

CARTAS DE ZONAS INUNDÁVEIS E CARTAS DE RISCOS DE INUNDAÇÕES

REGIÃO HIDROGRÁFICA DO VOUGA, MONDEGO E LIS RH4A



Novembro 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: Novembro de 2020

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. Enquadramento e Objetivos	14
1.2. Moldura Legal e Institucional.....	15
1.3. Recomendações da Comissão Europeia para o 2.º Ciclo de Planeamento da DAGRI.....	17
2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA.....	20
2.1. Caracterização biofísica.....	21
2.2. Massas de água	23
2.3. Caracterização da precipitação	24
2.4. Escoamento.....	26
2.5. ARPSI	26
3. INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA DE BASE	29
3.1. Informação de Base de Suporte à Modelação Hidráulica	29
3.2. Informação de Base para Elaboração da Cartografia de Risco	32
4. MODELAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DAS ARPSI DE ORIGEM FLUVIAL E PLUVIAL	34
4.1. Modelação Hidrológica e Caudais de Ponta de Cheia.....	35
4.2. Modelação Hidráulica	37
4.3. Cenários de Alterações Climáticas	38
5. MODELAÇÃO DAS ARPSI DE ORIGEM COSTEIRA	41
5.1. Modelação.....	41
6. CARTOGRAFIA DE RISCO – METODOLOGIA.....	51
6.1. Elementos Expostos – metodologia.....	54
7. REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DAS ARPSI	56
7.1. Cartografia das áreas inundáveis	56
7.2. Elementos expostos identificados nas ARPSI.....	59
7.2.1. Impacto na Saúde Humana	59
7.2.2. Impacto no Ambiente.....	64
7.2.3. Impacto no Património.....	66
7.2.4. Atividades Económicas Potencialmente Afetadas	67
7.2.5. Massas de Água Potencialmente Afetadas	71
8. APRESENTAÇÃO DO PORTAL	73

8.1. Temas e Simbologia.....	74
9. NOTA FINAL	78
10. BIBLIOGRAFIA	80
ANEXO I.....	83
ANEXO II.....	85
ANEXO III.....	89
ANEXO IV	92
ANEXO V	94
ANEXO VI	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fases de implementação da DAGRI	14
Figura 2. Delimitação geográfica da RH4A (APA, 2016b)	20
Figura 3. Precipitação média mensal nas bacia hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (adaptado de: APA, 2018).....	25
Figura 4. Imagens recebidas durante a recolha de eventos.....	27
Figura 5. ARPSI na RH4A -2.º ciclo (APA, 2019)	28
Figura 6. Elementos necessários à modelação hidrológica e hidráulica, medição de caudal e marcas de cheia	35
Figura 7. Fases da execução dos trabalhos (adaptado de Aqualogus e Hidromod, 2020).....	35
Figura 8. Esquema da modelação hidrológica (adaptado de Aqualogus e Hidromod, 2020)	36
Figura 9. Esquema da modelação hidráulica	38
Figura 10. Determinação do nível do mar para efeitos de avaliação de riscos de inundações costeira (reproduzido de Risk-Kit D2.1)	41
Figura 11. Ilustração do efeito das alterações climáticas nas áreas costeira (Adaptado de https://www.escp.org.uk/climate-change-and-sea-level-rise).....	42
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	43
Figura 13. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia da Barra) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.....	43
Figura 14. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia da Costa Nova - Norte) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.....	44
Figura 15. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia da Costa Nova - Centro) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.....	44
Figura 16. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia da Costa Nova - Sul) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.....	45
Figura 17. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia da Vagueira - Norte) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.....	45

