | Rede viária (N.º)       |                        |              |               |
|-------------|-------------------------|------------------------|--------------|---------------|
|             | Tipologia               | Período de Retorno (T) |              |               |
|             |                         | T = 20 anos            | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Tamargueira | Rede Urbana e Ciclovias | N.A.                   | 12           | N.A.          |

N.A. – não aplicável

No caso da rede ferroviária no Quadro 17 encontra-se representado por ARPSI as linhas potencialmente afetadas e o número de troços. As estações de comboio potencialmente afetadas encontram-se por ARPSI, nas Fichas de Caracterização (Anexo II).

*Quadro 17. Ferróvias e estações potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno*

| ARPSI                              | Ferrovias e estações (N.º)  |                        |              |               |
|------------------------------------|---|------------------------|--------------|---------------|
|                                    | Linha/Tipologia   | Período de Retorno (T) |              |               |
|                                    |   | T = 20 anos            | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Aveiro                             | Linha do Norte<br>Ramal do Porto de Aveiro (troços)   | 1                      | 1            | 1             |
| Coimbra-<br>Estuário do<br>Mondego | Linha do Norte<br>Linha do Oeste<br>Ramal de Alfarelos<br>Ramal da Figueira da Foz<br>Ramal do Lourçal<br>Ramal da Lousã (troços) | 6                      | 6            | 8             |
|                                    | Estações e Apeadeiros   | 3                      | 5            | 8             |
| Leiria                             | Linha do Oeste (troço)  | 1                      | 1            | 1             |
|                                    | Estação   | 1                      | 1            | 1             |
| Pombal                             | Linha do Norte (troço)  | 1                      | 1            | 1             |

No caso das infraestruturas portuárias, marítimas e de águas interiores, no Quadro 18 encontra-se representado por ARPSI o número das infraestruturas potencialmente afetadas.

*Quadro 18. Infraestruturas portuárias potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno*

| ARPSI                       | Infraestruturas portuárias (N.º) |                        |              |               |
|-----------------------------|----------------------------------|------------------------|--------------|---------------|
|                             | Tipologia                        | Período de Retorno (T) |              |               |
|                             |                                  | T = 20 anos            | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Aveiro                      | Cais, Docas e Portos             | 12                     | 12           | 12            |
| Coimbra-Estuário do Mondego | Cais, Docas e Portos             | 0                      | 0            | 1             |

## 7.2.2. Impacto no Ambiente

Na RH4A existem estruturas que podem constituir fontes de poluição em caso de inundação, sendo na ARPSI de Coimbra – Estuário do Mondego que se localiza o maior número destas estruturas que podem ser atingidas para o período de retorno de maior probabilidade de ocorrência, Quadro 19. A identificação das fontes potenciais de poluição afetadas pela inundação encontra-se se por ARPSI, nas Fichas de Caracterização (Anexo II).

Quadro 19. Fontes de poluição por ARPSI e por período de retorno

| ARPSI                       | Fontes potenciais de poluição (N.º) |              |               |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------------|---------------|
|                             | Período de Retorno (T)              |              |               |
|                             | T = 20 anos                         | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Aveiro                      | 7                                   | 7            | 7             |
| Coimbra-Estuário do Mondego | 20                                  | 20           | 20            |
| Leiria                      | 2                                   | 3            | 3             |
| Pombal                      | 2                                   | 2            | 2             |

No Quadro 20 encontra-se referido o património natural e as áreas protegidas que poderão ser atingidas por inundação nas diferentes ARPSI, independente do período de retorno. A identificação do património natural e das áreas protegidas potencialmente afetadas pela inundação encontra-se por ARPSI, nas Fichas de Caracterização (Anexo II).

Quadro 20. Património natural e áreas protegidas, potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno

| ARPSI                       | Património natural e áreas protegidas (n.º) |                        |              |               |
|-----------------------------|---|------------------------|--------------|---------------|
|                             | Tipologia                                   | Período de Retorno (T) |              |               |
|                             |   | T = 20 anos            | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Águeda                      | ZEC   | 1                      | 1            | 1             |
|                             | ZPE   | 1                      | 1            | 1             |
| Aveiro                      | RNAP  | 1                      | 1            | 1             |
|                             | ZEC   | 1                      | 1            | 1             |
|                             | ZPE   | 1                      | 1            | 1             |
| Coimbra-Estuário do Mondego | RAMSAR                                      | 4                      | 4            | 4             |
|                             | RNAP  | 1                      | 1            | 1             |
|                             | ZEC   | 2                      | 2            | 2             |
|                             | ZPE   | 4                      | 4            | 4             |
| Cova Gala-Leirosa           | ZEC   | N.A.                   | 1            | N.A.          |



| ARPSI                 | Património natural e áreas protegidas (n.º) |                        |              |               |
|-----------------------|---|------------------------|--------------|---------------|
|                       | Tipologia                                   | Período de Retorno (T) |              |               |
|                       |   | T = 20 anos            | T = 100 anos | T = 1000 anos |
|                       | ZPE   | N.A.                   | 1            | N.A.          |
| Barra-Mira            | ZEC   | N.A.                   | 3            | N.A.          |
|                       | ZPE   | N.A.                   | 2            | N.A.          |
| Esmoriz-Torreira RH4A | ZEC   | N.A.                   | 2            | N.A.          |
|                       | ZPE   | N.A.                   | 1            | N.A.          |
| Leiria                | ZEC   | 2                      | 2            | 2             |
|                       | ZPE   | 1                      | 1            | 1             |
| Pombal                | ZEC   | 1                      | 1            | 1             |
| Tamargueira           | ZEC   | N.A.                   | 2            | N.A.          |
|                       | ZPE   | N.A.                   | 1            | N.A.          |

Nota: RNAP – Rede Nacional de Áreas Protegidas; RAMSAR – Convenção de Ramsar; ZEC -Zonas Especiais de Conservação; ZPE – Zonas de Proteção Especial; N.A. – não aplicável

### 7.2.3. Impacto no Património

Na análise do possível impacto no património, foi utilizada a informação disponibilizada pela DGPC, que considera, para além do elemento patrimonial, as zonas de proteção geral e específica. O processo de georreferenciação do património cultural da DGPC - Atlas do património classificado e em vias classificação – está em atualização, decorrendo da evolução jurídica dos bens imóveis, pelo que o património identificado neste relatório reporta-se à informação disponibilizada pela DGPC em julho de 2019. Deste modo, há elementos patrimoniais que se encontram em área inundável, mas não foram identificados como elemento exposto. Esta informação será atualizado sempre que for publicada nova informação pela DGPC.

Acrescenta-se, ainda, que existem elementos patrimoniais, que são agrupados num único, com uma designação e classificação conjunta, pelo que há casos em que apenas um dos elementos do grupo é atingido pela área inundável, mas é identificado o elemento agrupado. A consulta do portal da DGPC poderá clarificar a metodologia utilizada na classificação do património [DGPC](#).

Tendo em conta estas condicionantes, apresenta-se na tabela abaixo o património em área inundável (Quadro 212). A identificação do património cultural potencialmente afetadas pela inundações encontra-se por ARPSI, nas Fichas de Caracterização (Anexo II).

Quadro 21. Património cultural potencialmente afetado por ARPSI e por período de retorno

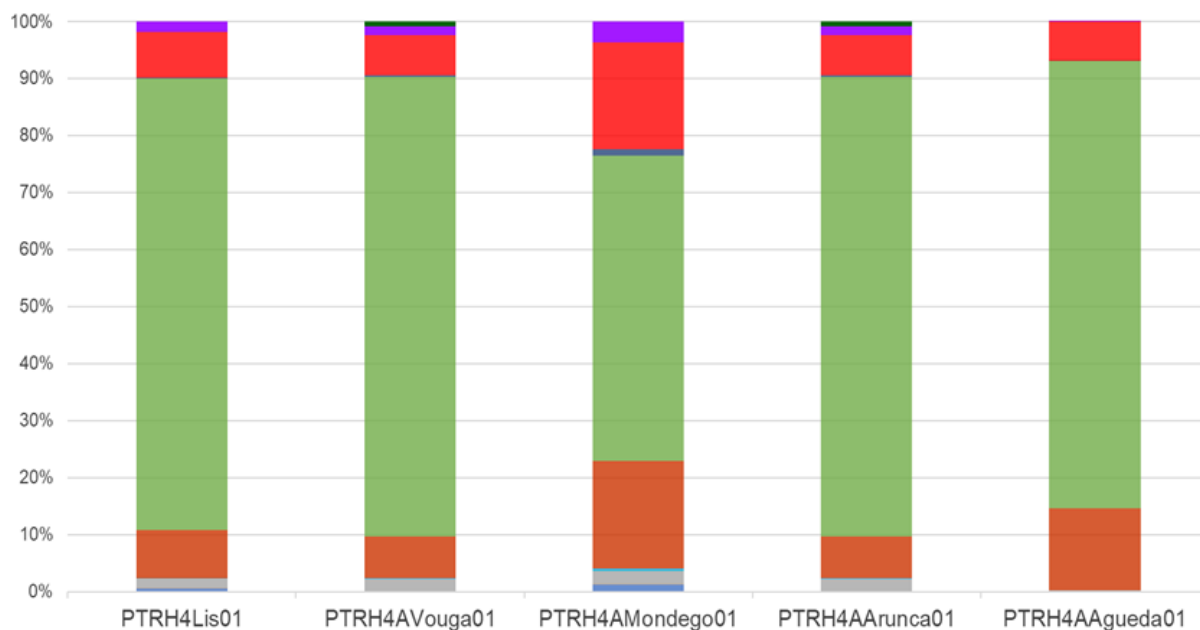
| ARPSI                       | Património (N.º)   |                        |              |               |
|-----------------------------|--|------------------------|--------------|---------------|
|                             | Tipo de Proteção   | Período de Retorno (T) |              |               |
|                             |  | T = 20 anos            | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Aveiro                      | CIP - conjunto de interesse público                            | 1                      | 1            | 1             |
|                             | IIP - imóvel de interesse público                              | 3                      | 3            | 3             |
|                             | IM - interesse municipal                                       | 1                      | 1            | 1             |
|                             | MIP - monumento de interesse público                           | 1                      | 1            | 1             |
|                             | Em vias de classificação para monumento de interesse municipal | 1                      | 1            | 1             |
| Coimbra-Estuário do Mondego | IIP-imóvel de interesse público                                | 6                      | 6            | 6             |
|                             | IM-interesse municipal   | 2                      | 2            | 3             |
|                             | MIM-monumento de interesse municipal                           | 1                      | 1            | 1             |
|                             | MIP-monumento de interesse público                             | 3                      | 3            | 4             |
|                             | MN-monumento nacional  | 2                      | 2            | 3             |
|                             | MN-monumento nacional/património mundial                       | 1                      | 1            | 1             |
|                             | SIP-sítio de interesse público                                 | 1                      | 1            | 1             |

#### 7.2.4. Atividades Económicas Potencialmente Afetadas

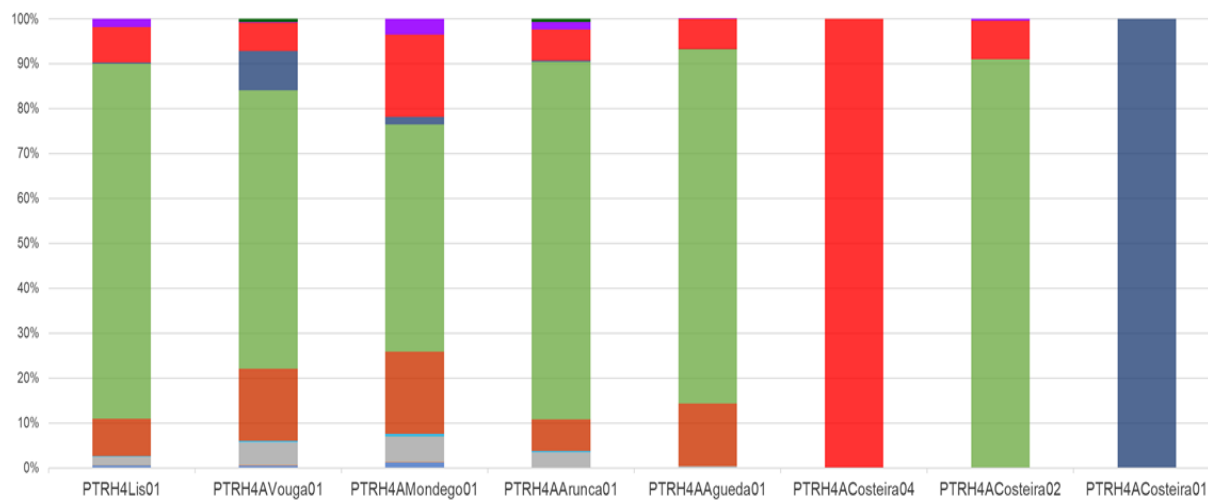
A análise económica dos setores de atividade potencialmente afetados (Figura 36), tendo em conta a metodologia definida, revela que, para o período de retorno T=100, nas ARPSI de Águeda, Leiria, Pombal, Aveiro, Coimbra-Estuário do Mondego é o setor do “Comércio” que pode ser mais afetado e na ARPSI de Cova Gala-Leirosa é o setor do “Alojamento e Restauração”.

Nas ARPSI de Coimbra-Estuário do Mondego, de Leiria e de Aveiro são aquelas onde há um maior número de estabelecimentos e de pessoas ao serviço (Figura 37). Os resultados obtidos para análise económica podem ser também consultados no *dashboard* [Atividades Económicas](#).

**RH4A - Vouga, Mondego e Lis**  
**Período de Retorno - 20 anos**



**RH4 - Vouga, Mondego e Lis**  
**Período de Retorno - 100 anos**



RH4A - Vouga, Mondego e Lis  
Período de Retorno - 1000 anos

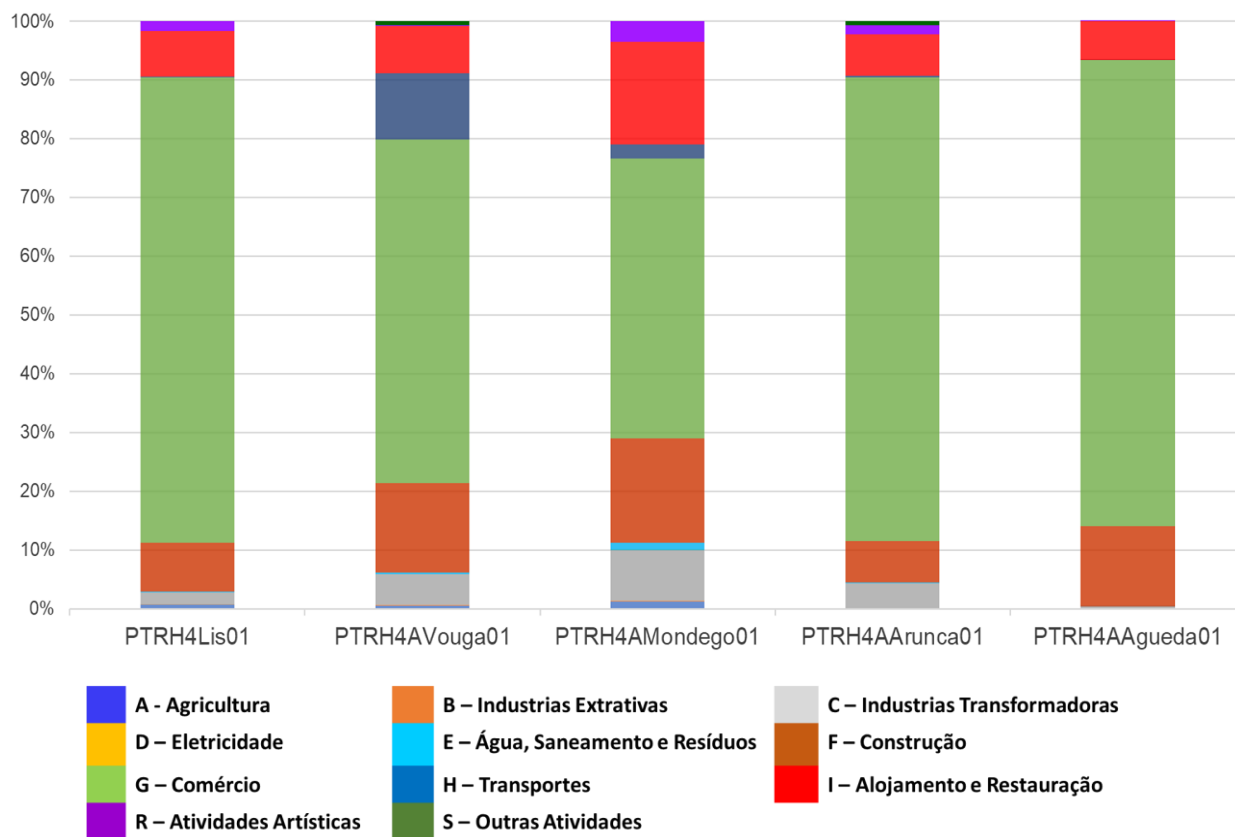
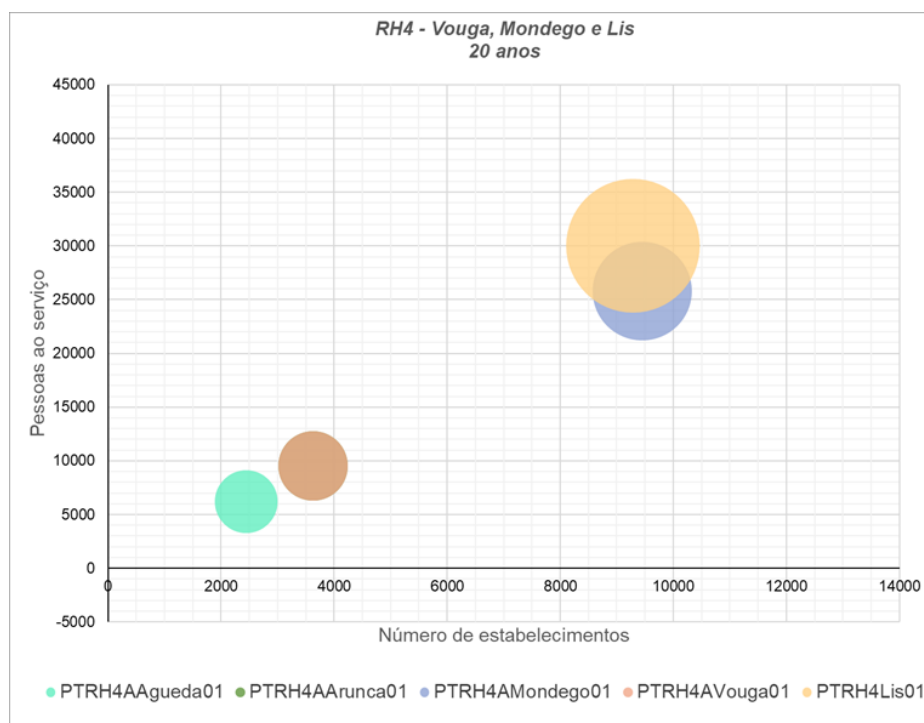