Figura 18. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia da Vagueira - Sul) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.....	46
Figura 19. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia de Mira - Norte) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.....	46
Figura 20. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia de Mira - Centro Norte) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.....	47
Figura 21. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia de Mira - Centro Sul) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.....	47
Figura 22. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia de Mira - Sul) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.....	48
Figura 23. Zonas de inundação da ARPSI da Tamargueira. Atual: Azul-escuro nível 4.2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.	48
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.....	49
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.....	49
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.....	50
Figura 27. Esquema da análise do risco. Adaptado de Samuels (2009)	51
Figura 28. Perigo da altura do escoamento num evento de inundação (Aqualogus e Hidromod, 2020)	52
Figura 29. �reas 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.� e 2.� ciclos	56
Figura 30. �reas inundáveis da ARPSI de Pombal (esquerda) e da ARPSI da �gueda (direita), para período de retorno de T=100 anos, para o 1.� e 2.� ciclos	57
Figura 31. �rea inundável da ARPSI de Leiria (esquerda) e da ARPSI de Cova Gala- Leirosa (direita), para período de retorno de T=100 anos	58
Figura 32. �rea inundável da ARPSI de Cova-Mira (esquerda) e da ARPSI de Esmoriz-Torreira RH4 (direita), para período de retorno de T=100 anos	58
Figura 33. �rea inundável da ARPSI da Tamargueira, para período de retorno de T=100 anos.....	58

Figura 34. População potencialmente afetada por município e por período de retorno, na RH4A	60
Figura 35. Setores de atividade afetados, relativamente ao volume de negócios	69
Figura 36. Relação entre número de estabelecimentos afetados, pessoas ao serviço e volume de negócios	70
Figura 37. Geoportal para acesso à cartografia de áreas inundáveis de risco de inundações.....	73

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Sub-bacias e concelhos na RH4A (APA, 2016b).....	23
Quadro 2. Percentis da precipitação anual nas bacia hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (adaptado de: APA, 2018).	25
Quadro 3. Escoamento médio anual em regime natural na RH4A (APA, 2016b)	26
Quadro 4. Lista de ARPSI para a RH4A (APA, 2019)	27
Quadro 5. Entidades que cederam informação cartográfica 1:10 000	30
Quadro 6. Fontes de dados topobatimétricos disponíveis na zona costeira	31
Quadro 7. Entidades Proprietárias de Informação Específica	32
Quadro 8. Variação expectável dos caudais de ponta de cheia nas ARPSI da RH4A	40
Quadro 9. Tipologia de Edifícios Sensíveis	54
Quadro 10. Área inundável (Km ²) das ARPSI do 1.º e 2.º ciclo.....	57
Quadro 11. Área inundável (Km ²) das ARPSI do 2.º ciclo	59
Quadro 12. População potencialmente afetada por ARPSI e por período de retorno	59
Quadro 13. População flutuante afetada por ARPSI e por período de retorno	61
Quadro 14. Águas de Proteção para Consumo humano potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno	61
Quadro 15. Edifícios sensíveis potencialmente afetados por ARPSI e por período de retorno	62
Quadro 16. Classes de rede viária	63
Quadro 17. Rede viária potencialmente afetada por ARPSI e por período de retorno	63
Quadro 18. Ferróvias e estações potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno	64
Quadro 19. Fontes de poluição potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno	65
Quadro 20. Património natural e áreas protegidas, potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno	65
Quadro 21. Património cultural potencialmente afetado por ARPSI e por período de retorno.....	66
Quadro 22. Aproveitamentos hidroagrícolas potencialmente afetados por ARPSI e por período de retorno.....	71
Quadro 23. Massas de água potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno	71

Quadro 24. Água Balneares potencialmente afetadas por ARPSI e período de retorno	72
Quadro 25. Quadro de Consequências (Fonte: APA, 2019)	83
Quadro 26. Águas de Proteção para Consumo humano potencialmente afetadas.....	85
Quadro 27. Edifícios sensíveis potencialmente afetados.....	85
Quadro 28. Estações e apeadeiros de comboio potencialmente afetadas.....	87
Quadro 29. Fontes de poluição potencialmente afetadas	89
Quadro 30. Património natural e áreas protegidas potencialmente afetadas	90
Quadro 31. Património Cultural potencialmente afetado	92
Quadro 32. Aproveitamentos hidroagrícolas potencialmente afetados.....	94
Quadro 33. Massas de água potencialmente afetadas	95
Quadro 34. Águas Balneares potencialmente afetadas	100

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Classes de Perigosidade	52
Tabela 2. Matriz de Risco.....	53
Tabela 3. Matriz Risco para as ARPSI costeiras	53

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

REN	Reserva Ecológica Nacional
RH	Região Hidrográfica
RH4A	Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis
SNIRH	Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos

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 neste momento a decorrer 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 e na plataforma de participação pública “Participa”, em <http://participa.pt/>. Complementarmente, serão realizadas sessões durante o período de participação pública, que decorrerão em ambiente virtual, por Administração de Região Hidrográfica (ARH), nas quais estarão presentes os principais *stakeholders* de cada Região Hidrográfica (RH).

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.

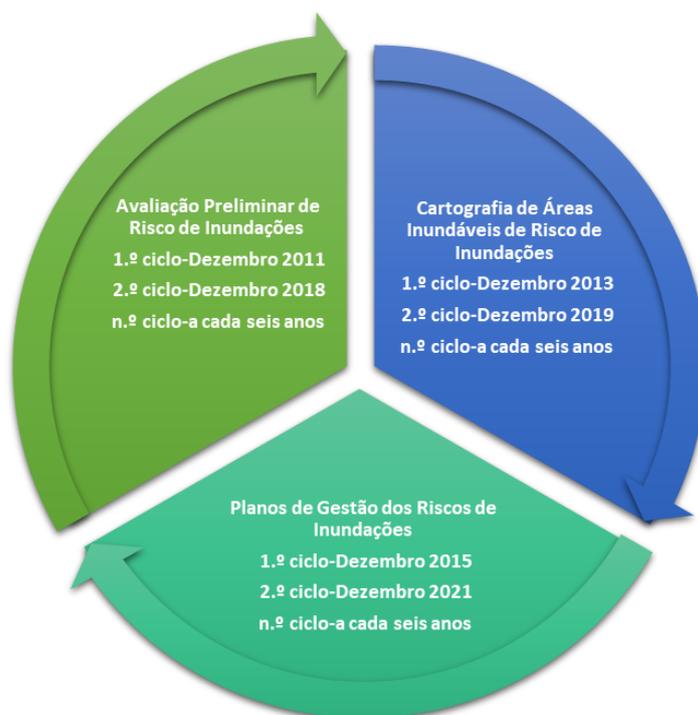


Figura 1. Fases de implementação da DAGRI

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 ecológicas 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 da 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 tem vindo a acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos em curso, 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 km². 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.

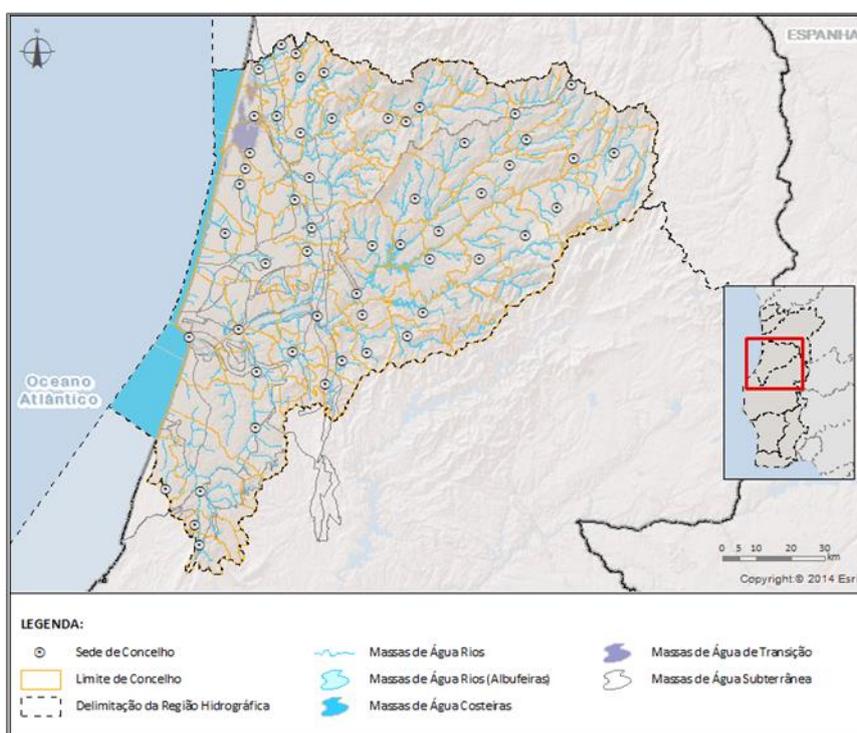


Figura 2. Delimitação geográfica da RH4A (APA, 2016b)

A RH4A engloba 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 concelho localizadas na região hidrográfica, destacando-se Coimbra, sede distrital, pela sua capacidade estruturante.