Figura 36. Setores de atividade afetados, relativamente ao volume de negócios



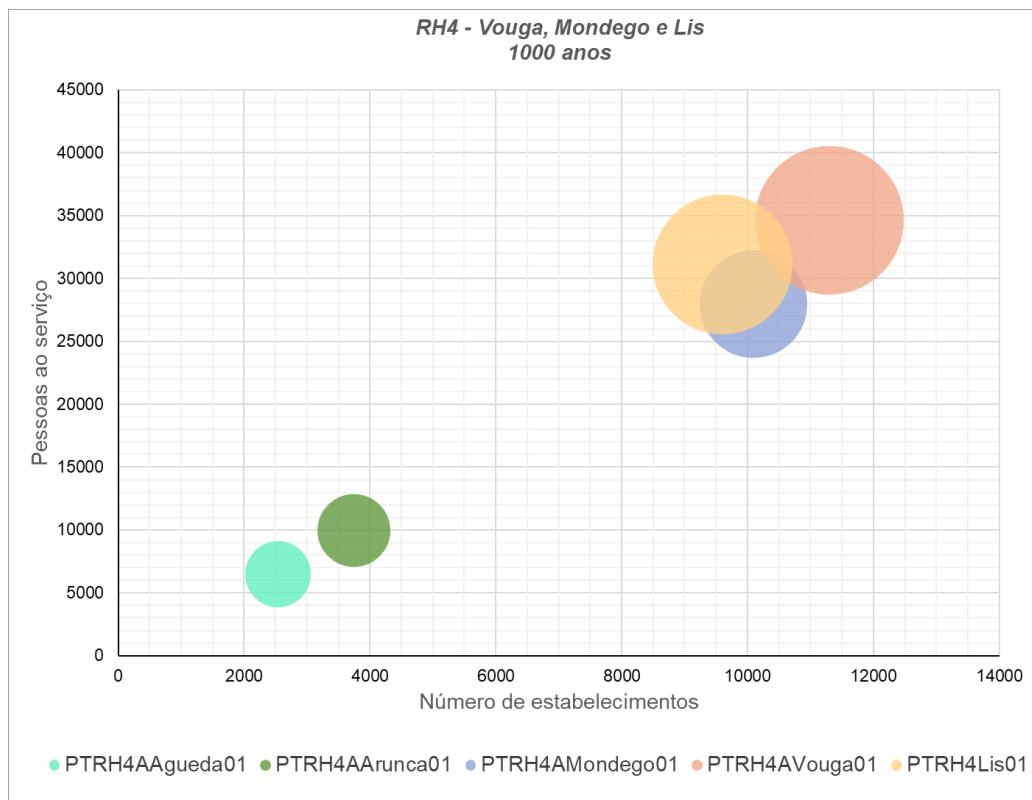
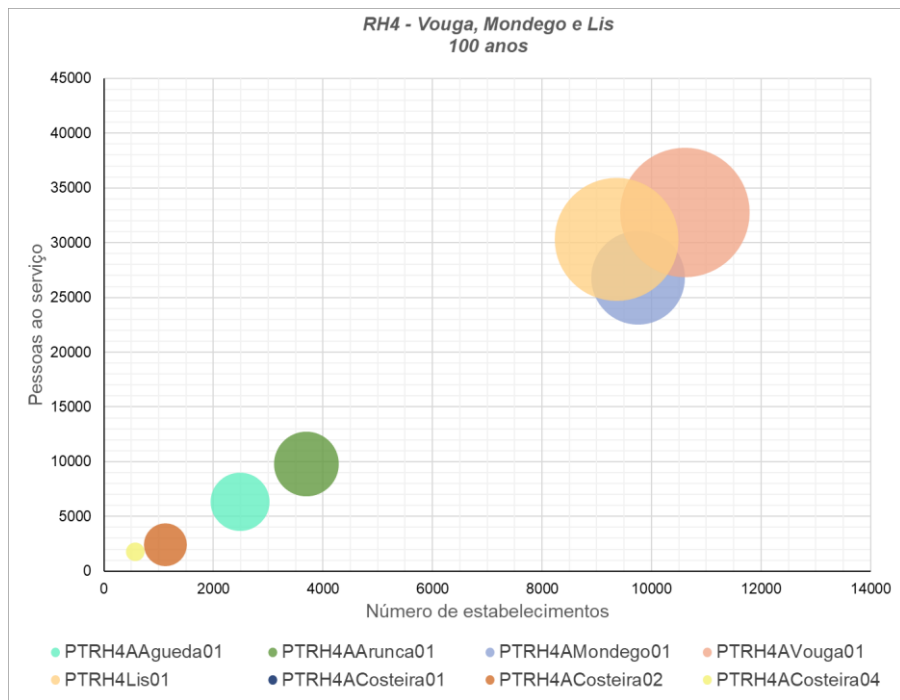


Figura 37. Relação entre número de estabelecimentos afetados, pessoas ao serviço e volume de negócios

No Quadro 22 indica-se o número de aproveitamentos hidroagrícolas que poderão ser atingidos por inundação nas diferentes ARPSI, independente do período de retorno. Verifica-se que as áreas potencialmente afetadas, nos aproveitamentos identificados, são elevadas, pelo que afetação associada a esta atividade é significativa. A identificação dos aproveitamentos hidroagrícolas potencialmente afetados pela inundação encontra-se por ARPSI, nas Fichas de Caracterização (Anexo II).

*Quadro 22. Aproveitamentos hidroagrícolas potencialmente afetados por ARPSI e por período de retorno*

| ARPSI                       | Aproveitamentos hidroagrícolas (N.º) |                        |              |               |
|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------|---------------|
|                             | N.º /Área                            | Período de Retorno (T) |              |               |
|                             |                                      | T = 20 anos            | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Águeda                      | N.º                                  | 1                      | 1            | 1             |
|                             | ha                                   | 328                    | 358          | 358           |
| Aveiro                      | N.º                                  | 1                      | 1            | 1             |
|                             | ha                                   | 7198                   | 7198         | 7298          |
| Coimbra-Estuário do Mondego | N.º                                  | 1                      | 1            | 1             |
|                             | ha                                   | 12180                  | 12821        | 12998         |
| Leiria                      | N.º                                  | 1                      | 1            | 1             |
|                             |                                      | 2322                   | 2414         | 2494          |

No Quadro 23 indica-se o número de aquiculturas que poderão ser atingidas por inundação nas diferentes ARPSI, por período de retorno. A sua identificação encontra-se por ARPSI, nas Fichas de Caracterização (Anexo II).

*Quadro 23. Aquiculturas potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno*

| ARPSI                       | Aquiculturas (N.º)     |              |               |
|-----------------------------|------------------------|--------------|---------------|
|                             | Período de Retorno (T) |              |               |
|                             | T = 20 anos            | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Aveiro                      | 4                      | 4            | 4             |
| Coimbra-Estuário do Mondego | 5                      | 7            | 9             |

### 7.2.5. Massas de Água Potencialmente Afetadas

A implementação da DAGRI decorre em estreita articulação com a Diretiva-Quadro da Água, na medida que ambas as diretivas visam a proteção do ambiente e da saúde humana. As inundações estão diretamente relacionadas com vários aspetos que são relevantes para o estado da massa de água, por este motivo são

também identificadas as massas de água que podem ser afetadas pelas inundações, nas ARPSI e para os cenários modelados. O número de massas de água identificadas nas ARPSI são as indicadas no Quadro 24. A identificação das massas de água potencialmente afetadas pela inundação encontra-se por ARPSI, nas Fichas de Caracterização.

Quadro 24. Massas de água por ARPSI e por período de retorno

| ARPSI                       | Massas de água (N.º)   |              |               |
|-----------------------------|------------------------|--------------|---------------|
|                             | Período de Retorno (T) |              |               |
|                             | T = 20 anos            | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Águeda                      | 6                      | 6            | 6             |
| Aveiro                      | 22                     | 22           | 22            |
| Barra-Mira                  | N.A.                   | 8            | N.A.          |
| Coimbra-Estuário do Mondego | 34                     | 35           | 35            |
| Cova Gala-Leirosa           | N.A.                   | 6            | N.A.          |
| Esmoriz-Torreira RH4A       | N.A.                   | 6            | N.A.          |
| Leiria                      | 25                     | 25           | 25            |
| Pombal                      | 4                      | 4            | 4             |
| Tamargueira                 | N.A.                   | 4            | N.A.          |

N.A. – não aplicável

No Quadro 25 apresenta-se o número de águas balneares potencialmente afetadas pelas inundações. A identificação das águas balneares potencialmente afetadas pela inundação encontra-se por ARPSI, nas Fichas de Caracterização.

Quadro 25. Água Balneares por ARPSI e período de retorno

| ARPSI                       | Águas Balneares (N.º)  |              |               |
|-----------------------------|------------------------|--------------|---------------|
|                             | Período de Retorno (T) |              |               |
|                             | T = 20 anos            | T = 100 anos | T = 1000 anos |
| Águeda                      | 1                      | 1            | 1             |
| Aveiro                      | 3                      | 4            | 4             |
| Barra-Mira                  | N.A.                   | 6            | N.A.          |
| Coimbra-Estuário do Mondego | 2                      | 2            | 2             |
| Cova Gala-Leirosa           | N.A.                   | 3            | N.A.          |
| Esmoriz-Torreira RH4A       | N.A.                   | 1            | N.A.          |
| Leiria                      | 1                      | 1            | 1             |
| Tamargueira                 | N.A.                   | 2            | N.A.          |

N.A. – não aplicável

## 8. APRESENTAÇÃO DO PORTAL

A cartografia elaborada está disponível no geoportal da APA, I.P., o Sistema Nacional de Informação sobre Ambiente – [SNIAmb](#). Os mapas são de acesso livre e, podem ser transferidos em formato *shapefile*, Figura 38.

No portal são disponibilizados os temas para os quais foi elaborada cartografia e por período de retorno estudado – alta, média e baixa probabilidade de ocorrência:

### 1 – Cartas de Áreas Inundáveis

- i) Delimitação da área inundada
- ii) Profundidade do escoamento
- iii) Velocidade do escoamento

### 2 – Cartas de Risco de Inundação

- i) Perigosidade
- ii) Consequências
- iii) Risco



Figura 38. Geoportal para acesso à cartografia de áreas inundáveis de risco de inundações

Para uma melhor perceção dos impactes nas atividades económicas foi desenvolvida uma interface interativa – *dashboard* - que apresenta os dados, para os três períodos de retorno e permite avaliar a informação por Região Hidrográfica, por ARPSI, ou por atividade económica, tendo por base os dados disponibilizados pelo INE. Está disponível no *site* da APA no [link](#). Nas **Error! Reference source not found.** e Figura 40 ilustra-se alguma da informação que é possível consultar sobre as atividades económicas.



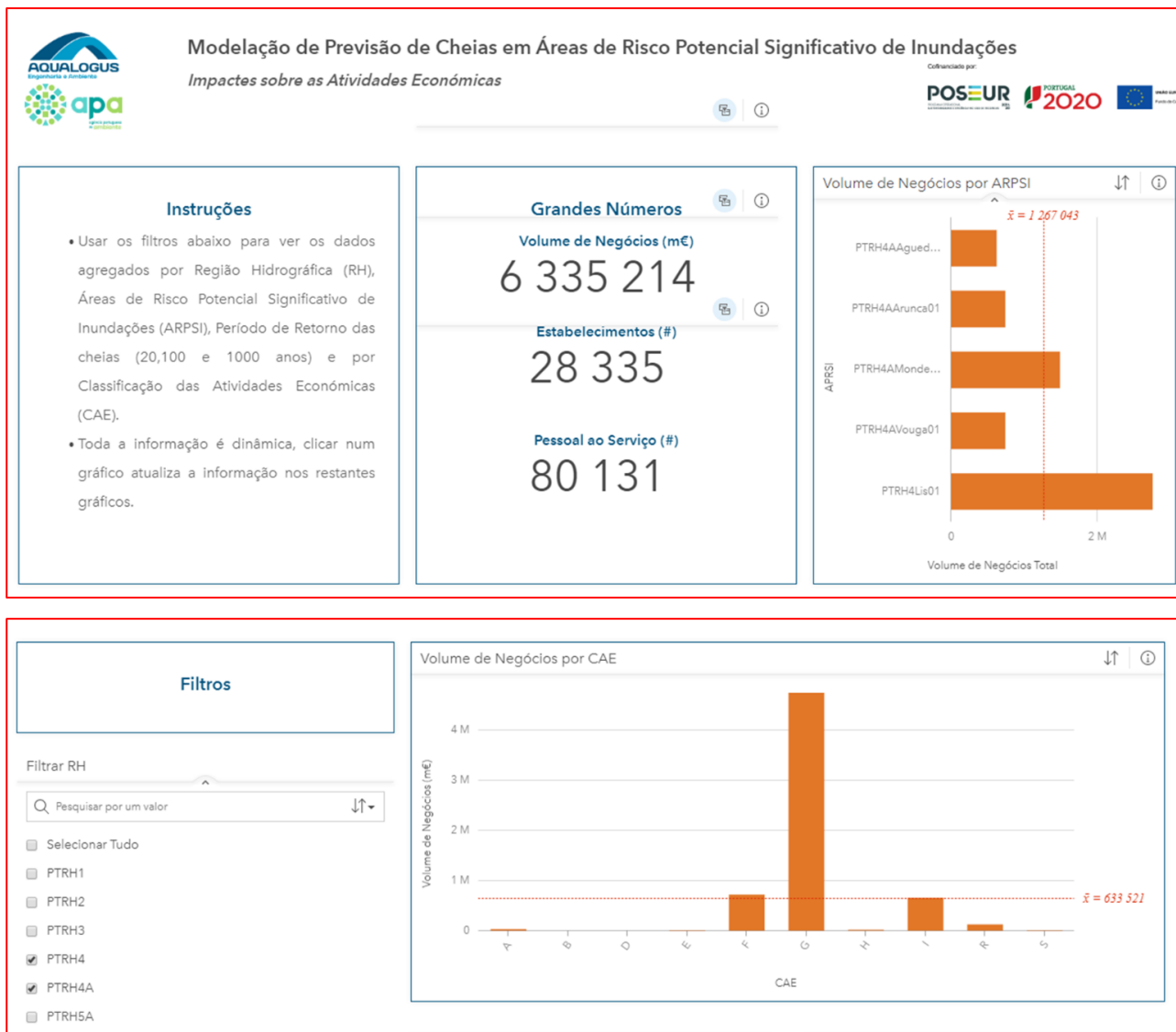


Figura 39. Imagens do *dashboard*

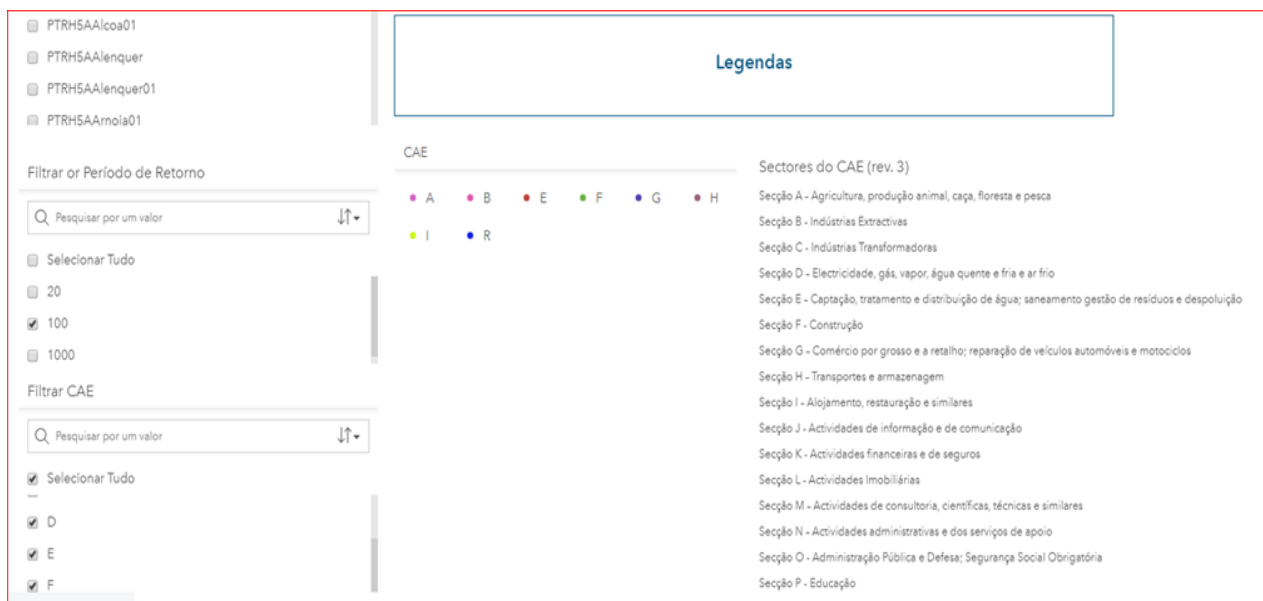
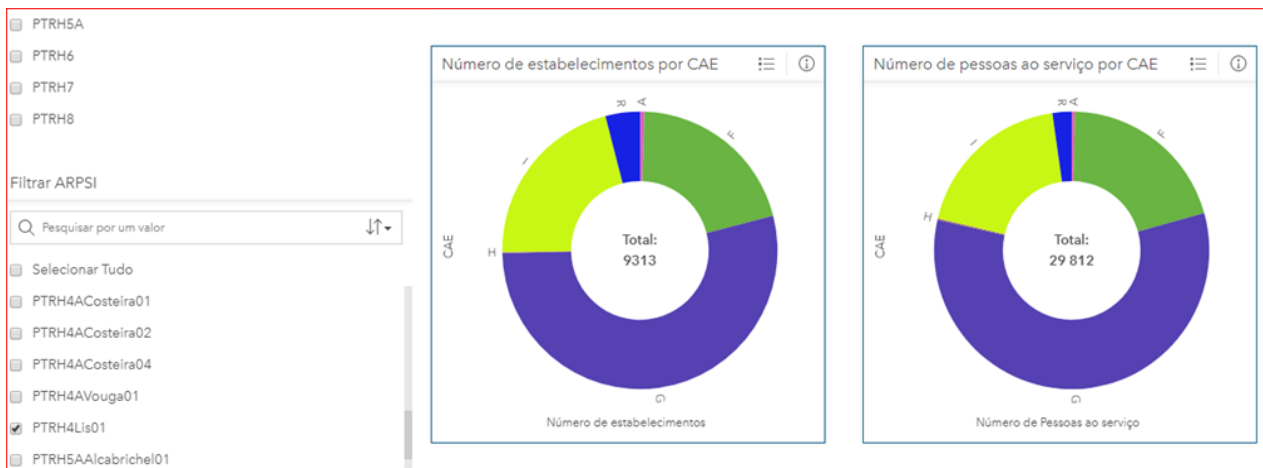


Figura 40. Imagens do dashboard

## 9. CONSULTA PÚBLICA

### 9.1. Sessões Públicas e Portal Participa

O processo de consulta pública da Cartografia de Áreas Inundáveis e de Riscos de Inundações foi promovido pela APA, entre 11 de novembro e 12 de dezembro de 2020, tendo sido disponibilizado ao público a versão preliminar do presente relatório, no portal da APA e do Participa, conforme referido anteriormente; o [geoportai](#) com a informação cartográfica produzida e um dashboard para divulgação do impacto das inundações nas atividades económicas referidos no capítulo anterior.