O rio Vouga nasce na Serra da Lapa, a cerca de 930 m de altitude e percorre 148 km até desaguar na Barra 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 km². As bacias das ribeiras da costa atlântica dos concelhos de Figueira da Foz e de Pombal têm respetivamente 25 km² e 32 km² 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 km² 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 km².

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 Mesoceno-zóica 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 ²)	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
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

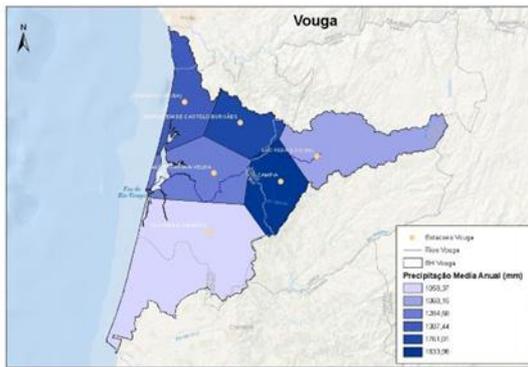
Sub-bacias	Área (km ²)	Concelhos abrangidos	N.º massas de água
Dão	1309	Aguiar da Beira, Carregal do Sal, Fornos de Algodres, Mangualde, Mortágua, Nelas, Penalva do Castelo, Santa Comba Dão, Sátão, Tondela e Viseu	22
Lis	850	Batalha, Leiria, Marinha Grande, Ourém, Pombal e Porto de Mós	16
Total	11 406		226

2.3. Caracterização da precipitação

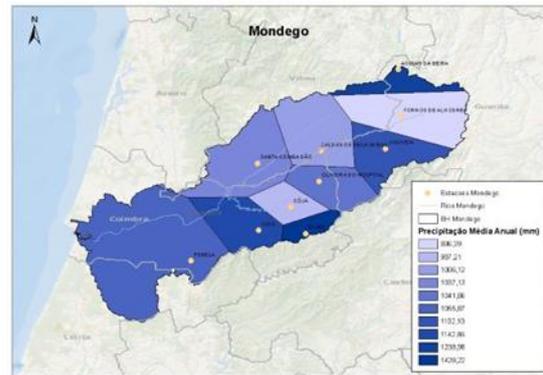
Nas bacias hidrográficas do Vouga e do Mondego a precipitação anual é elevada, apresentando alguma variabilidade espacial. A precipitação na bacia do Vouga varia entre 1058 mm e 1834 mm e na do Mondego varia entre 886 mm e 1428 mm (Figura 3 e Quadro 2). Relativamente à distribuição da precipitação ao longo do ano hidrológico, na bacia do Vouga, verifica-se que os dois primeiros trimestres apresentam diferenças reduzidas, sendo ambos muito pluviosos. No caso da bacia do Mondego verifica-se que o segundo trimestre é o mais pluvioso.

A precipitação anual na bacia hidrográfica do Lis apresenta alguma variabilidade espacial, varia entre 891 mm e 934 mm, (Figura 3 e Quadro 2). Esta região hidrográfica caracteriza-se por registar fenómenos de precipitação muito elevada, no semestre seco a precipitação apresenta valores significativos. Relativamente à distribuição da precipitação ao longo do ano hidrológico, o primeiro trimestre é o mais pluvioso.

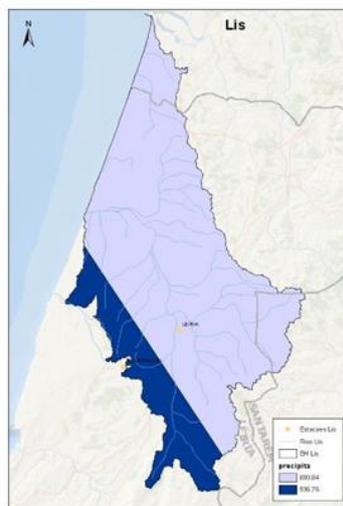
Nestas três bacias hidrográficas, os meses de dezembro e janeiro registam os valores mais elevados de precipitação diária. Nestas bacias os últimos anos têm-se caracterizado por anos secos e médios.



bacia hidrográfica do Vouga



bacia hidrográfica do Mondego



bacia hidrográfica do Lis

Figura 3. Precipitação média mensal nas bacia hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (adaptado de: APA, 2018)

Quadro 2. Percentis da precipitação anual nas bacia hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (adaptado de: APA, 2018).