Para promover uma participação pública mais dinâmica e motivar os potenciais interessados a participarem de forma mais ativa, realizou-se uma sessão de divulgação por videoconferência no dia 20 de novembro de 2020, relativa à Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A) cujo programa que se ilustra na Figura 41. Nesta sessão estiveram presentes 87 participantes, com forte presença de intervenientes em nome individual e da Administração Pública (Figura 42).

|  |
|--|
| <b>15h00 - 15h15:</b> Boas-vindas  |
| <b>15h15 - 15h30:</b> Breve caracterização das Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI) |
| <b>15h30 - 16h00:</b> Metodologia utilizada na modelação hidrológica e hidráulica e avaliação do risco     |
| <b>16h00 - 16h55:</b> Apresentação e discussão pública, por ARPSI, da cartografia produzida                |
| <b>16h55:</b> Encerramento   |

*Figura 41. Programa da Sessão web em 20 de novembro de 2020*

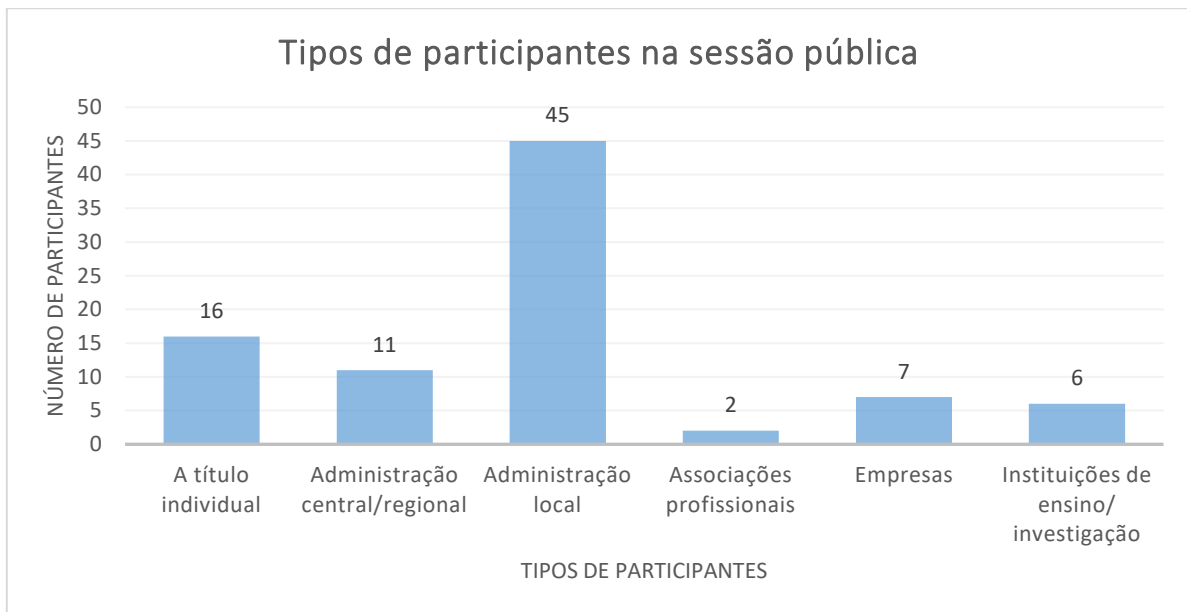


Figura 42. Tipos de participantes na apresentação da sessão pública com inscrições na RH4.

Aos participantes foi possibilitado e solicitado a avaliação da sessão pública, através do formulário *online* disponibilizado, aquando da inscrição na sessão e, ainda, ao longo do decorrer da mesma. As respostas foram avaliadas numa escala de 1 a 5 em que 5 – concordo e 1 – discordo. Os resultados obtidos encontram-se sintetizados na Figura 45.

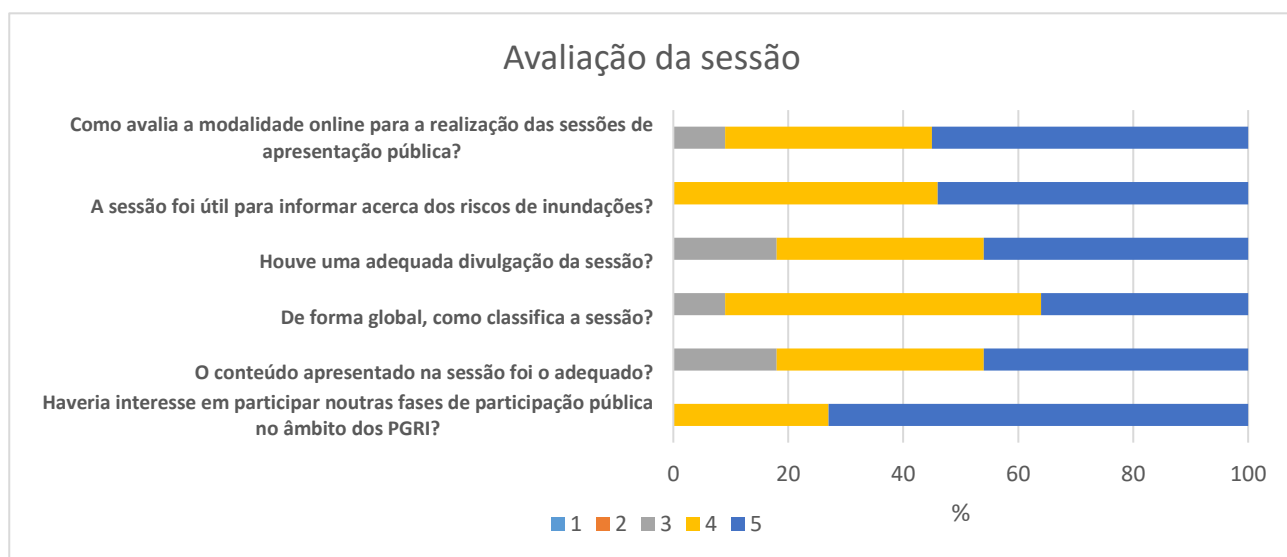


Figura 43 – Avaliação da sessão pública da cartografia de áreas inundáveis e de risco de inundação da RH4A

O envolvimento da população no processo de delimitação das áreas de inundação é determinante para aumentar a perceção sobre o risco de inundação a que pode estar exposta. Neste sentido, foi elaborado um questionário que visou auscultar a população quanto a este risco e que tipo de abordagem considerava

relevante para minimizar o mesmo, nas ARPSI. Este questionário foi disponibilizado *online* nos portais já referidos e nas redes sociais (Figura 44 **Error! Reference source not found.**).



Figura 44. Facebook com referência ao processo de participação pública.

## 9.2. Análise dos Contributos

A informação objeto de análise inclui os contributos recebidos durante o período de participação pública, bem como os contributos apresentados no período de discussão da sessão pública realizada por videoconferência.

As principais questões abordadas na sessão *online* foram relativas à articulação entre os Planos de Gestão dos Riscos de Inundações e os Instrumentos de Gestão Territorial tendo em vista um território mais resiliente a este tipo de risco; à necessidade de melhorar a articulação entre as várias entidades com competências na área dos riscos, nomeadamente a Proteção Civil; ao período de participação pública que deveria ser mais alargado.

Durante o período da participação pública foram recebidos quatro contributos através do Portal do Participa, sendo três da administração local e um a título individual. Algumas destas entidades também enviaram o seu contributo por *e-mail* para a APA.

De seguida apresenta-se, uma síntese dos contributos recebidos e respetivas respostas.

- **A Câmara Municipal de Aveiro** refere o fato de nesta fase de participação pública não ter sido possível aceder à informação em formato shapefile da cartografia do 2.º ciclo para poder efetuar uma comparação entre a cartografia realizada no 1.º ciclo de implementação da DAGRI, bem como com

a do PDM. Refere ainda a “desconformidade” territorial do limite da ARPSI - PTRH4AVouga01, junto do “cruzamento” da A25, delimitada por uma linha horizontal, não tendo sido consideradas as áreas a sul, ao longo do rio Vouga até ao encontro com o rio Águeda, apesar de nesta zona haver registos de ocorrências com consequências, afetando pessoas e bens.

**Resposta** - A cartografia de áreas inundáveis e dos riscos de inundações disponível no geoportal da APA poderia ser cedida caso o município a solicitasse. Relativamente à delimitação "por uma linha horizontal, junto “cruzamento” da A25 com o limite do concelho de Aveiro, constitui uma fronteira do modelo hidráulico e teve em conta a secção da estação utilizada, Angeja.

- **A Câmara Municipal de Ílhavo** refere a necessidade de ser utilizada cartografia de grande resolução para que os resultados da modelação apresentem a maior exatidão possível. Considera que sejam considerados os trabalhos desenvolvidos no âmbito das estratégias às alterações climáticas, como os trabalhos dos planos de adaptação às alterações climáticas. Salienta a necessidade de articulação e harmonização entre os diferentes IGT. Refere que deverá ser efetuada a reavaliação da área portuária para o cenário de elevada probabilidade de ocorrência (T=20 anos). Por fim, apresenta uma série de recomendações nomeadamente sobre o procedimento a seguir na articulação e harmonização dos IGT, bem como as entidades que deverão ser envolvidas.

**Resposta** – Os aspetos focados no que concerna à articulação e harmonização dos IGT decorre da legislação vigente. No desenvolvimento do PGRI será desenvolvido o procedimento a seguir no âmbito da articulação e harmonização entre o PGRI e os diferentes IGT. As recomendações sugeridas serão tidas em consideração.

- **A Câmara Municipal da Figueira da Foz** refere que a cartografia produzida deverá ser significativamente melhorada/aperfeiçoada, nomeadamente no que diz respeito à "pixelização" e "vazios" dos dados geográficos, bem como na delimitação e extensão de algumas das áreas inundáveis. Refere ainda se esta cartografia for integrada "diretamente" nos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) /cartas da Reserva Ecológica Nacional (REN) irá criar dificuldades na gestão do território concelhio.

**Resposta:** Na 3.ª fase de implementação da Diretiva das Inundações (elaboração do PGRI) a cartografia agora produzida, será objeto de um processo de generalização que mantendo as classes de perigosidade irá permitir minimizar a "pixelização". Refere-se, ainda, que os vazios serão preenchidos e as ilhas externas eliminadas, sempre que tal não gere incoerência nos resultados. Por sua vez, o procedimento de articulação entre o PGRI e os diferentes IGT, decorre da legislação vigente e será devidamente detalhado no desenvolvimento do PGRI, cuja estratégia principal é a salvaguarda de pessoas e bens, nomeadamente através do planeamento do território.

- **O senhor João Timóteo** salienta a importância desta cartografia na prevenção das inundações e consequentemente na diminuição das consequências adversas na população, no ambiente, nas atividades económicas e património.

**Resposta:** O contributo enviado reveste-se de importância, pelo fato da sociedade civil, ainda que a título individual, reconhecer a importância desta cartografia na estratégia da minimização das consequências das inundações nos diferentes recetores, através de ações preventivas.

Os contributos recebidos foram devidamente avaliados e as observações que estavam diretamente relacionados com esta fase de implementação da DAGRI foram contempladas.

### 9.3. Resultados do Inquérito

No âmbito do inquérito online (Figura 45) sobre o processo de delimitação das áreas de inundação e da perceção do risco de inundação, foram recebidas 37 respostas. Dos inquéritos respondidos, a participação foi a título individual para 65% das respostas, 32% em representação de uma entidade/organização e 3% não respondeu. A informação recolhida é sintetizada nos quadros e figuras seguintes.

|   | Sim                   | Não                   |
|---|-----------------------|-----------------------|
| 1.1. Sabe quais são as áreas mais vulneráveis a inundações no seu município?          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.2. Sabe o que fazer em caso de inundação?   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.3. Considera que as áreas de riscos de inundações foram suficientemente divulgadas? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Figura 45. Inquérito online.

Apesar da maioria das respostas indicar que os cidadãos sabem quais são as áreas mais vulneráveis às inundações e o que fazer no caso de inundação (70% e 81% respetivamente), apenas 11% considera que as áreas de riscos de inundações foram suficientemente divulgadas (Figura 46).

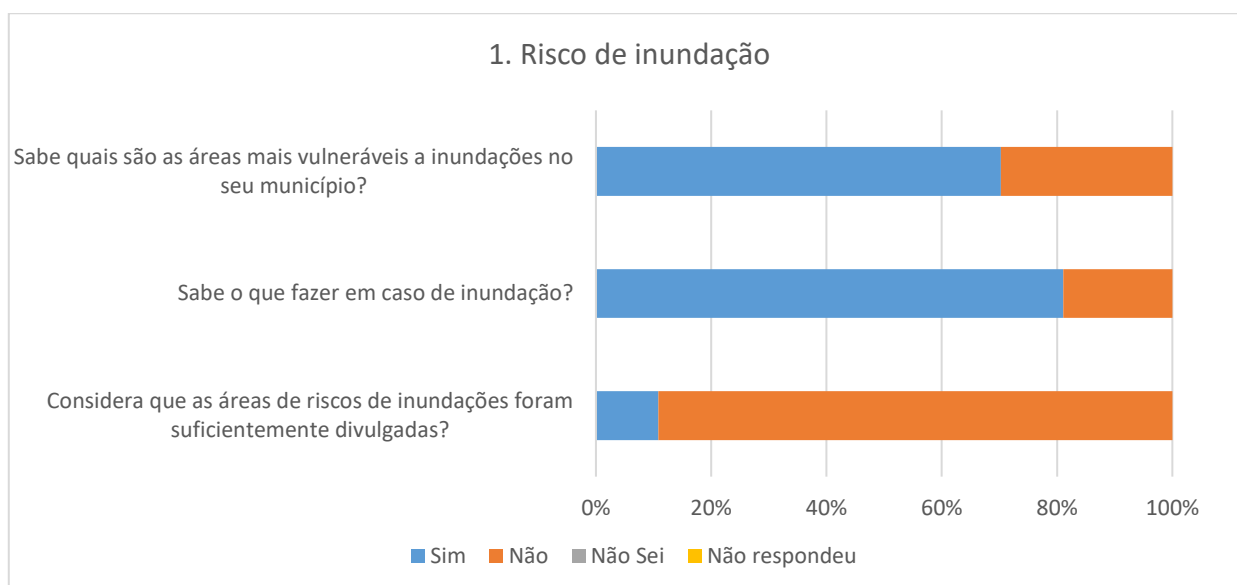


Figura 46. Resultados do formulário online: pergunta 1.

Cerca de 41% indicam concordância e a mesma percentagem indica desconhecimento sobre as cartas de zonas inundáveis apresentadas traduzirem as áreas que habitualmente são inundadas, embora a maioria desconheça se foram identificados todos os elementos expostos dentro da área inundável (54%). Não obstante, 54% das respostas indicam ser considerado fácil a consulta ao GeoPortal (Figura 47).

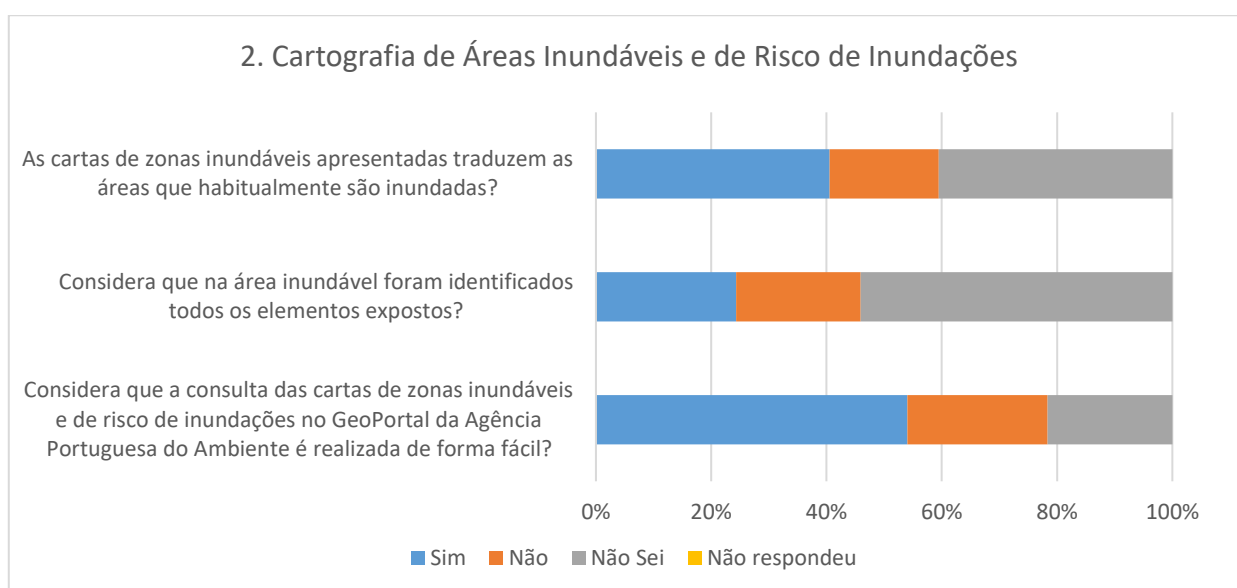


Figura 47. Resultados do formulário online: pergunta 2.

Em relação à divulgação dos Avisos de Cheia constata-se que 68% dos participantes indicam saber que entidade emite os avisos de cheia. No entanto, apenas 30% considera que os avisos emitidos são atempados



e eficazes, 24% considera que os meios utilizados para divulgar os avisos são suficientes e adequados e que a informação transmitida permite tomar as medidas adequadas para minimizar os prejuízos (Figura 48).

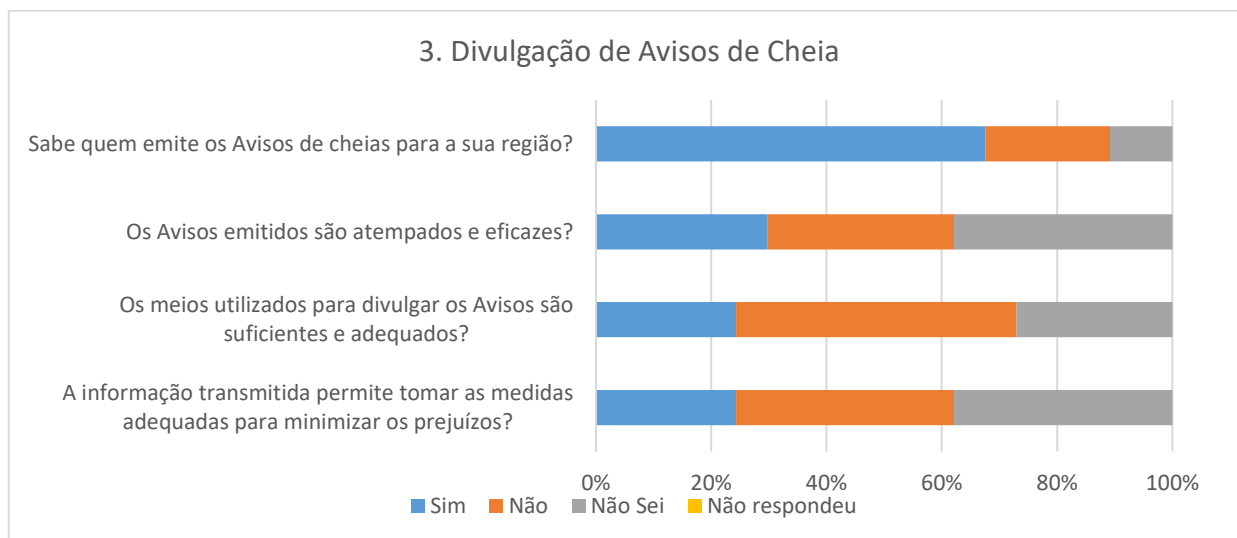


Figura 48. Resultados do formulário online: pergunta 3.

A maioria (78%) responde sim às quatro ações propostas que devem ser implementadas nas ARPSI (Figura 49). Há uma clara noção da importância dos sistemas de alerta, destaca-se também a manifestação de interesse em definir a obrigatoriedade de um seguro para propriedades em área inundável.

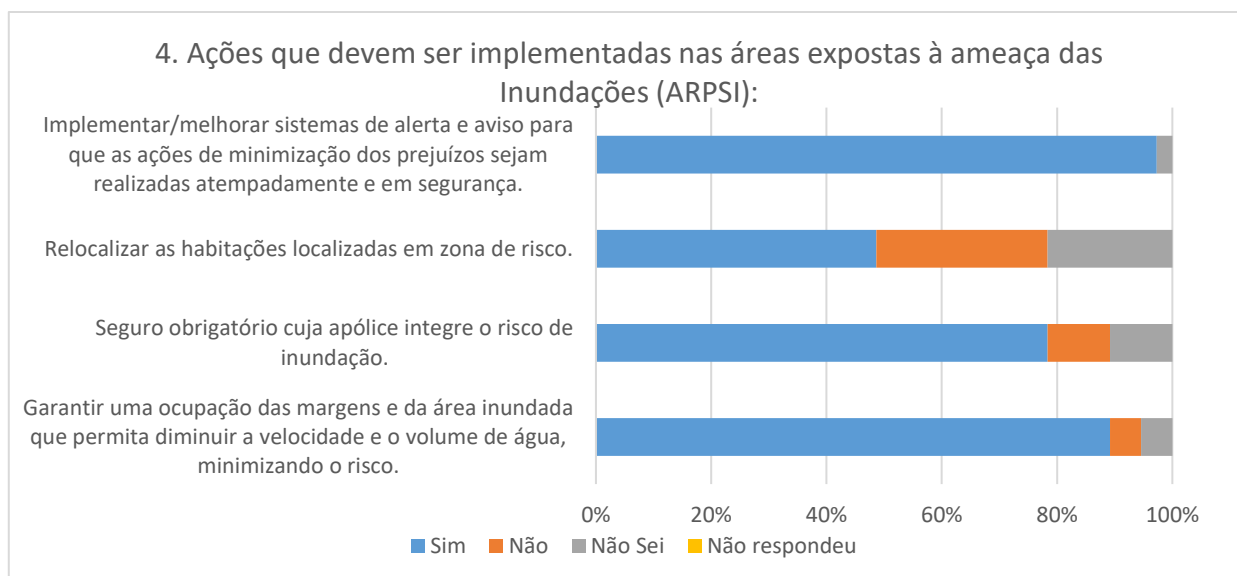


Figura 49. Resultados do formulário online: pergunta 4.

Em termos de usos do solo dentro das ARPSI, 84% dos inquiridos relevam que as áreas com probabilidade mais elevada de inundação devem ser reservadas a parques verdes e 54% defende a realocização dos edifícios que se encontram em áreas inundáveis (Figura 50)

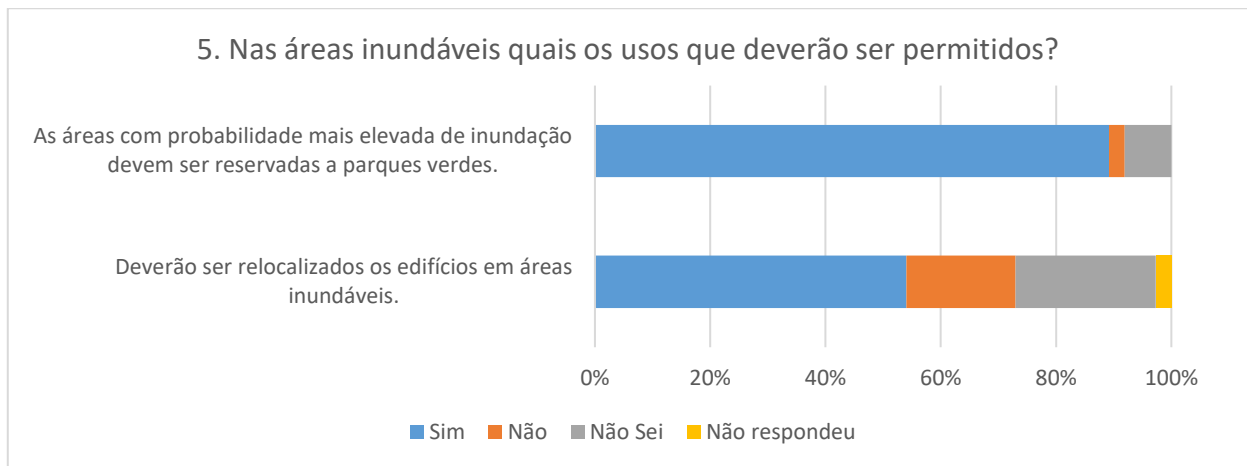


Figura 50. Resultados do formulário online: pergunta 5.

No que respeita às ações de sensibilização e preparação para os eventos de inundação, apesar das três propostas terem sido recebidas com elevado nível de concordância, a que recebeu maior aceitação foi a Informação sobre riscos de inundações às construções existentes, com 97% das respostas (Figura 51).

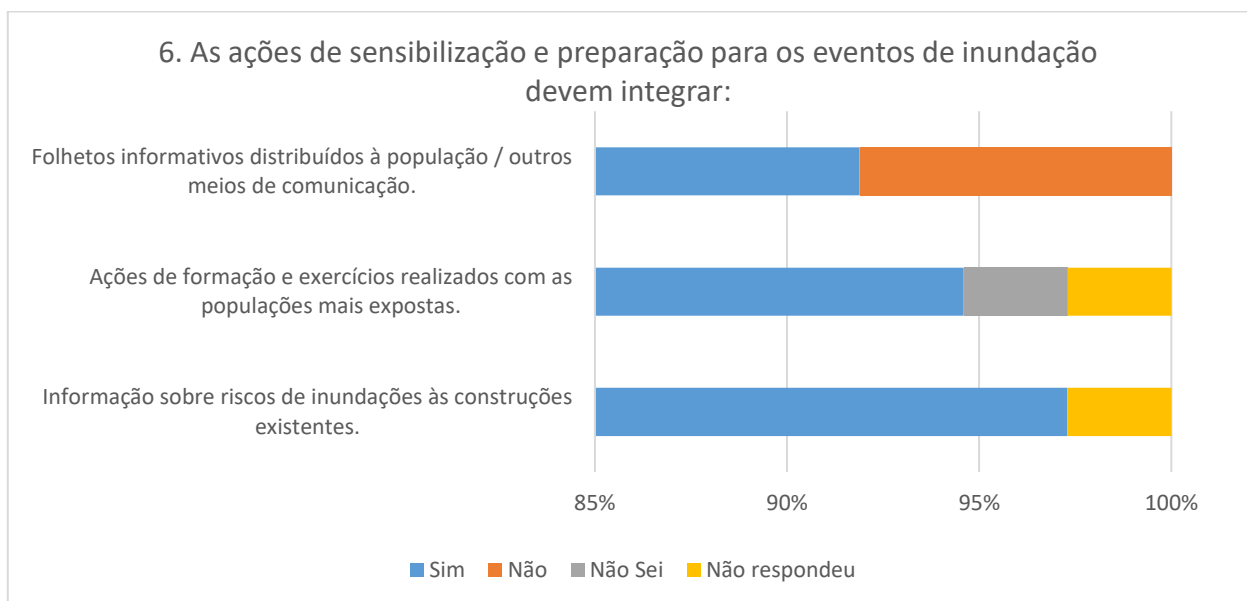


Figura 51. Resultados do formulário online: pergunta 6.

## 10. CONCLUSÕES

O presente relatório tem como principal finalidade disponibilizar os resultados obtidos na elaboração das cartas das zonas inundáveis e das cartas de riscos de inundação, bem como a metodologia adotada na sua elaboração, para as 9 ARPSI que foram identificadas na RH4A: quatro de origem costeira e cinco de origem fluvial/pluvial.

Salienta-se o esforço de envolvimento e disponibilização de informação de todas as entidades com competências de gestão territorial, de infraestruturas existentes no território, de coordenação das diferentes atividades económicas e patrimoniais. Pretendeu-se, assim, reunir a melhor informação disponível para que cartografia nas ARPSI identificadas traduzisse o melhor possível os potenciais riscos para os diferentes elementos expostos.

Acresce que, apesar de se tratarem de planos associados a ciclos de seis anos, foram contemplados os efeitos das alterações climáticas, ao nível da probabilidade de agravamento de fenómenos extremos e da subida do nível médio do mar, de forma a identificar, no plano a elaborar para o 2.º ciclo de planeamento, as medidas de adaptação que devem ser implementadas.

A cartografia agora elaborada é determinante para o desenvolvimento dos PGRI do 2.º ciclo, servindo de suporte à definição de um programa de medidas mais eficientes na minimização do risco; permitindo estabelecer condicionantes e restrições ao uso do solo, de modo a dar suporte às políticas da sua ocupação e ao desenvolvimento sustentável das regiões. A cartografia elaborada deve ser plasmada nos diferentes IGT-PDM, PMEPC, contribuindo para o aumento da resiliência do território ao risco das inundações.

Da cartografia de áreas inundadas e de riscos de inundações para a Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis importa salientar:

- A população residente potencialmente afetada tem maior expressão nas ARPSI de origem fluvial, podendo haver um número bastante significativo de habitantes afetados.
- Na RH4A a afetação da população nas ARPSI de origem costeira é significativa, sendo menor que nas de origem fluvial, atendendo às medidas de ocupação do território que têm sido preconizadas nos planos da orla costeira, que são instrumentos enquadradores para a melhoria, valorização e gestão dos recursos presentes no litoral, especialmente com a proteção e integridade biofísica do espaço, com a valorização dos recursos existentes e com a conservação dos valores ambientais e paisagísticos.
- As ARPSI de Aveiro, de Coimbra-Estuário do Mondego e Leiria apresentam o maior número de habitantes expostos à ameaça das inundações.

- Os setores de atividade económica potencialmente mais afetados são o setor do “Comércio” na ARPSI de Águeda, Leiria, Pombal, Aveiro, Coimbra-Estuário do Mondego.

A Cartografia de Áreas Inundáveis e de Riscos de Inundações será a base para a elaboração do PGRI, a concluir em 2021, e cujo objetivo geral é a redução do risco nas ARPSI através da diminuição das potenciais consequências prejudiciais para a saúde humana, as atividades económicas, o património cultural e o meio ambiente. Desta forma, o PGRI terá uma avaliação das medidas implementadas no decurso do plano de 1º ciclo, um programa de medidas para a diminuição do risco nas ARPSI, orientações sobre o processo de integração desta cartografia nos diversos IGT e PEPC, bem como avaliação da inclusão de medidas de adaptação às alterações climáticas.

## 11. BIBLIOGRAFIA

APA – Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (2016a). Plano de Gestão dos Riscos de Inundação da Região Hidrográfica 4A Vouga Mondego e Lis. Disponível em: [https://www.apambiente.pt/\\_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRI/2016-2021/PGRI\\_RH4A.pdf](https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRI/2016-2021/PGRI_RH4A.pdf)

APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2016b). Plano de Gestão da Região Hidrográfica Vouga Mondego e Lis RH4A. Parte 2 – Caracterização e diagnóstico. Disponível em: [https://www.apambiente.pt/\\_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRH/2016-2021/PTRH4A/PGRH4A\\_Parte2.pdf](https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRH/2016-2021/PTRH4A/PGRH4A_Parte2.pdf)

APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2018). Redes de Monitorização do Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos (SNIRH). Consultado a outubro de 2018. Disponível em: <https://snirh.apambiente.pt>

APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2019). Avaliação Preliminar dos Riscos de inundações, Região Hidrográfica Vouga Mondego e Lis – RH4A. Disponível em: [https://www.apambiente.pt/\\_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRI/2022-2027/ParticipacaoPublica/1\\_Fase/Relatorios/PGRI\\_2\\_APRI\\_RH4A\\_Final.pdf](https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRI/2022-2027/ParticipacaoPublica/1_Fase/Relatorios/PGRI_2_APRI_RH4A_Final.pdf)

Declaração de Retificação n.º 22-A/2016, de 18 novembro, Diário da República n.º 222/2016, 1.º Suplemento, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa, que retifica a Resolução do Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de novembro, Diário da República n.º 181/2016, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa que aprova os Planos de Gestão dos Riscos de Inundações do Vouga, Mondego e Lis, do Minho e Lima, do Cávado, Ave e Leça, do Douro, do Tejo e Ribeiras do Oeste, do Sado e Mira e das Ribeiras do Algarve. Os planos encontram-se disponíveis em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=1250>

Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro, Diário da República n.º 222/2016, 1.º Suplemento, Série I, Presidência do Conselho de Ministros – Secretaria-Geral, Lisboa, que retifica a Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, Diário da República n.º 181/2016, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa, que aprova os Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas do Minho e Lima, do Cávado, Ave e Leça, do Douro, do Vouga e Mondego, do Tejo e Ribeiras Oeste, do Sado e Mira, do Guadiana e das Ribeiras do Algarve. Os planos encontram-se disponíveis em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=848>

Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro de 2010, Diário da República n.º 206/2010, Série I, Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, Lisboa.

Decreto-lei n.º 159/2012, de 24 de julho, Diário da República n.º 142/2012, Série I Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, Lisboa.

Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, Diário da República n.º 212/2012, Série I, Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, Lisboa.

Decreto-Lei n.º 80/2015 de 14 de maio, Diário da República n.º 93/2015, Série I, Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, Lisboa.

Decreto-Lei n.º 89/87, de 26 de fevereiro, Diário da República n.º 48/1987, Série I, Ministério do Plano e da Administração do Território, Lisboa.

DGT – Direção-Geral do Território (ex-IGP – Instituto geográfico Português) (2018). Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2018 (COS 2018). Disponível em: <https://snig.dgterritorio.gov.pt/rndg/srv/por/catalog.search#/home>

Diretiva n.º 2000/60/CE, de 23 de Outubro de 2000, do Parlamento Europeu e do Conselho, Comissão Europeia, Jornal Oficial das Comunidades Europeias L327, Luxemburgo.

Diretiva n.º 2007/60/CE, de 23 de outubro de 2007, do Parlamento Europeu e do Conselho, Comissão Europeia, Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 288, Luxemburgo.

Resolução de Conselho de Ministros n.º 82/2009, de 8 de setembro, Diário da República n.º 174/2009, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.

FLOODsite, 2009. Flood risk assessment and flood risk management. An introduction and guidance based on experiences and findings of FLOODsite (an EU-funded Integrated Project). Deltares | Delft Hydraulics, Delft, the Netherlands

INE – Instituto Nacional de Estatística (2011). Censos 2011. Lisboa.

Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, Diário da República n.º 104/2014, Série I, Assembleia da República, Lisboa.

Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, Diário da República n.º 249/2005, Série I-A, Assembleia da República, Lisboa.

Ollero, Alfredo. (2014). Guía Metodológica Sobre Buenas Prácticas en Gestión de Inundaciones. Manual para Gestores. Disponível em: [http://contratoderiomatarranya.org/documentos/Guia\\_BB\\_Gestion\\_inundaciones.pdf](http://contratoderiomatarranya.org/documentos/Guia_BB_Gestion_inundaciones.pdf)

Samuels, Paul; Klijn, F.; Kortenhaus, Andreas e Sayers, Paul. (2009). Integrated Flood Risk Analysis and Management Methodologies, FLOODsite Report. Disponível em: [www.floodsite.net](http://www.floodsite.net).

## ANEXO I - TABELA DE CONSEQUÊNCIAS

| Consequência  | COS 2018 (Nível 1 e 3)  | COS 2018 (N4)  |
|---------------|---|--|
| <b>Máxima</b> | 1.1.1- Tecido urbano contínuo   | 1.1.1.1 Tecido urbano contínuo predominantemente vertical<br>1.1.1.2 Tecido urbano contínuo predominantemente horizontal   |
|               | 1.1.2 Tecido urbano descontínuo   | 1.1.2.1 Tecido urbano descontínuo<br>1.1.2.2 Tecido urbano descontínuo esparso   |
| <b>Alta</b>   | 1.2 Indústria, comércio e instalações agrícolas   | 1.2.1. Indústria (fontes de potencial poluição em caso de inundação)   |
|               | 1.6 Equipamentos  | 1.6. Equipamentos públicos e privados - Quartéis de Bombeiros, subestações, administração do estado, educação, saúde, segurança e justiça<br>1.6.1.2 Instalações desportivas<br>1.6.2.1 Parques de campismo  |
|               | 1.3 Infraestruturas   | 1.3.1.1 Infraestruturas de produção de energia renovável<br>1.3.2.1 Infraestruturas para captação, tratamento e abastecimento de águas para consumo<br>1.3.2.2 Infraestruturas de tratamento de resíduos e águas residuais<br>1.3.1.2 Infraestruturas de produção de energia não renovável<br>- Equipamentos públicos e privados - Quartéis de Bombeiros, subestações, administração do estado, educação, saúde, segurança e justiça |
| <b>Média</b>  | 1.2 Indústria, comércio e instalações agrícolas   | 1.2.1 Indústria<br>1.2.2 Comércio<br>1.2.3.1 Instalações agrícolas   |
|               | 1.4 Transportes   | 1.4.1 Rede viária e ferroviária e espaços associados,<br>1.4.3 Aeroportos e aeródromos<br>1.4.2.1 Terminais portuários de mar e de rio   |
|               | 1.5 Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção | 1.5.2.1 Aterros<br>1.5.2.2 Lixeiras e Sucatas  |



| Consequência    | COS 2018 (Nível 1 e 3)  | COS 2018 (N4)  |
|-----------------|---|--|
|                 | 1.6 Equipamentos  | 1.6.3 - Equipamentos culturais outros e zonas históricas (património mundial, monumentos de interesse nacional, imóveis de interesse público)<br>1.6.5.1 Outros equipamentos e instalações turísticas                                |
| <b>Reduzida</b> | 1.4 Transportes   | 1.4.2.2 Estaleiros navais e docas secas<br>1.4.2.3 Marinas e docas pesca   |
|                 | 1.5 Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção | 1.5.1.1 Minas a céu aberto   |
|                 | 1.6 Equipamentos  | 1.6.1.1 Campos de golfe  |
|                 | 9.2 Aquiculturas  | 9.2.1.1 Aquicultura  |
|                 | 2.4 Agricultura protegida e viveiros  | 2.4.1.1 Agricultura protegida e viveiros   |
|                 | 2.3 Áreas agrícolas heterogéneas  | 2.3.1.1 Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a vinha<br>2.3.1.2 Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a pomar<br>2.3.1.3 Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a olival |
| <b>Mínima</b>   | 8.1 Zonas húmidas   | 8.1.1 Zonas húmidas interiores<br>8.1.2 Zonas húmidas litorais   |
|                 | 9.1 Massas de água interiores   | 9.1.1 Cursos de água<br>9.1.2 Planos de água   |
|                 | 9.3 Massas de água de transição e costeiras   | 9.3.1 Salinas<br>9.3.2 Lagoas costeiras<br>9.3.3 Desembocaduras fluviais   |
|                 | 1.7 Parques e jardins   | 1.7.1 Parques e jardins  |
|                 | 4.1 Superfícies agroflorestais (SAF)  | 4.1.1 Superfícies agroflorestais (SAF)   |
|                 | 5.1 Florestas   | 5.1.1 Florestas de folhosas<br>5.1.2 Florestas de resinosas  |
|                 | 3.1 Pastagens   | 3.1.1 Pastagens melhoradas<br>3.1.2 Pastagens espontâneas  |
|                 | 6.1 Matos   | 6.1.1 Matos  |

| Consequência | COS 2018 (Nível 1 e 3)                         | COS 2018 (N4)   |
|--------------|--|---|
|              | 7.1 Espaços descobertos ou com pouca vegetação | 7.1.1 Praias, dunas e areais                                |
|              | 2.2 Culturas permanentes                       | 2.2.1 Vinhas<br>2.2.2 Pomares<br>2.2.3 Olivais              |
|              | 2.1 Culturas temporárias                       | 2.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio e arrozais |


**ANEXO II - FICHA DE CARACTERIZAÇÃO**

2.º Ciclo de Planeamento - 2022-2027

Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4A

|                                  |                 |  |
|----------------------------------|-----------------|--|
| Nome ARPSI                       | Águeda          |  |
| Código ARPSI                     | PTRH4AAgueda01  |  |
| Bacia Hidrográfica               | Vouga           |  |
| Curso de Água                    | Rio Águeda      |  |
| Nova ARPSI (Sim/Não)             | Não             |  |
| Alteração em relação ao 1º Ciclo | Sim.            |  |
| Tipo de inundação                | Pluvial/Fluvial |  |
| ARPSI transfronteiriça           | N.A.            |  |

| Critérios de seleção 2.º ciclo – Evento de maior impacto                         |                              |
|--|------------------------------|
| População potencialmente afetada pela extensão da cheia na planície de inundação | Mais de 100 pessoas afetadas |
| Impactos no ambiente (indústrias poluentes afetadas e áreas protegidas)          | Não                          |
| Impactos em atividades económicas  | Muito elevado                |
| Prejuízos  | 100 000 EUR a 500 000 EUR    |