Bacias Hidrográficas	Percentis	Ano Seco (P20)	Ano Médio (P50)	Ano Húmido (P80)
Vouga	Precipitação anual (mm)	821,4	1105,5	1506,5
Mondego		699,5	996,3	1304,7
Lis		634,9	842,4	1057,2

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 3 apresenta os valores médios anuais de escoamento em regime natural.

Quadro 3. Escoamento médio anual em regime natural na RH4A (APA, 2016b)

Bacia/região/continente	Escoamento médio anual (hm ³)		
	P80 (ano húmido)	P50 (ano médio)	P20 (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
RH4A	9770	6826	4114

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](#).



Águeda – Janeiro de 2014

(Fonte: CM)



Termas de Monte Real (Lis) – fevereiro de 2014

(Fonte: CM)



Montemor-o-Velho – fevereiro de 2016

(Fonte: CM)



Aveiro – 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 4 encontram-se listadas as diferentes ARPSI e na Figura 5, a sua localização.

Quadro 4. 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

Designação	Código	1.º Ciclo	Origem		Número (1)
			Costeira	Pluvial/Fluvial	
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.

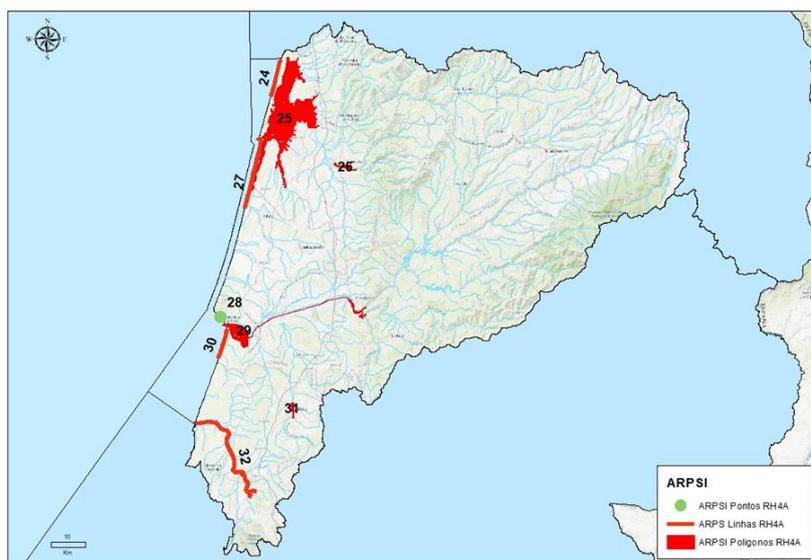


Figura 5. ARPSI na RH4A -2.º ciclo (APA, 2019)

As ARPSI 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 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 inundação, 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 inundação: 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 inundação.

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 em curso.

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 envolvidas na disponibilização de informação de suporte à modelação hidráulica encontram-se listadas no Quadro 5.

Quadro 5. Entidades que cederam informação cartográfica 1:10 000

ARPSI	Município abrangido	Entidades proprietárias
Águeda	Águeda	CIRA – não cedida
Pombal	Pombal	CIRA – não cedida
Esmoriz-Torreira RH4A	Ovar	CIRA – não cedida
	Murtosa	

ARPSI	Município abrangido	Entidades proprietárias
Cova-Mira	Ílhavo	CIRA – não cedida
	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 – não cedida
	Murtosa	
	Estarreja	
	Aveiro	
	Albergaria-a-Velha	
	Ílhavo	
	Vagos	
	Mira	

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 6.

Quadro 6. 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)

Elemento cartográfico		Fonte
Descrição	Escala / Resolução do elemento	
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
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 7 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 7. 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

Tipo de informação	Entidades proprietárias	Procedimento
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.

Portugal optou por considerar os três cenários de probabilidade, associados aos períodos de retorno de T=20, T=100 e T=1000 anos, respetivamente, para implementação de modelos hidrológicos e hidráulicos.