Evento a 12/02/2016 em Águeda  
(Fonte: Expresso)

| N.º de eventos com impacto significativo |             | Caudais ponta de cheia (m³/s)                     |             |              |
|--|-------------|---|-------------|--------------|
| Anterior a 2011                          | 2011 a 2018 | T20 (anos)  | T100 (anos) | T1000 (anos) |
| 16                                       | 8           | 260   | 320         | 400          |
| Dados de Base do MDT                     |             | Cartografia topográfica digital à escala 1:10 000 |             |              |

| Impactos – 1.º Ciclo    |            |             |              | Impactos – 2.º Ciclo               |            |             |              |
|-------------------------|------------|-------------|--------------|------------------------------------|------------|-------------|--------------|
|                         | T20 (anos) | T100 (anos) | T1000 (anos) |                                    | T20 (anos) | T100 (anos) | T1000 (anos) |
| Área (km²)              | 2,87       | 2,99        | 3,09         | Área (km²)                         | 3,55       | 3,73        | 3,93         |
| N.º Habitantes afetados | 580        | 610         | 630          | N.º Habitantes afetados            | 542        | 577         | 622          |
| Atividades Económicas   | Sim        | Sim         | Sim          | Atividades Económicas              | Sim        | Sim         | Sim          |
| Património Cultural     | -          | -           | -            | Património Cultural <sup>(1)</sup> | -          | -           | -            |
| Ambiente                | -          | -           | -            | Ambiente (N.º Estruturas)          | 2          | 2           | 2            |

(1) Sistema de informação do património em atualização na DGPC

ELEMENTOS EXPOSTOS

Perímetros de Proteção para Águas de Consumo Humano Potencialmente Afetadas

| Código                   | Designação               | Origem      | Período de retorno (anos) |
|--------------------------|--------------------------|-------------|---------------------------|
| QUAN_CAPTACOES_000049354 | Captação de Souto do Rio | Subterrânea | 20, 100 e 1000            |
| QUAN_CAPTACOES_000049394 | Assequins (Águeda)       | Subterrânea |                           |

Património Natural e Áreas Protegidas Potencialmente Afetadas

| Designação    | Categoria | Período de Retorno (anos) |
|---------------|-----------|---------------------------|
| Ria de Aveiro | ZEC       | 20, 100 e 1000            |
|               | ZPE       |                           |

Aproveitamentos Hidroagrícolas Potencialmente Afetados

| Designação          | Período de Retorno (anos) |
|---------------------|---------------------------|
| Baixo Vouga Lagunar | 20, 100 e 1000            |

Massas de Água Potencialmente Afetadas

| Código       | Designação                                      | Categoria          | Estado Global  | Período de Retorno (anos) |
|--------------|---|--------------------|----------------|---------------------------|
| PT04VOU0543B | Rio Águeda                                      | Rios               | Bom e Superior | 20, 100 e 1000            |
| PT04VOU0559  | Rio Águeda                                      |                    |                |                           |
| PTO01RH4     | Orla Ocidental Indiferenciado Da Bacia Do Vouga | Águas subterrâneas | Medíocre       |                           |
| PTO01RH4_C2  | Orla Ocidental Indiferenciado Da Bacia Do Vouga |                    |                |                           |
| PTO1         | Quaternário De Aveiro                           |                    | Medíocre       |                           |
| PTO1_C2      | Quaternário De Aveiro                           |                    |                |                           |

Águas Balneares Potencialmente Afetadas

| Código | Designação   | Período de Retorno (anos) |
|--------|--------------|---------------------------|
| PTCE2K | Souto do Rio | 20, 100 e 1000            |

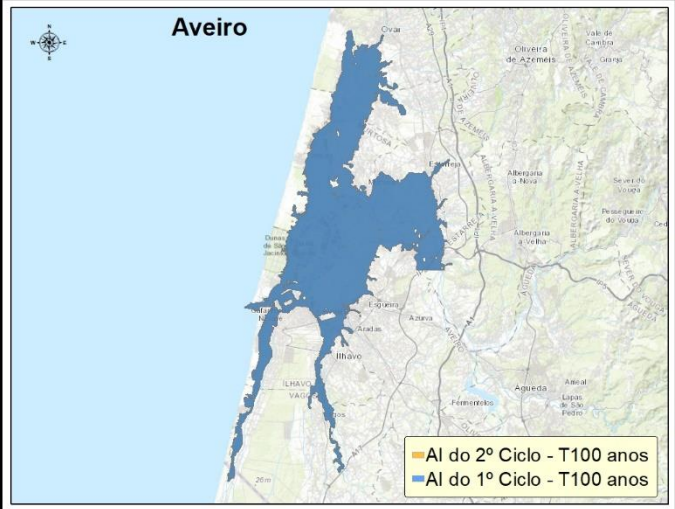
Atividades Económicas Potencialmente Afetados

| Designação                    | Número de Estabelecimentos afetados por CAE | Número de Pessoas ao Serviços por CAE | Período de retorno (anos) |
|-------------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------|
| Comércio<br>(Secção G do CAE) | 1417  | 3837                                  | 20                        |
|                               | 2873  | 7790                                  | 100                       |
|                               | 4375  | 11 881                                | 1000                      |


| Atividades Económicas Potencialmente Afetados  |   |                                       |                           |
|--|---|---------------------------------------|---------------------------|
| Designação   | Número de Estabelecimentos afetados por CAE | Número de Pessoas ao Serviços por CAE | Período de retorno (anos) |
| Construção<br>(Secção F do CAE)  | 495   | 1178                                  | 20                        |
|  | 990   | 2356                                  | 100                       |
|  | 1486  | 3536                                  | 1000                      |
| Alojamento, restauração e similares<br>(Secção I do CAE)                                 | 441   | 1035                                  | 20                        |
|  | 885   | 2074                                  | 100                       |
|  | 1331  | 3120                                  | 1000                      |
| Atividades Artísticas, de espetáculos,<br>desportivas e recreativas<br>(Secção R do CAE) | 88  | 124                                   | 20                        |
|  | 176   | 249                                   | 100                       |
|  | 264   | 374                                   | 1000                      |

2.º Ciclo de Planeamento - 2022-2027

Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4A

|   |                 |  |
|---|-----------------|--|
| <b>Nome ARPSI</b>                       | <b>Aveiro</b>   |  |
| <b>Código ARPSI</b>                     | PTRH4AVouga01   |  |
| <b>Bacia Hidrográfica</b>               | Vouga           |  |
| <b>Curso de Água</b>                    | Rio Vouga       |  |
| <b>Nova ARPSI (Sim/Não)</b>             | Não             |  |
| <b>Alteração em relação ao 1º Ciclo</b> | Não             |  |
| <b>Tipo de inundação</b>                | Pluvial/Fluvial |  |
| <b>ARPSI transfronteiriça</b>           | N.A.            |  |

| Critérios de seleção 2.º ciclo – Evento de maior impacto                         |                              |
|--|------------------------------|
| População potencialmente afetada pela extensão da cheia na planície de inundação | Mais de 100 pessoas afetadas |
| Impactos no ambiente (indústrias poluentes afetadas e áreas protegidas)          | Não                          |
| Impactos em atividades económicas  | Muito elevado                |
| Prejuízos  | 100 000 EUR a 500 000 EUR    |



Evento a 12/02/2016 na Região de Aveiro  
(Fonte: Diário de Aveiro)

| N.º de eventos com impacto significativo |  | Caudais ponta de cheia (m³/s) |             |              |
|--|--|-------------------------------|-------------|--------------|
| Anterior a 2011                          | 2011 a 2018  | T20 (anos)                    | T100 (anos) | T1000 (anos) |
| 7  | 3  | 3 400                         | 4 200       | 5 300        |
| <b>Dados de Base do MDT</b>              | LiDAR com resolução horizontal de 2,0 m<br>Batimetria do Instituto Hidrográfico<br>Cartografia topográfica digital à escala 1:10 000<br>MDT “DEMROUTE” com resolução horizontal de cerca de 25 m<br>NASA SRTM 1 arcsec |                               |             |              |

| Impactos – 1.º Ciclo                       |            |             |              |
|--|------------|-------------|--------------|
|  | T20 (anos) | T100 (anos) | T1000 (anos) |
| <b>Área (km²)</b>                          | 186,0      | 189,3       | 193,8        |
| <b>N.º Habitantes afetados</b>             | 7 100      | 7 800       | 10 000       |
| <b>Atividades Económicas</b>               | Sim        | Sim         | Sim          |
| <b>Património Cultural (N.º edifícios)</b> | 8          | 8           | 8            |
| <b>Ambiente (N.º Estruturas)</b>           | 1          | 1           | 1            |

| Impactos – 2.º Ciclo                       |            |             |              |
|--|------------|-------------|--------------|
|  | T20 (anos) | T100 (anos) | T1000 (anos) |
| <b>Área (km²)</b>                          | 186,01     | 189,27      | 193,82       |
| <b>N.º Habitantes afetados</b>             | 7 041      | 7 724       | 9 960        |
| <b>Atividades Económicas</b>               | Sim        | Sim         | Sim          |
| <b>Património Cultural (N.º edifícios)</b> | 7          | 7           | 7            |
| <b>Ambiente (N.º Estruturas)</b>           | 5          | 5           | 5            |

**ELEMENTOS EXPOSTOS**

**Perímetros de Proteção para Águas de Consumo Humano Potencialmente Afetadas**

| Código                   | Designação                                    | Origem      | Período de retorno (anos) |
|--------------------------|---|-------------|---------------------------|
| QUAN_CAPTACOES_000047370 | Brasmar - Comércio de Produtos Alimentares SA | Subterrânea | 20, 100 e 1000            |

**Edifícios Sensíveis Potencialmente Afetados**

| Designação                    | Categoria               | Localização | Período de Retorno (anos) |
|-------------------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|
| BP                            | Bombas de Gasolina      | Ílhavo      | 1000                      |
| Prio (Av. José Estevão)       |                         | Murtosa     |                           |
| Gapor                         |                         |             |                           |
| Galp (Av. 25 de Abril)        | Administração do Estado | Estarreja   | 20, 100 e 1000            |
| Junta de Freguesia de Murtosa |                         | Murtosa     |                           |
| Câmara Municipal de Aveiro    |                         | Aveiro      |                           |
| Cerciستا                      | Educação                | Estarreja   | 20, 100 e 1000            |
| EB1 de Marinha                |                         | Ovar        |                           |
| EB1 de Ribeiro                |                         | Murtosa     |                           |
| Jl de Canto da Maceda         |                         |             |                           |
| Jl e EB1 da Cambeia           |                         | Ílhavo      | 1000                      |
| EB1 de Murtosa                |                         | Murtosa     |                           |
| EB1 de Pardelhas              |                         |             |                           |
| Centro Escolar de Angeja      | Albergaria-a-Velha      | 100 e 1000  |                           |
| Regimento de Infantaria nº 10 | Segurança e Justiça     | Aveiro      | 20, 100 e 1000            |

**Fontes de Poluição Potencialmente Afetadas**

| Designação  | Código      | Categoria         | Localização | Período de Retorno (anos) |
|---|-------------|-------------------|-------------|---------------------------|
| Bresfor-Indústria do Formol, SA   | APA00101479 | PCIP              | Ílhavo      | 20, 100 e 1000            |
| Companhia Industrial de Resinas Sintéticas, CIRES, S.A (Instalações Portuárias de Receção e Armazenagem de VCM) | -           | PCIP              | Estarreja   | 20, 100 e 1000            |
| Prio Biocombustíveis, SA  | -           | SEVESO            | Ílhavo      | 20, 100 e 1000            |
| PRIOSUPPLY, S.A   | -           | SEVESO            | Ílhavo      | 20, 100 e 1000            |
| SGPAMAG-Soc. de Granéis Parque de Aveiro, Movimentação e Armazenagem de Granéis, S.A.                           | -           | SEVESO            | Ílhavo      | 20, 100 e 1000            |
| Terminal do Porto de Aveiro   | APA00349254 | SEVESO            | Ílhavo      | 20, 100 e 1000            |
| SIMRIA-Norte (Cacia)  | PTAGL049    | ETAR (45000 p.e.) | Aveiro      | 20, 100 e 1000            |



| Património Natural e Áreas Protegidas Potencialmente Afetadas |           |                           |
|---|-----------|---------------------------|
| Designação  | Categoria | Período de Retorno (anos) |
| Dunas de São Jacinto  | RNAP      | 20, 100 e 1000            |
| Ria de Aveiro   | ZEC       |                           |
| Ria de Aveiro   | ZPE       |                           |

| Património Cultural Potencialmente Afetado   |  |                           |
|--|--|---------------------------|
| Designação   | Classificação  | Período de Retorno (anos) |
| Capela de São Gonçalo, também conhecida como Capela de São Gonçalinho  | MIP - monumento de interesse público                           | 20, 100 e 1000            |
| Conjunto arquitetónico constituído pelos imóveis sítos na Avenida Dr. António Lourenço Peixinho, 64 a 88                                     | CIP - conjunto de interesse público                            |                           |
| Edifício Arte Nova   | IIP - imóvel de interesse público                              |                           |
| Edifício da antiga Capitania do Porto de Aveiro, também denominado Casa dos Arcos (primitiva Escola de Desenho Industrial Fernando Caldeira) |  |                           |
| Forte da Barra de Aveiro   |  |                           |
| Quinta da Caneira  | IM - interesse municipal                                       |                           |
| Farmácia Ala   | Em vias de classificação para monumento de interesse municipal |                           |

| Aproveitamentos Hidroagrícolas Potencialmente Afetados |                           |
|--|---------------------------|
| Designação   | Período de Retorno (anos) |
| Baixo Vouga Lagunar                                    | 20, 100 e 1000            |

| Aquiculturas Potencialmente Afetados |                           |
|--------------------------------------|---------------------------|
| Designação                           | Período de Retorno (anos) |
| Novazinha                            | 20, 100 e 1000            |
| Boca Torta Pequena                   |                           |
| Passagem                             |                           |
| Barrigueiras e Rombada               |                           |

| Massas de Água Potencialmente Afetadas |                |                    |                |                           |
|--|----------------|--------------------|----------------|---------------------------|
| Código                                 | Designação     | Categoria          | Estado Global  | Período de Retorno (anos) |
| PTCOST5                                | CWB-I-2        | Águas costeiras    | Bom e Superior | 20, 100 e 1000            |
| PTCOST6                                | CWB-II-2       |                    |                |                           |
| PT04VOU0552                            | Ria Aveiro-WB1 | Águas de transição | Inferior a Bom |                           |
| PT04VOU0547                            | Ria Aveiro-WB2 |                    |                |                           |
| PT04VOU0550                            | Ria Aveiro-WB3 |                    |                |                           |

| Massas de Água Potencialmente Afetadas |   |                    |                |                           |
|--|---|--------------------|----------------|---------------------------|
| Código                                 | Designação                                      | Categoria          | Estado Global  | Período de Retorno (anos) |
| PT04VOU0536                            | Ria Aveiro-WB4                                  | Rios               | Bom e Superior | 20, 100 e 1000            |
| PT04VOU0514                            | Ria Aveiro-WB5                                  |                    |                |                           |
| PT04VOU0508                            | Esteiro da Vagem                                |                    |                |                           |
| PT04VOU0540                            | Esteiro de Canela                               |                    |                |                           |
| PT04VOU0542                            | Ribeira do Fontão                               |                    |                |                           |
| PT04VOU0537                            | Rio Antuã                                       |                    |                |                           |
| PT04VOU0563                            | Rio Boco  |                    |                |                           |
| PT04VOU0510                            | Rio Fontela                                     |                    |                |                           |
| PT04VOU0509                            | Rio Gonde                                       |                    |                |                           |
| PT04VOU0539                            | Rio Jardim                                      |                    |                |                           |
| PT04VOU0543C                           | Rio Vouga                                       |                    |                |                           |
| PT04VOU0557                            | Vala Real                                       |                    |                |                           |
| PTO01RH4                               | Orla Ocidental Indiferenciado Da Bacia Do Vouga | Águas subterrâneas | Medíocre       |                           |
| PTO01RH4_C2                            | Orla Ocidental Indiferenciado Da Bacia Do Vouga |                    |                |                           |
| PTO1                                   | Quaternário De Aveiro                           |                    |                |                           |
| PTO1_C2                                | Quaternário De Aveiro                           |                    |                |                           |
| PTO2                                   | Cretácico De Aveiro                             |                    | Bom            |                           |

| Águas Balneares Potencialmente Afetadas |                           |                           |
|---|---------------------------|---------------------------|
| Código                                  | Designação                | Período de Retorno (anos) |
| PTCN9P                                  | Bico                      | 100 e 1000                |
| PTCP9J                                  | Jardim de Oudinot         | 20, 100 e 1000            |
| PTCE9N                                  | Monte branco (Ria Aveiro) | 20, 100 e 1000            |
| PTCT2C                                  | Areinho (Ria Aveiro)      |                           |

| Atividades Económicas Potencialmente Afetados |   |                                       |                           |
|---|---|---------------------------------------|---------------------------|
| Designação                                    | Número de Estabelecimentos afetados por CAE | Número de Pessoas ao Serviços por CAE | Período de retorno (anos) |
| Comércio<br>(Secção G do CAE)                 | 1 829                                       | 5291                                  | 20                        |
|   | 6 409                                       | 21 350                                | 100                       |
|   | 11 006                                      | 37 448                                | 1000                      |
| Construção<br>(Secção F do CAE)               | 659   | 1 731                                 | 20                        |
|   | 3 123                                       | 8666                                  | 100                       |
|   | 5 659                                       | 15 752                                | 1000                      |


| Atividades Económicas Potencialmente Afetados  |   |                                       |                           |
|--|---|---------------------------------------|---------------------------|
| Designação   | Número de Estabelecimentos afetados por CAE | Número de Pessoas ao Serviços por CAE | Período de retorno (anos) |
| Alojamento, restauração e similares<br>(Secção I do CAE)                                 | 600   | 1538                                  | 20                        |
|  | 2 264                                       | 6668                                  | 100                       |
|  | 4 476                                       | 13 238                                | 1000                      |
| Outras Atividades de serviços<br>(Secção S do CAE)                                       | 386   | 573                                   | 20                        |
|  | 1274  | 2277                                  | 100                       |
|  | 2169  | 3991                                  | 1000                      |
| Atividades Artísticas, de espetáculos,<br>desportivas e recreativas<br>(Secção R do CAE) | 135   | 199                                   | 20                        |
|  | 730   | 1180                                  | 100                       |
|  | 1334  | 2175                                  | 1000                      |
| Agricultura, produção animal, caça, floresta<br>e pesca<br>(Secção A do CAE)             | 1   | 2                                     | 20                        |
|  | 288   | 395                                   | 100                       |
|  | 592   | 815                                   | 1000                      |
| Indústrias Extrativas<br>(Secção B do CAE)   | 0   | 0                                     | 20                        |
|  | 11  | 41                                    | 100                       |
|  | 22  | 82                                    | 1000                      |

2.º Ciclo de Planeamento - 2022-2027

Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4A

|                                  |                  |   |
|----------------------------------|------------------|---|
| Nome ARPSI                       | Barra -Mira      |  <p>Cova Mira</p> <p>AI do 2º Ciclo - T100 anos</p> |
| Código ARPSI                     | PTRH4ACosteira02 |   |
| Bacia Hidrográfica               | Vouga            |   |
| Nova ARPSI (Sim/Não)             | Sim              |   |
| Alteração em relação ao 1º Ciclo | N.A.             |   |
| Tipo de inundação                | Costeira         |   |
| ARPSI transfronteiriças          | Não              |   |

| Critérios de seleção 2.º ciclo – Evento de maior impacto                  |   |
|---|---|
| N.º e frequência de ocorrências   | Erosão das praias/recuo do cordão dunar adjacente |
| Existência de aglomerado urbano/área predominantemente artificializada    |   |
| Suscetibilidade do sistema (morfologia e geomorfologia)                   |   |
| Área associada a erosão costeira/existência de obras de proteção costeira |   |



Praia da Vagueira  
(Fonte: Relatório técnico de registo das ocorrências no litoral durante o temporal de 3 a 7 de janeiro de 2014, APA, I.P.)

| N.º de eventos com impacto significativo |  | Área/classes de risco <sup>(1)</sup> |      |            |
|--|--|--------------------------------------|------|------------|
| Anterior a 2011                          | 2011 a 2018  | Risco                                | Alto | Muito Alto |
| N.A.                                     | 1  | Área (%)                             | 0,01 | 6,40       |
| Dados de Base do MDT                     | MDT "DEMROUTE" com resolução horizontal de cerca de 25 m |                                      |      |            |

| Impactos – 1.º Ciclo    |             | Impactos – 2.º Ciclo      |             |
|-------------------------|-------------|---------------------------|-------------|
|                         | T100 (anos) |                           | T100 (anos) |
| Área (km <sup>2</sup> ) | N.A.        | Área (km <sup>2</sup> )   | 0,59        |
| N.º Habitantes afetados |             | N.º Habitantes afetados   | 239         |
| Atividades Económicas   |             | Atividades Económicas     | Sim         |
| Património Cultural     |             | Património Cultural       | Não         |
| Ambiente                |             | Ambiente (N.º Estruturas) | 5           |

<sup>(1)</sup>Neste quadro são apresentadas as duas classes de risco mais elevado atingidas na ARPSI e a respetiva área

ELEMENTOS EXPOSTOS

Património Natural e Áreas Protegidas Potencialmente Afetadas

| Designação                        | Categoria | Período de Retorno (anos) |
|-----------------------------------|-----------|---------------------------|
| Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas | ZEC       | 100                       |
| Maceda/Praia da Vieira            |           |                           |
| Ria de Aveiro                     |           |                           |
| Aveiro/Nazaré                     | ZPE       |                           |
| Ria de Aveiro                     |           |                           |

Massas de Água Potencialmente Afetadas

| Código      | Designação            | Categoria          | Estado Global  | Período de Retorno (anos) |
|-------------|-----------------------|--------------------|----------------|---------------------------|
| PTCOST5     | CWB-I-2               | Águas costeiras    | Bom e superior | 100                       |
| PTCOST6     | CWB-II-2              |                    | Inferior a bom |                           |
| PT04VOU0552 | Ria Aveiro-WB1        | Águas de Transição |                |                           |
| PT04VOU0566 | Vala do Regente Rei   | Rio                |                |                           |
| PT04VOU0552 | Ria Aveiro-WB1        | Águas subterrâneas | Medíocre       |                           |
| PTO2        | Cretácico De Aveiro   |                    |                |                           |
| PTO1        | Quaternário De Aveiro |                    |                |                           |
| PTO1_C2     | Quaternário De Aveiro |                    |                |                           |

Águas Balneares Potencialmente Afetadas

| Código | Designação   | Período de Retorno (anos) |
|--------|--------------|---------------------------|
| PTCU8T | Vagueira     | 100                       |
| PTCT8U | Labrego      |                           |
| PTCV8J | Barra        |                           |
| PTCX7H | Mira         |                           |
| PTCV3T | Poço da Cruz |                           |
| PTCT8F | Costa Nova   |                           |

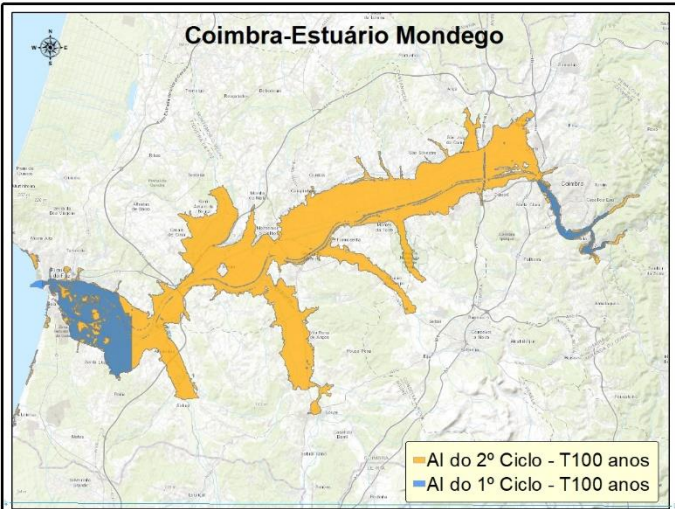
Atividades Económicas Potencialmente Afetados

| Designação                    | Número de Estabelecimentos afetados por CAE | Número de Pessoas ao Serviços por CAE | Período de retorno (anos) |
|-------------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------|
| Comércio<br>(Secção G do CAE) | N.A   | N.A                                   | 20                        |
|                               | 731   | 1655                                  | 100                       |
|                               | N.A   | N.A                                   | 1000                      |


| Atividades Económicas Potencialmente Afetados  |   |                                      |                           |
|--|---|--------------------------------------|---------------------------|
| Designação   | Número de Estabelecimentos afetados por CAE | Número de Pessoas ao Serviço por CAE | Período de retorno (anos) |
| Alojamento, restauração e similares<br>(Secção I do CAE)                                 | N.A   | N.A                                  | 20                        |
|  | 351   | 702                                  | 100                       |
|  | N.A   | N.A                                  | 1000                      |
| Atividades Artísticas, de espetáculos,<br>desportivas e recreativas<br>(Secção R do CAE) | N.A   | N.A                                  | 20                        |
|  | 42  | 51                                   | 100                       |
|  | N.A   | N.A                                  | 1000                      |

2.º Ciclo de Planeamento - 2022-2027

Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4A

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Nome ARPSI</b>                       | Coimbra-Estuário do Mondego   |  |
| <b>Código ARPSI</b>                     | PTRH4AMondego01   |   |
| <b>Bacia Hidrográfica</b>               | Mondego   |   |
| <b>Curso de Água</b>                    | Rio Mondego   |   |
| <b>Nova ARPSI (Sim/Não)</b>             | Não   |   |
| <b>Alteração em relação ao 1º Ciclo</b> | Sim. As ARPSI de Coimbra e do Estuário do Mondego do 1.º ciclo foram agregadas, resultando, assim, uma única ARPSI designada por Coimbra - Estuário do Mondego. |   |
| <b>Tipo de inundação</b>                | Pluvial/Fluvial   |   |
| <b>ARPSI transfronteiriça</b>           | N.A.  |   |

| Critérios de seleção 2.º ciclo – Evento de maior impacto                         |                              |
|--|------------------------------|
| População potencialmente afetada pela extensão da cheia na planície de inundação | Mais de 100 pessoas afetadas |
| Impactos no ambiente (indústrias poluentes afetadas e áreas protegidas)          | Não                          |
| Impactos em atividades económicas  | Elevado                      |
| Prejuízos  | Superior a 2 500 000 EUR     |



Evento de 11/01/2016 em Coimbra

| N.º de eventos com impacto significativo |             | Caudais ponta de cheia (m³/s)  |             |              |
|--|-------------|--|-------------|--------------|
| Anterior a 2011                          | 2011 a 2018 | T20 (anos)   | T100 (anos) | T1000 (anos) |
| 124                                      | 10          | 1 650  | 2 500       | 3 700        |
| <b>Dados de Base do MDT</b>              |             | LiDAR com resolução horizontal de 2,0 m<br>Cartografia topográfica digital à escala 1:10 000 |             |              |

| Impactos – 1.º Ciclo           |            |             |              | Impactos – 2.º Ciclo                       |            |             |              |
|--------------------------------|------------|-------------|--------------|--|------------|-------------|--------------|
|                                | T20 (anos) | T100 (anos) | T1000 (anos) |  | T20 (anos) | T100 (anos) | T1000 (anos) |
| <b>Área (km²)</b>              | 22,20      | 25,72       | 29,52        | <b>Área (km²)</b>                          | 156,18     | 179,90      | 187,60       |
| <b>N.º Habitantes afetados</b> | 500        | 700         | 1 830        | <b>N.º Habitantes afetados</b>             | 4 013      | 5 455       | 7 897        |
| <b>Atividades Económicas</b>   | N.A.       |             |              | <b>Atividades Económicas</b>               | Sim        | Sim         | Sim          |
| <b>Património Cultural</b>     | Sim        | Sim         | Sim          | <b>Património Cultural (N.º Edifícios)</b> | 16         | 16          | 19           |
| <b>Ambiente</b>                | Sim        | Sim         | Sim          | <b>Ambiente (N.º Estruturas)</b>           | 11         | 11          | 11           |

Nota: O grande incremento da população afetada resulta de esta ARPSI abranger as duas ARPSI do 1.º ciclo (Coimbra e Estuário do Mondego) e integrar a ARPSI do vale do Baixo Mondego.

ELEMENTOS EXPOSTOS

Perímetros de Proteção para Águas de Consumo Humano Potencialmente Afetadas

| Código                   | Designação    | Origem      | Período de retorno (anos) |
|--------------------------|---------------|-------------|---------------------------|
| QUAN_CAPTACOES_000050033 | Boavista PDH3 | Subterrânea | 20, 100 e 1000            |
| QUAN_CAPTACOES_000050032 | Boavista PDH2 | Subterrânea |                           |
| QUAN_CAPTACOES_000050031 | Boavista PDH1 | Subterrânea | 1000                      |

Edifícios Sensíveis Potencialmente Afetados

| Designação   | Categoria               | Localização      | Período de Retorno (anos) |
|--|-------------------------|------------------|---------------------------|
| Cepsa (Estação na Marina da Figueira da Foz)         | Bombas de Gasolina      | Figueira da Foz  | 20, 100 e 1000            |
| Prio (Av. Lousã)                                     |                         | Coimbra          | 1000                      |
| BP (Av. Inês de Castro)                              |                         | Coimbra          | 100 e 1000                |
| Cepsa (Av. Inês de Castro)                           |                         | Coimbra          | 20, 100 e 1000            |
| Galp (Circular Externa de Coimbra - Rotunda)         |                         | Coimbra          | 20, 100 e 1000            |
| Repsol (Rotunda das três Oliveiras)                  |                         | Coimbra          | 20, 100 e 1000            |
| Instituto de Socorros a Náufragos da Figueira da Foz | Segurança e Justiça     | Figueira da Foz  | 20, 100 e 1000            |
| GNR - Posto Territorial de Montemor-o-Velho          |                         | Montemor-o-Velho | 20, 100 e 1000            |
| Bombeiros Voluntários de Coimbra                     |                         | Coimbra          | 20, 100 e 1000            |
| Bombeiros Voluntários de Montemor-o-Velho            |                         | Montemor-o-Velho | 20, 100 e 1000            |
| Câmara Municipal de Montemor-o-Velho                 | Administração do Estado | Montemor-o-Velho | 20, 100 e 1000            |
| Junta de Freguesia de Montemor-o-Velho               |                         | Montemor-o-Velho | 1000                      |
| Junta de Freguesia de São Bartolomeu                 |                         | Coimbra          | 20, 100 e 1000            |
| Junta de Freguesia de Ereira                         |                         | Montemor-o-Velho | 20, 100 e 1000            |
| Extensão de Saúde de Adémia                          | Saúde                   | Coimbra          | 20, 100 e 1000            |
| Casa de Saúde Santa Filomena                         |                         | Coimbra          | 1000                      |
| Clube Fluvial de Coimbra                             | Educação                | Coimbra          | 20, 100 e 1000            |
| EB2,3 do Poeta Manuel da Silva Gaio                  |                         | Coimbra          | 100 e 1000                |
| JI do Centro Social de São João                      |                         | Coimbra          | 20, 100 e 1000            |
| JI de São Bartolomeu                                 |                         | Coimbra          | 20, 100 e 1000            |
| Colégio Bissaya Barreto                              |                         | Coimbra          | 20, 100 e 1000            |
| EB1 de Ribeira de Frades                             |                         | Coimbra          | 20, 100 e 1000            |
| Academia Dolce Vita                                  |                         | Coimbra          | 20, 100 e 1000            |
| Creche e JI da Murraceira                            |                         | Figueira da Foz  | 1000                      |
| Escola Profissional Agrícola Afonso Duarte           |                         | Montemor-o-Velho | 20, 100 e 1000            |
| Ilda Morena  |                         | Montemor-o-Velho | 20, 100 e 1000            |



| Fontes de Poluição Potencialmente Afetadas        |             |                    |                  |                           |
|---|-------------|--------------------|------------------|---------------------------|
| Designação  | Código      | Tipo de Pressão    | Localização      | Período de Retorno (anos) |
| ETAR Formoselha/ Santo Varão                      | PTAGL210    | ETAR (p.e. 3600)   | Montemor-o-Velho | 20, 100 e 1000            |
| ETAR Montemor-o-Velho                             | PTAGL211    | ETAR (p.e. 3000)   |                  |                           |
| Carapinheira e Meãs                               | PTAGL209    | ETAR (p.e. 3204)   |                  |                           |
| ETAR Pereira do Campo I                           | PTAGL212    | ETAR (p.e. 2241)   |                  |                           |
| ETAR Pereira do Campo II                          | PTAGL212    | ETAR (p.e. 1250)   |                  |                           |
| ETAR Ereira                                       |             | ETAR (p.e. 553)    |                  |                           |
| ETAR São Pedro                                    | PTAGL438    | ETAR (p.e. 6850)   | Figueira da Foz  |                           |
| ETAR Maiorca                                      | PTAGL188    | ETAR (p.e. 2297)   |                  |                           |
| ETAR Lavos  | PTAGL187    | ETAR (p.e. 5104)   |                  |                           |
| ETAR Zona Urbana (Vila Verde)                     | PTAGL052    | ETAR (p.e. 64094 ) |                  |                           |
| ETAR Santo Amaro da Boiça                         |             | ETAR (p.e. 573)    |                  |                           |
| ETAR Vendas de Ceira                              | PTAGL179    | ETAR (p.e. 3000)   | Coimbra          |                           |
| ETAR Conraria                                     |             | ETAR (p.e. 800)    |                  |                           |
| ETAR Ameal  | PTAGL176    | ETAR (p.e. 4936)   |                  |                           |
| ETAR Coimbra-Choupal                              | APA00120427 | ETAR (p.e. 86133)  |                  |                           |
| ETAR Ribeira de Frades                            | PTAGL048    | ETAR (p.e. 14000)  |                  |                           |
| ETAR S. Martinho da Árvore                        | PTAGL506    | ETAR (p.e. 6500)   |                  |                           |
| ETAR Taveiro                                      |             | ETAR (p.e. 3000)   |                  |                           |
| FUCOLI-SOMEPAL-Fundição de Ferro, S.A. (Coselhas) | APA00086063 | PCIP               |                  |                           |
| Central Termoelétrica de Lares                    | APA00000358 | SEVESO             | Figueira da Foz  | 100 e 1000                |

| Património Natural e Áreas Protegidas Potencialmente Afetadas |           |                           |
|---|-----------|---------------------------|
| Designação  | Categoria | Período de Retorno (anos) |
| Estuário do Mondego   | RAMSAR    | 20, 100 e 1000            |
| Paul de Arzila  |           |                           |
| Paul de Madriz  |           |                           |
| Paul do Taipal  |           |                           |
| Paul de Arzila  | RNAP      |                           |
| Maceda/Praia da Vieira  | ZEC       |                           |
| Paul de Arzila  |           |                           |
| Aveiro/Nazaré   | ZPE       |                           |
| Paul da Madriz  |           |                           |
| Paul de Arzila  |           |                           |
| Paul do Taipal  |           |                           |

| <b>Património Cultural Potencialmente Afetado</b>  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
| <b>Designação</b>  | <b>Classificação</b>                       | <b>Período de Retorno (anos)</b> |
| Capela da Misericórdia de Montemor-o-Velho   | IIP - imóvel de interesse público          | 20, 100 e 1000                   |
| Casa do Torreão  | IM - interesse municipal                   | 20, 100 e 1000                   |
| Castelo de Montemor-o-Velho, compreendendo a igreja anexa  | MN - monumento nacional                    | 1000                             |
| Castro de Santa Eulália  | IIP - imóvel de interesse público          | 20, 100 e 1000                   |
| Convento de Almiara, também designado por Mosteiro de Verride                                    | MIP - monumento de interesse público       | 20, 100 e 1000                   |
| Edifício da Estação Nova   | MIP - monumento de interesse público       | 20, 100 e 1000                   |
| Edifício do Hotel Astória  | MIP - monumento de interesse público       | 1000                             |
| Igreja da Misericórdia e respetiva Casa do Despacho da antiga vila de Pereira,                   | IIP - imóvel de interesse público          | 20, 100 e 1000                   |
| Igreja de Nossa Senhora dos Anjos, compreendendo o túmulo de Diogo de Azambuja, e claustro anexo | MN - monumento nacional                    | 20, 100 e 1000                   |
| Igreja Matriz de Pereira   | IIP - imóvel de interesse público          | 20, 100 e 1000                   |
| Lapa dos Esteios, jardim com os objectos nele integrados   | SIP - sítio de interesse público           | 20, 100 e 1000                   |
| Moinho de Maré das Doze Pedras   | MIM - monumento de interesse municipal     | 20, 100 e 1000                   |
| Mosteiro de Santa Clara-a-Velha  | MN - monumento nacional                    | 20, 100 e 1000                   |
| Pontes-comportas de Regadio do Poço de Cal   | IM - interesse municipal                   | 20, 100 e 1000                   |
| Pórtico dos Pinas  | IM - interesse municipal                   | 1000                             |
| Rua da Sofia   | IIP - imóvel de interesse público          | 20, 100 e 1000                   |
| Solar da Quinta do Regalo, jardins, capela, telheiro, fonte e tanque                             | MIP - monumento de interesse público       | 20, 100 e 1000                   |
| Teatro Ester de Carvalho (antigo Teatro Infante D. Manuel)                                       | IIP - imóvel de interesse público          | 20, 100 e 1000                   |
| Universidade de Coimbra - Alta e Sofia   | MN - monumento nacional/património mundial | 20, 100 e 1000                   |

| <b>Aproveitamentos Hidroagrícolas Potencialmente Afetados</b> |                                  |
|---|----------------------------------|
| <b>Designação</b>   | <b>Período de Retorno (anos)</b> |
| Baixo Mondego   | 20, 100 e 1000                   |

| <b>Aquiculturas Potencialmente Afetados</b> |                                  |
|---|----------------------------------|
| <b>Designação</b>                           | <b>Período de Retorno (anos)</b> |
| S. Julião                                   | 100 e 1000                       |
| Mondeguinho                                 | 1000                             |
| Correias                                    | 20, 100 e 1000                   |
| Moleiras I                                  | 20, 100 e 1000                   |
| Venturas de Cima                            | 1000                             |
| Palhinha                                    | 20, 100 e 1000                   |
| Cavadas                                     | 20, 100 e 1000                   |
| Vale da Vinha                               | 20, 100 e 1000                   |
| Torrão                                      | 100 e 1000                       |

| Massas de Água Potencialmente Afetadas |   |                    |                |                           |                |                 |                |
|--|---|--------------------|----------------|---------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| Código                                 | Designação  | Categoria          | Estado Global  | Período de Retorno (anos) |                |                 |                |
| PT04MON0681                            | Mondego-WB1   | Águas de transição | Inferior a Bom | 20, 100 e 1000            |                |                 |                |
| PT04MON0685                            | Mondego-WB1-HMWB                                    |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0682                            | Mondego-WB2   |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0688                            | Mondego-WB3   |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0661                            | Açude Ponte Coimbra                                 | Albufeiras         | Bom e Superior |                           |                |                 |                |
| PT04MON0665A                           | Rio Ceira   | Rio                |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0668                            | Rio Ceira   |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0669                            | Rio Ceira   |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0694                            | Ribeiro da Milhariça                                |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0666                            | Rio Mondego (HMWB - Jusante B. Fronhas e Aç. Raiva) |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0686                            | Vala do Moinho                                      |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0650                            | Ribeira de Ançã                                     |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0687                            | Ribeira de Brunhos                                  |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0663                            | Ribeira de Frades                                   |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0662                            | Ribeira de Moinhos                                  |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0691                            | Rio Pranto  |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0673                            | Vala de Alfarelos                                   |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0675                            | Vala de Alfarelos (HMWB - Baixo Mondego)            |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0657                            | Vala de Ançã  |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0683                            | Vala de Anços                                       |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0652                            | Vala do Norte                                       |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0664                            | Vala dos Moinhos                                    |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0674                            | Vala Real   |                    |                |                           |                |                 |                |
| PT04MON0677                            | Vala Real   |                    |                |                           |                |                 |                |
| PTO10_C2                               | Leirosa - Monte Real                                | Águas subterrâneas | Bom            | 100 e 1000                |                |                 |                |
| PTO02RH4                               | Orla Ocidental Indiferenciado Da Bacia Do Mondego   |                    | Medíocre       | Bom                       | 20, 100 e 1000 |                 |                |
| PTA0X2RH4                              | Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Mondego    |                    |                |                           |                |                 |                |
| PTO6_C2                                | Aluviões Do Mondego                                 |                    |                |                           |                |                 |                |
| PTO29                                  | Louriçal  |                    |                |                           |                |                 |                |
| PTO3                                   | Cársico Da Bairrada                                 |                    |                |                           |                |                 |                |
| PTO30                                  | Viso - Queridas                                     |                    |                |                           |                |                 |                |
| PTO31_C2                               | Condeixa - Alfarelos                                |                    |                |                           |                |                 |                |
| PTO5                                   | Tentúgal  |                    |                |                           |                |                 |                |
| PTO7                                   | Figueira da Foz - Gesteira                          |                    |                |                           |                |                 |                |
| PTCOST7                                | CWB-I-3   |                    |                |                           |                | Águas Costeiras | Bom e superior |

| Águas Balneares Potencialmente Afetadas |                   |                           |
|---|-------------------|---------------------------|
| Código                                  | Designação        | Período de Retorno (anos) |
| PTCQ9H                                  | Ereira            | 20, 100 e 1000            |
| PTCN8M                                  | Palheiros e Zorro |                           |

| Atividades Económicas Potencialmente Afetadas   |   |                                       |                           |
|---|---|---------------------------------------|---------------------------|
| Designação  | Número de Estabelecimentos afetados por CAE | Número de Pessoas ao Serviços por CAE | Período de retorno (anos) |
| Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (Secção A do CAE)                                      | 386   | 556                                   | 20                        |
|   | 423   | 610                                   | 100                       |
|   | 436   | 629                                   | 1000                      |
| Indústrias Extractivas (Secção B do CAE)"   | 5   | 8                                     | 20                        |
|   | 23  | 35                                    | 100                       |
|   | 24  | 35                                    | 1000                      |
| Indústrias Transformadoras (Secção C do CAE)"   | 27  | 188                                   | 20                        |
|   | 41  | 344                                   | 100                       |
|   | 56  | 511                                   | 1000                      |
| Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio (Secção D do CAE)"                                   | 3   | 3                                     | 20                        |
|   | 4   | 4                                     | 100                       |
|   | 6   | 6                                     | 1000                      |
| Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento gestão de resíduos e despoluição (Secção E do CAE)" | 2   | 59                                    | 20                        |
|   | 3   | 99                                    | 100                       |
|   | 5   | 196                                   | 1000                      |
| Construção (Secção F do CAE)"   | 3091  | 8488                                  | 20                        |
|   | 3136  | 8644                                  | 100                       |
|   | 33298                                       | 9065                                  | 1000                      |
| Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos (Secção G do CAE)"           | 2342  | 7600                                  | 20                        |
|   | 2349  | 7616                                  | 100                       |
|   | 2359  | 7642                                  | 1000                      |
| Transportes e armazenagem (Secção H do CAE)"  | 32  | 243                                   | 20                        |
|   | 57  | 410                                   | 100                       |
|   | 82  | 597                                   | 1000                      |
| Alojamento, restauração e similares (Secção I do CAE)"  | 2882  | 7611                                  | 20                        |
|   | 2960  | 7858                                  | 100                       |
|   | 3009  | 8021                                  | 1000                      |


| Atividades Económicas Potencialmente Afetados                                       |   |                                       |                           |
|---|---|---------------------------------------|---------------------------|
| Designação  | Número de Estabelecimentos afetados por CAE | Número de Pessoas ao Serviços por CAE | Período de retorno (anos) |
| Atividades Artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas (Secção R do CAE)" | 683   | 1057                                  | 20                        |
|   | 759   | 1165                                  | 100                       |
|   | 816   | 1247                                  | 1000                      |

2.º Ciclo de Planeamento - 2022-2027

Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4A

|                                  |                                   |  |
|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| Nome ARPSI                       | Cova Gala-Leirosa                 |  |
| Código ARPSI                     | PTRH4ACosteira04                  |  |
| Bacia Hidrográfica               | Costeiras entre o Mondego e o Lis |  |
| Nova ARPSI (Sim/Não)             | Sim                               |  |
| Alteração em relação ao 1º Ciclo | N.A.                              |  |
| Tipo de inundação                | Costeira                          |  |
| ARPSI transfronteiriças          | Não                               |  |

| Critérios de seleção 2.º ciclo – Evento de maior impacto                  |  |
|---|--|
| N.º e frequência de ocorrências   | <p>Erosão das praias/recuo do cordão dunar adjacente, danos em infraestruturas de proteção/defesa costeira e danos em infraestruturas de fruição pública</p> |
| Existência de aglomerado urbano/área predominantemente artificializada    |  |
| Suscetibilidade do sistema (morfologia e geomorfologia)                   |  |
| Área associada a erosão costeira/existência de obras de proteção costeira |  |



Costa de Lavos  
(Fonte: Relatório técnico de registo das ocorrências no litoral durante o temporal de 3 a 7 de janeiro de 2014, APA, I.P.)

| N.º de eventos com impacto significativo |  | Área / classes de risco <sup>(1)</sup> |      |            |
|--|--|--|------|------------|
| Anterior a 2011                          | 2011 a 2018  | Risco                                  | Alto | Muito Alto |
| N.A.                                     | 1  | Área (%)                               | 1,1  | 1,62       |
| Dados de Base do MDT                     | MDT "DEMROUTE" com resolução horizontal de cerca de 25 m |  |      |            |

| Impactos – 1.º Ciclo    |             | Impactos – 2.º Ciclo      |             |
|-------------------------|-------------|---------------------------|-------------|
|                         | T100 (anos) |                           | T100 (anos) |
| Área (km <sup>2</sup> ) | N.A.        | Área (km <sup>2</sup> )   | 0,69        |
| N.º Habitantes afetados |             | N.º Habitantes afetados   | 110         |
| Atividades Económicas   |             | Atividades Económicas     | Sim         |
| Património Cultural     |             | Património Cultural       | Não         |
| Ambiente                |             | Ambiente (N.º Estruturas) | 2           |

**ELEMENTOS EXPOSTOS**
**Património Natural e Áreas Protegidas Potencialmente Afetadas**

| Designação             | Categoria | Período de Retorno (anos) |
|------------------------|-----------|---------------------------|
| Maceda/Praia da Vieira | ZEC       | 100                       |
| Aveiro/Nazaré          | ZPE       |                           |

**Massas de Água Potencialmente Afetadas**

| Código      | Designação           | Categoria          | Estado Global  | Período de Retorno (anos) |
|-------------|----------------------|--------------------|----------------|---------------------------|
| PTCOST7     | CWB-I-3              | Águas costeiras    | Bom e Superior | 100                       |
| PTCOST89A   | CWB-II-3A            |                    | Inferior a Bom |                           |
| PT04NOR0737 | Leirosa              | Rios               |                |                           |
| PTO10       | Leirosa - Monte Real | Águas subterrâneas | Bom            |                           |
| PTO6_C2     | Aluviões Do Mondego  |                    | Medíocre       |                           |
| PTO10_C2    | Leirosa - Monte Real |                    | Bom            |                           |

**Águas Balneares Potencialmente Afetadas**


| Código | Designação     | Período de Retorno (anos) |
|--------|----------------|---------------------------|
| PTCJ7T | Cova Gala      | 100                       |
| PTCQ9U | Leirosa        |                           |
| PTCL3J | Costa de Lavos |                           |


**Atividades Económicas Potencialmente Afetadas**

| Designação   | Número de Estabelecimentos afetados por CAE | Número de Pessoas ao Serviços por CAE | Período de retorno (anos) |
|--|---|---------------------------------------|---------------------------|
| Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (Secção A do CAE) | N.A.  | N.A.                                  | 20                        |
|  | 575   | 1 773                                 | 100                       |
|  | N.A.  | N.A.                                  | 1000                      |

2.º Ciclo de Planeamento - 2022-2027

Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4A

|                                  |                       |  |
|----------------------------------|-----------------------|--|
| Nome ARPSI                       | Esmoriz-Torreira RH4A |  |
| Código ARPSI                     | PTRH4ACosteira01      |  |
| Bacia Hidrográfica               | Vouga                 |  |
| Nova ARPSI (Sim/Não)             | Sim                   |  |
| Alteração em relação ao 1º Ciclo | N.A.                  |  |
| Tipo de inundação                | Costeira              |  |
| ARPSI transfronteiriças          | Não                   |  |

| Critérios de seleção 2.º ciclo – Evento de maior impacto                  |  |
|---|--|
| N.º e frequência de ocorrências   | <p>Forte erosão das praias/recuo do cordão dunar adjacente, danos em infraestruturas de fruição pública e danos em infraestruturas de proteção/defesa costeira.</p>  <p>Praia do Furadouro<br/>(Fonte: Relatório técnico de registo das ocorrências no litoral durante o temporal de 3 a 7 de janeiro de 2014, APA, I.P.)</p> |
| Existência de aglomerado urbano/área predominantemente artificializada    |  |
| Suscetibilidade do sistema (morfologia e geomorfologia)                   |  |
| Área associada a erosão costeira/existência de obras de proteção costeira |  |

| N.º de eventos com impacto significativo |  | Área/classes de risco <sup>(1)</sup> |       |            |
|--|--|--------------------------------------|-------|------------|
| Anterior a 2011                          | 2011 a 2018  | Risco                                | Médio | Muito Alto |
| N.A.                                     | 1  | Área (%)                             | 1,25  | 1,27       |
| Dados de Base do MDT                     | MDT "DEMROUTE" com resolução horizontal de cerca de 25 m |                                      |       |            |

| Impactos – 1.º Ciclo    |             | Impactos – 2.º Ciclo      |             |
|-------------------------|-------------|---------------------------|-------------|
|                         | T100 (anos) |                           | T100 (anos) |
| Área (km <sup>2</sup> ) | N.A.        | Área (km <sup>2</sup> )   | 0,18        |
| N.º Habitantes afetados |             | N.º Habitantes afetados   | 3           |
| Atividades Económicas   |             | Atividades Económicas     | Sim         |
| Património Cultural     |             | Património Cultural       | Não         |
| Ambiente                |             | Ambiente (N.º Estruturas) | 3           |

<sup>(1)</sup>Neste quadro são apresentadas as duas classes de risco mais elevado atingidas na ARPSI e a respetiva área



**ELEMENTOS EXPOSTOS**
**Património Natural e Áreas Protegidas Potencialmente Afetadas**

| Designação             | Categoria | Período de Retorno (anos) |
|------------------------|-----------|---------------------------|
| Maceda/Praia da Vieira | ZEC       | 100                       |
| Ria de Aveiro          |           |                           |
| Ria de Aveiro          | ZPE       |                           |

**Massas de Água Potencialmente Afetadas**

| Código      | Designação            | Categoria          | Estado Global  | Período de Retorno (anos) |
|-------------|-----------------------|--------------------|----------------|---------------------------|
| PTCOST4     | CWB-II-1B             | Águas costeiras    | Inferior a bom | 100                       |
| PT04VOU0514 | Ria Aveiro-WB5        | Águas de Transição |                |                           |
| PTVOU0547   | Ria Aveiro WB2        |                    |                |                           |
| PTO1        | Quaternário De Aveiro | Águas subterrâneas | Medíocre       |                           |
| PTO1_C2     | Quaternário De Aveiro |                    |                |                           |
| PTO2        | Cretácico De Aveiro   |                    | Bom            |                           |

**Águas Balneares Potencialmente Afetadas**

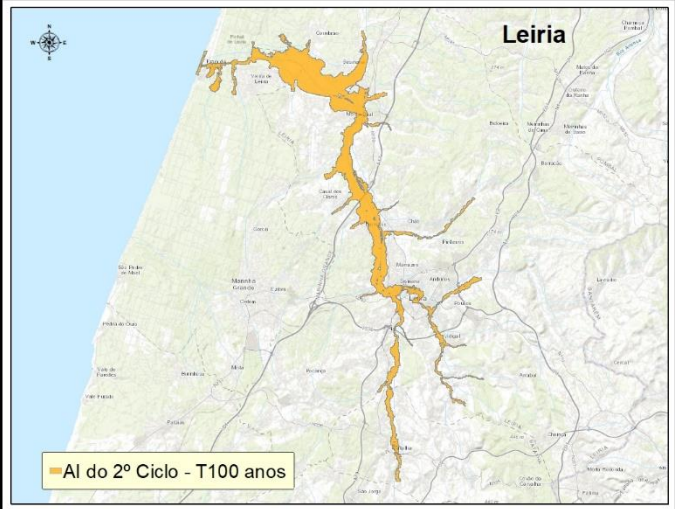
| Código | Designação | Período de Retorno (anos) |
|--------|------------|---------------------------|
| PTCV2K | Torreira   | 100                       |


**Atividades Económicas Potencialmente Afetados**

| Designação   | Número de Estabelecimentos afetados por CAE | Número de Pessoas ao Serviço por CAE | Período de retorno (anos) |
|--|---|--------------------------------------|---------------------------|
| "Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (Secção A do CAE)" | 1   | 1                                    | 100                       |
| "Transportes e armazenagem (Secção H do CAE)"                            | 1   | 1                                    | 100                       |

2.º Ciclo de Planeamento - 2022-2027

Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4A

|   |                 |  |
|---|-----------------|--|
| <b>Nome ARPSI</b>                       | Leiria          |  |
| <b>Código ARPSI</b>                     | PTRH4ALis01     |  |
| <b>Bacia Hidrográfica</b>               | Lis             |  |
| <b>Curso de Água</b>                    | Rio Lis         |  |
| <b>Nova ARPSI (Sim/Não)</b>             | Sim             |  |
| <b>Alteração em relação ao 1º Ciclo</b> | N.A.            |  |
| <b>Tipo de inundação</b>                | Pluvial/Fluvial |  |
| <b>ARPSI transfronteiriça</b>           | N.A.            |  |

| Critérios de seleção 2.º ciclo – Evento de maior impacto                         |              |  <p>Evento em 11/02/2014 em Leiria<br/>(Fonte: Jornal Região de Leiria)</p> |
|--|--------------|--|
| População potencialmente afetada pela extensão da cheia na planície de inundação | Desconhecido |  |
| Impactos no ambiente (indústrias poluentes afetadas e áreas protegidas)          |              |  |
| Impactos em atividades económicas  |              |  |
| Prejuízos  |              |  |

| N.º de eventos com impacto significativo |  | Caudais ponta de cheia (m³/s) |             |              |
|--|--|-------------------------------|-------------|--------------|
| Anterior a 2011                          | 2011 a 2018  | T20 (anos)                    | T100 (anos) | T1000 (anos) |
| N.A.                                     | 1  | 580                           | 790         | 1 050        |
| <b>Dados de Base do MDT</b>              | <i>Cartografia topográfica digital à escala 1:10 000</i> |                               |             |              |

| Impactos – 1.º Ciclo    |            |             |              | Impactos – 2.º Ciclo      |            |             |              |
|-------------------------|------------|-------------|--------------|---------------------------|------------|-------------|--------------|
|                         | T20 (anos) | T100 (anos) | T1000 (anos) |                           | T20 (anos) | T100 (anos) | T1000 (anos) |
| Área (km²)              | N.A.       |             |              | Área (km²)                | 33,64      | 36,24       | 39,69        |
| N.º Habitantes afetados | N.A.       |             |              | N.º Habitantes afetados   | 3 895      | 4 465       | 5 819        |
| Atividades Económicas   | N.A.       |             |              | Atividades Económicas     | Sim        | Sim         | Sim          |
| Património Cultural     | N.A.       |             |              | Património Cultural       | Não        | Não         | Não          |
| Ambiente                | N.A.       |             |              | Ambiente (N.º Estruturas) | 3          | 3           | 3            |

**ELEMENTOS EXPOSTOS**
**Perímetros de Proteção para Águas de Consumo Humano Potencialmente Afetadas**

| Código                   | Designação          | Origem      | Período de retorno (anos) |
|--------------------------|---------------------|-------------|---------------------------|
| QUAN_CAPTACOES_000050165 | AC1 Carvide         | Subterrânea | 20, 100 e 1000            |
| QUAN_CAPTACOES_000050187 | São Romão - Rio Lis | Superficial |                           |
| QUAN_CAPTACOES_000047646 | SL1 (PAÚL)          | Subterrânea |                           |
| QUAN_CAPTACOES_000047644 | SL3 (PAÚL)          | Subterrânea |                           |
| QUAN_CAPTACOES_000047642 | FD2 (Paúl)          | Subterrânea |                           |

**Edifícios Sensíveis Potencialmente Afetados**

| Designação   | Categoria               | Localização | Período de Retorno (anos) |
|--|-------------------------|-------------|---------------------------|
| Galp (Estrada de Fátima)                                       | Bombas de gasolina      | Batalha     | 100 e 1000                |
| Prio (Rua Dr. José Soares)                                     |                         | Leiria      | 20, 100 e 1000            |
| Repsol (Av. 22 de Maio)  |                         | Leiria      | 1000                      |
| BP (RUua Manuel Simões Maia Estrada da Estação)                |                         | Leiria      |                           |
| BP (Rua Capitao Mouzinho de Albuquerque)                       |                         | Leiria      | 20, 100 e 1000            |
| Cepsa (Rua Carolina Ferreira Ribeiro)                          |                         | Leiria      |                           |
| Cooperativa Agrícola da Batalha                                | Batalha                 |             |                           |
| GNR - Posto Territorial da Batalha                             | Segurança e Justiça     | Batalha     | 1000                      |
| Bombeiros Voluntários da Batalha                               |                         | Batalha     |                           |
| Junta de Freguesia da Batalha                                  | Administração do Estado | Batalha     | 20, 100 e 1000            |
| Câmara Municipal da Batalha                                    |                         | Batalha     |                           |
| ISLA - Instituto Superior de Línguas e Administração de Leiria | Educação                | Leiria      |                           |
| JI O Jandim da Isabel  |                         | Batalha     |                           |
| Infantário   |                         | Leiria      |                           |

**Fontes de Poluição Potencialmente Afetadas**

| Designação   | Código      | Categoria               | Localização    | Período de Retorno (anos) |
|--|-------------|-------------------------|----------------|---------------------------|
| ETAR Vieira de Leiria  | PTAGL058    | ETAR (serve 7446 e.q.)  | Marinha Grande | 100 e 1000                |
| ETAR Olhalvas  | PTAGL201    | ETAR (serve 19035 e.q.) | Leiria         | 20, 100 e 1000            |
| Mapicentro-Sociedade de abate, comercialização e transformação de carnes, S.A. | APA00075512 | IPPC                    |                |                           |

**Património Natural e Áreas Protegidas Potencialmente Afetadas**

| Designação             | Categoria | Período de Retorno (anos) |
|------------------------|-----------|---------------------------|
| Azabuxo/Leiria         | ZEC       | 20, 100 e 1000            |
| Maceda/Praia da Vieira |           |                           |
| Aveiro/Nazaré          | ZPE       |                           |

**Estações de Comboios e Apeadeiros Potencialmente Afetados**

| Designação              | Localização | Período de Retorno (anos) |
|-------------------------|-------------|---------------------------|
| Apeadeiro de Monte Real | Leiria      | 20, 100 e 1000            |

**Aproveitamentos Hidroagrícolas Potencialmente Afetados**

| Designação  | Período de Retorno (anos) |
|-------------|---------------------------|
| Vale do Lis | 20, 100 e 1000            |

**Massas de Água Potencialmente Afetadas**

| Código       | Designação                                    | Categoria          | Estado Global  | Período de Retorno (anos) |
|--------------|---|--------------------|----------------|---------------------------|
| PTCOST89A    | CWB-II-3A                                     | Águas costeiras    | Inferior a Bom | 20, 100 e 1000            |
| PTCOST89B    | CWB-II-3B                                     |                    |                |                           |
| PT04LIS0704  | Lis   | Águas de transição |                |                           |
| PT04LIS0702  | Afluente do Rio Lis                           | Rios               |                |                           |
| PT04LIS0712  | Afluente do Rio Lis                           |                    |                |                           |
| PT04LIS0706  | Ribeira da Carreira                           |                    |                |                           |
| PT04LIS0707  | Ribeira da Escoura                            |                    |                |                           |
| PT04LIS0714  | Ribeira da Várzea                             |                    |                |                           |
| PT04LIS0710  | Ribeira de Agudim                             |                    |                |                           |
| PT04LIS0708  | Ribeira do Fagundo                            |                    |                |                           |
| PT04LIS0703  | Ribeiro da Tábua                              |                    |                |                           |
| PT04LIS0709C | Rio Lena                                      |                    |                |                           |
| PT04LIS0709B | Rio Lis                                       |                    |                |                           |
| PT04LIS0705  | Ribeiro de Porto Longo                        | Bom e Superior     |                |                           |
| PT04LIS0715  | Rio Lena                                      | Bom                |                |                           |
| PT04LIS0709A | Rio Lis                                       |                    |                |                           |
| PTO14        | Pousos - Caranguejeira                        |                    |                |                           |
| PTO03RH4     | Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Lis |                    |                |                           |
| PTO10        | Leirosa - Monte Real                          | Águas subterrâneas |                |                           |
| PTO10_C2     | Leirosa - Monte Real                          |                    |                |                           |

| Massas de Água Potencialmente Afetadas |                                   |           |               |                           |
|--|-----------------------------------|-----------|---------------|---------------------------|
| Código                                 | Designação                        | Categoria | Estado Global | Período de Retorno (anos) |
| PTO12                                  | Vieira de Leiria - Marinha Grande |           | Medíocre      |                           |
| PTO19                                  | Alpedriz                          |           |               |                           |
| PTO20                                  | Maciço Calcário Estremenho        |           |               |                           |
| PTO20_C2                               | Maciço Calcário Estremenho        |           |               |                           |
| PTO29                                  | Louriçal                          |           |               |                           |

| Águas Balneares Potencialmente Afetadas |            |                           |
|---|------------|---------------------------|
| Código                                  | Designação | Período de Retorno (anos) |
| PTCW7N                                  | Vieira     | 20, 100 e 1000            |


| Atividades Económicas Potencialmente Afetados  |   |                                      |                           |
|--|---|--------------------------------------|---------------------------|
| Designação   | Número de Estabelecimentos afetados por CAE | Número de Pessoas ao Serviço por CAE | Período de retorno (anos) |
| Construção<br>(Secção F do CAE)  | 3091  | 8 488                                | 20                        |
|  | 6 227                                       | 17 132                               | 100                       |
|  | 9 525                                       | 26 197                               | 1000                      |
| Alojamento, restauração e similares<br>(Secção I do CAE)                                 | 2 882                                       | 7 611                                | 20                        |
|  | 5 842                                       | 15 469                               | 100                       |
|  | 8 851                                       | 23 490                               | 1000                      |
| Comércio<br>(Secção G do CAE)  | 2 342                                       | 7 600                                | 20                        |
|  | 4 691                                       | 15 216                               | 100                       |
|  | 7 051                                       | 22 858                               | 1000                      |
| Atividades Artísticas, de espetáculos,<br>desportivas e recreativas<br>(Secção R do CAE) | 683   | 1 057                                | 20                        |
|  | 1 442                                       | 2 222                                | 100                       |
|  | 2 258                                       | 3 469                                | 1000                      |
| Agricultura, produção animal, caça, floresta<br>e pesca<br>(Secção A do CAE)             | 386   | 556                                  | 20                        |
|  | 809   | 1 166                                | 100                       |
|  | 1 245                                       | 1 795                                | 1000                      |
| Transportes e armazenagem<br>(Secção H do CAE)   | 32  | 243                                  | 20                        |
|  | 89  | 653                                  | 100                       |
|  | 171   | 1 250                                | 1000                      |
| Indústrias Transformadoras<br>(Secção C do CAE)  | 27  | 188                                  | 20                        |
|  | 68  | 532                                  | 100                       |
|  | 124   | 1 043                                | 1000                      |

| Atividades Económicas Potencialmente Afetados  |   |                                       |                           |
|--|---|---------------------------------------|---------------------------|
| Designação   | Número de Estabelecimentos afetados por CAE | Número de Pessoas ao Serviços por CAE | Período de retorno (anos) |
| Indústrias Extrativas<br>(Secção B do CAE)   | 5   | 8                                     | 20                        |
|  | 28  | 43                                    | 100                       |
|  | 52  | 78                                    | 1000                      |
| Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio (Secção D do CAE)                                   | 3   | 3                                     | 20                        |
|  | 8   | 7                                     | 100                       |
|  | 12  | 12                                    | 1000                      |
| Captação, tratamento e distribuição de água, Saneamento gestão de resíduos e despoluição (Secção E do CAE) | 2   | 59                                    | 20                        |
|  | 4   | 159                                   | 100                       |
|  | 10  | 355                                   | 1000                      |

**2.º Ciclo de Planeamento - 2022-2027**
**Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4A**

|   |                 |  |
|---|-----------------|--|
| <b>Nome ARPSI</b>                       | <b>Pombal</b>   |  |
| <b>Código ARPSI</b>                     | PTRH4AArunca01  |  |
| <b>Bacia Hidrográfica</b>               | Mondego         |  |
| <b>Curso de Água</b>                    | Rio Arunca      |  |
| <b>Nova ARPSI (Sim/Não)</b>             | Não             |  |
| <b>Alteração em relação ao 1º Ciclo</b> | Sim             |  |
| <b>Tipo de inundação</b>                | Pluvial/Fluvial |  |
| <b>ARPSI transfronteiriça</b>           | N.A.            |  |

**Critérios de seleção 2.º ciclo – Evento de maior impacto**

|  |              |   |
|--|--------------|---|
| População potencialmente afetada pela extensão da cheia na planície de inundação | Desconhecido |  |
| Impactos no ambiente (indústrias poluentes afetadas e áreas protegidas)          |              |   |
| Impactos em atividades económicas  |              |   |
| Prejuízos  |              |   |

Pombal – abril de 2013  
(Fonte: Notícias do Centro)

| N.º de eventos com impacto significativo |  | Caudais ponta de cheia (m³/s) |             |              |
|--|--|-------------------------------|-------------|--------------|
| Anterior a 2011                          | 2011 a 2018  | T20 (anos)                    | T100 (anos) | T1000 (anos) |
| 6  | 1  | 245                           | 335         | 472          |
| <b>Dados de Base do MDT</b>              | Dados topográficos à escala 1:2 000<br>Cartografia topográfica digital à escala 1:10 000 |                               |             |              |

| Impactos – 1.º Ciclo                       |            |             |              |
|--|------------|-------------|--------------|
|  | T20 (anos) | T100 (anos) | T1000 (anos) |
| <b>Área (km²)</b>                          | 1,35       | 1,87        | 2,39         |
| <b>N.º Habitantes afetados</b>             | 650        | 950         | 1 500        |
| <b>Atividades Económicas</b>               | Sim        | Sim         | Sim          |
| <b>Património Cultural (N.º Edifícios)</b> | 1          | 2           | 2            |
| <b>Ambiente (N.º Estruturas)</b>           | 0          | 100         | 1000         |

| Impactos – 2.º Ciclo                     |            |             |              |
|--|------------|-------------|--------------|
|  | T20 (anos) | T100 (anos) | T1000 (anos) |
| <b>Área (km²)</b>                        | 2,13       | 2,56        | 3,03         |
| <b>N.º Habitantes afetados</b>           | 567        | 888         | 1 316        |
| <b>Atividades Económicas</b>             | Sim        | Sim         | Sim          |
| <b>Património Cultural<sup>(1)</sup></b> | Não        | Não         | Não          |
| <b>Ambiente (N.º Estruturas)</b>         | 1          | 1           | 1            |

(1) Sistema de informação do património em atualização na DGPC

**ELEMENTOS EXPOSTOS**
**Edifícios Sensíveis Potencialmente Afetados**

| Designação                                 | Categoria               | Localização | Período de Retorno (anos) |
|--|-------------------------|-------------|---------------------------|
| Repsol Centro de Pombal                    | Bomba de Gasolina       | Pombal      | 20, 100 e 1000            |
| Intermarché                                |                         |             | 20, 100 e 1000            |
| Galp (José Farinha Portela Fernandes) x2   |                         |             | 1000                      |
| Cooperativa Agrícola de Pombal (COPOMBAL)  |                         |             | 100 e 1000                |
| Estação de Serviço Alves Bandeira          |                         |             | 20, 100 e 1000            |
| Câmara Municipal de Pombal                 | Administração do Estado |             | 20, 100 e 1000            |
| Centro de Saúde de Pombal                  | Saúde                   |             | 100 e 1000                |
| Hospital Distrital de Pombal               |                         |             | 100 e 1000                |
| JI APEPI                                   | Educação                |             | 20, 100 e 1000            |
| Cercipom                                   |                         |             | 20, 100 e 1000            |
| EB2 do Conde de Castelo Melhor             |                         |             | 100 e 1000                |
| JI da Santa Casa da Misericórdia de Pombal |                         |             | 20, 100 e 1000            |
| Centro Escolar Pombal                      |                         | 1000        |                           |

**Fontes de Poluição Potencialmente Afetadas**

| Designação        | Código      | Categoria               | Localização | Período de Retorno (anos) |
|-------------------|-------------|-------------------------|-------------|---------------------------|
| Pombal            | PTAGL057    | ETAR (serve 18821 e.q.) | Pombal      | 20, 100 e 1000            |
| Sumolis GM-Pombal | APA00059841 | IPPC                    |             |                           |

**Património Natural e Áreas Protegidas Potencialmente Afetadas**

| Designação      | Categoria | Período de Retorno (anos) |
|-----------------|-----------|---------------------------|
| Sicó/Alvaiázere | ZEC       | 20, 100 e 1000            |

**Massas de Água Potencialmente Afetadas**

| Código      | Designação  | Categoria          | Estado Global  | Período de Retorno (anos) |
|-------------|---|--------------------|----------------|---------------------------|
| PT04MON0701 | Ribeira de Valmar                                 | Rios               | Bom e Superior | 20, 100 e 1000            |
| PT04MON0680 | Rio Arunca  |                    |                |                           |
| PTO02RH4    | Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego | Águas subterrâneas | Bom            |                           |
| PTO29       | Louriçal  |                    | Medíocre       |                           |

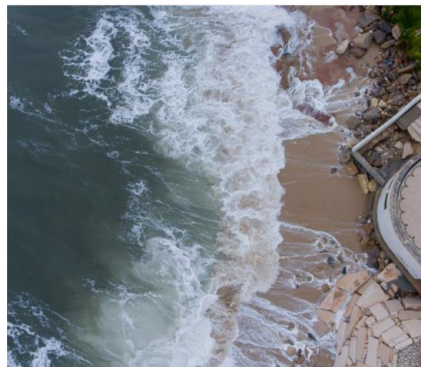


| Atividades Económicas Potencialmente Afetados   |   |                                       |                           |
|---|---|---------------------------------------|---------------------------|
| Designação  | Número de Estabelecimentos afetados por CAE | Número de Pessoas ao Serviços por CAE | Período de retorno (anos) |
| (Secção A do CAE)   | 1   | 2                                     | 20                        |
|   | 1   | 2                                     | 100                       |
|   | 1   | 3                                     | 1000                      |
| (Secção C do CAE)   | 19  | 165                                   | 20                        |
|   | 32  | 272                                   | 100                       |
|   | 40  | 340                                   | 1000                      |
| (Secção E do CAE)   | 2   | 24                                    | 20                        |
|   | 2   | 25                                    | 100                       |
|   | 2   | 25                                    | 1000                      |
| (Secção F do CAE)   | 659   | 1731                                  | 20                        |
|   | 662   | 1739                                  | 100                       |
|   | 665   | 1750                                  | 1000                      |
| (Secção G do CAE)   | 1829  | 5291                                  | 20                        |
|   | 1859  | 5371                                  | 100                       |
|   | 1884  | 5437                                  | 1000                      |
| Transportes e armazenagem<br>(Secção H do CAE)  | 2   | 14                                    | 20                        |
|   | 2   | 16                                    | 100                       |
|   | 3   | 23                                    | 1000                      |
| (Secção I do CAE)   | 600   | 1538                                  | 20                        |
|   | 612   | 1567                                  | 100                       |
|   | 623   | 1594                                  | 1000                      |
| Atividades Artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas<br>(Secção R do CAE) | 135   | 199                                   | 20                        |
|   | 138   | 203                                   | 100                       |
|   | 140   | 206                                   | 1000                      |
| (Secção S do CAE)   | 286   | 573                                   | 20                        |
|   | 386   | 573                                   | 100                       |
|   | 386   | 573                                   | 1000                      |

2.º Ciclo de Planeamento - 2022-2027

Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4A

|                                  |                                     |  |
|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| Nome ARPSI                       | Tamargueira                         |  |
| Código ARPSI                     | PTRH4ACosteira03                    |  |
| Bacia Hidrográfica               | Costeiras entre o Vouga e o Mondego |  |
| Nova ARPSI (Sim/Não)             | Sim                                 |  |
| Alteração em relação ao 1º Ciclo | N.A.                                |  |
| Tipo de inundação                | Costeira                            |  |
| ARPSI transfronteiriças          | Não                                 |  |

| Critérios de seleção 2.º ciclo – Evento de maior impacto                  |  |  <p>Praia da Tamargueira<br/>Foto: Nuno Vicente</p> |
|---|--|--|
| N.º e frequência de ocorrências   |  |  |
| Existência de aglomerado urbano/área predominantemente artificializada    |  |  |
| Suscetibilidade do sistema (morfologia e geomorfologia)                   |  |  |
| Área associada a erosão costeira/existência de obras de proteção costeira |  |  |

| N.º de eventos com impacto significativo |  | Área por grau de Risco <sup>(1)</sup> |       |            |
|--|--|---------------------------------------|-------|------------|
| Anterior a 2011                          | 2011 a 2018  | Risco                                 | Médio | Muito Alto |
| N.A.                                     | 1  | Área (%)                              | 13,43 | 3,10       |
| Dados de Base do MDT                     | MDT "DEMROUTE" com resolução horizontal de cerca de 25 m |                                       |       |            |

| Impactos – 1.º Ciclo    |             | Impactos – 2.º Ciclo      |             |
|-------------------------|-------------|---------------------------|-------------|
|                         | T100 (anos) |                           | T100 (anos) |
| Área (km <sup>2</sup> ) | N.A.        | Área (km <sup>2</sup> )   | 0,42        |
| N.º Habitantes afetados |             | N.º Habitantes afetados   | 69          |
| Atividades Económicas   |             | Atividades Económicas     | Não         |
| Património Cultural     |             | Património Cultural       | Não         |
| Ambiente                |             | Ambiente (N.º Estruturas) | 3           |

<sup>(1)</sup> Neste quadro são apresentadas as duas classes de risco mais elevado atingidas na ARPSI e a respetiva área.

**ELEMENTOS EXPOSTOS**
**Património Natural e Áreas Protegidas Potencialmente Afetadas**

| Designação                        | Categoria | Período de retorno (anos) |
|-----------------------------------|-----------|---------------------------|
| Aveiro/ Nazaré                    | ZPE       | 100                       |
| Maceda/ Praia da Vieira           | ZEC       |                           |
| Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas |           |                           |

**Massas de Água Potencialmente Afetadas**

| Código      | Designação                                      | Categoria   | Estado global  | Período de retorno (anos) |
|-------------|---|-------------|----------------|---------------------------|
| PTCOST7     | CWB-I-3   | Costeira    | Bom e superior | 100                       |
| PTO7        | Figueira da Foz - Gesteira                      | Subterrânea | Bom            |                           |
| PTO01RH4    | Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga | Subterrânea | Medíocre       |                           |
| PTO01RH4_C2 | Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga | Subterrânea | Medíocre       |                           |

**Águas Balneares Potencialmente Afetadas**

| Código | Designação  | Período de Retorno (anos) |
|--------|-------------|---------------------------|
| PTCT8N | Buarcos     | 100                       |
| PTCE3Q | Tamargueira |                           |

**Atividades Económicas Potencialmente Afetados**

| Designação   | Número de Estabelecimentos afetados por CAE | Número de Pessoas ao Serviços por CAE | Período de retorno (anos) |
|--|---|---------------------------------------|---------------------------|
| Construção<br>(Secção F do CAE)  | 3091  | 8488                                  | 20                        |
|  | 6227  | 17132                                 | 100                       |
|  | 9525  | 26197                                 | 1000                      |
| Alojamento, restauração e similares<br>(Secção I do CAE)                                 | 2882  | 7611                                  | 20                        |
|  | 5842  | 15469                                 | 100                       |
|  | 8851  | 23490                                 | 1000                      |
| Comércio<br>(Secção G do CAE)  | 2342  | 7600                                  | 20                        |
|  | 4691  | 15216                                 | 100                       |
|  | 7051  | 22858                                 | 1000                      |
| Atividades Artísticas, de espetáculos,<br>desportivas e recreativas<br>(Secção R do CAE) | 683   | 1057                                  | 20                        |
|  | 1442  | 2222                                  | 100                       |
|  | 2258  | 3469                                  | 1000                      |
| Agricultura, produção animal, caça, floresta<br>e pesca<br>(Secção A do CAE)             | 386   | 556                                   | 20                        |
|  | 809   | 1166                                  | 100                       |
|  | 1245  | 1795                                  | 1000                      |

| Atividades Económicas Potencialmente Afetados   |   |                                       |                           |
|---|---|---------------------------------------|---------------------------|
| Designação  | Número de Estabelecimentos afetados por CAE | Número de Pessoas ao Serviços por CAE | Período de retorno (anos) |
| Transportes e armazenagem<br>(Secção H do CAE)  | 32  | 243                                   | 20                        |
|   | 89  | 653                                   | 100                       |
|   | 171   | 1250                                  | 1000                      |
| Indústrias Transformadoras<br>(Secção C do CAE)   | 27  | 188                                   | 20                        |
|   | 68  | 532                                   | 100                       |
|   | 124   | 1043                                  | 1000                      |
| Indústrias Extrativas<br>(Secção B do CAE)  | 5   | 8                                     | 20                        |
|   | 28  | 43                                    | 100                       |
|   | 52  | 78                                    | 1000                      |
| Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria<br>e ar frio (Secção D do CAE)   | 3   | 3                                     | 20                        |
|   | 8   | 7                                     | 100                       |
|   | 12  | 12                                    | 1000                      |
| Captação, tratamento e distribuição de<br>água, Saneamento gestão de resíduos e<br>despoluição<br>(Secção E do CAE) | 2   | 59                                    | 20                        |
|   | 4   | 159                                   | 100                       |
|   | 10  | 355                                   | 1000                      |