O período de retorno permite determinar a severidade associada a um evento de cheias, uma vez que a sua gravidade está correlacionada com a sua frequência de ocorrência. Assim, período de retorno de uma cheia é o intervalo de tempo (em anos) estimado para a ocorrência de um determinado evento. Uma cheia com um período de retorno de 100 anos, estima-se que seja igualada ou superada, em média, uma vez a cada 100 anos.

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 adoptada no [relatório final](#) dos trabalhos executados.

Recolha de dados de base	Características das ARPSI	Modelação hidrológica e hidráulica	Avaliação do risco e produção cartografia	Disponibilização informação
<ul style="list-style-type: none"> • Informação topográfica e cartográfica (Cartografia topográfica digital e LIDAR) • Dados hidrológicos e meteorológicos • Nível do mar, marégrafos e boias ondógrafos • Dados caracterização socioeconómica 	<ul style="list-style-type: none"> • Inundações históricas • Morfologia • Caracterização hidrológica e meteorológica • caracterização hidromorfológica das zonas costeiras 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelação hidrológica dos 3 cenários (T_{20}, T_{100}, T_{1000}) • Modelação das inundações costeiras para T_{100} anos • Seleção de caudais de ponta • Modelação hidráulica • Cartas das zonas inundáveis para os cenários modelados 	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação socioeconómica e ambiental • Análise do risco • Cartas de risco para os cenários considerados 	<ul style="list-style-type: none"> • Geoportal-SINIAMB • Imagens digitais • Base de dados • Participação pública

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.

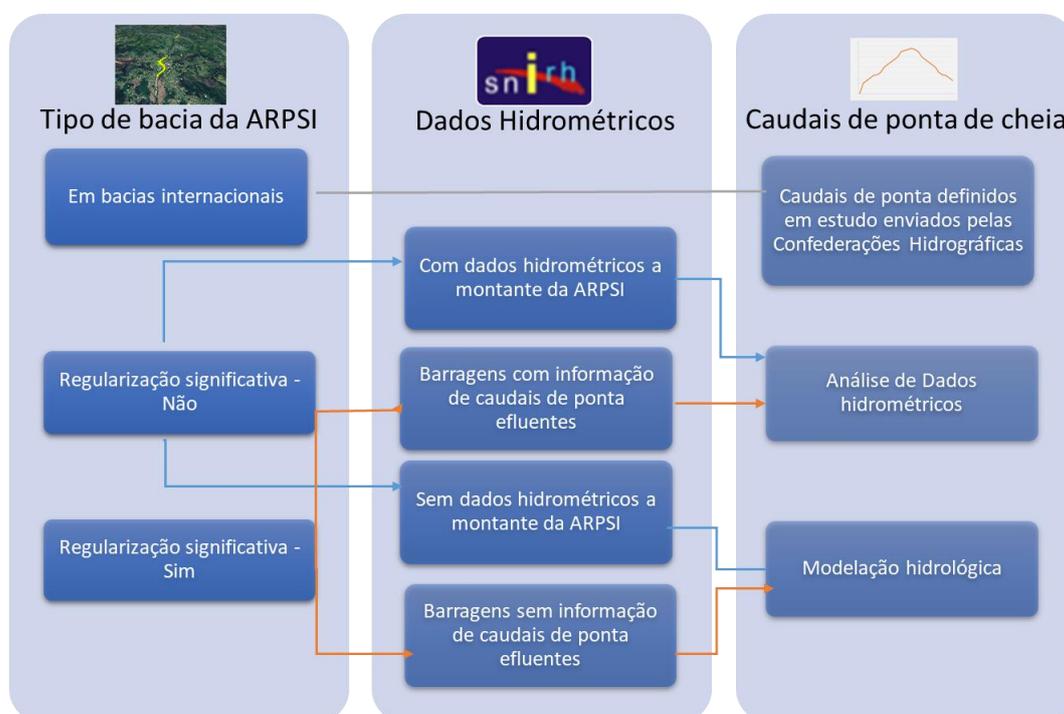


Figura 8. Esquema da modelação hidrológica (adaptado de Aqualogus e Hidromod, 2020)

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.

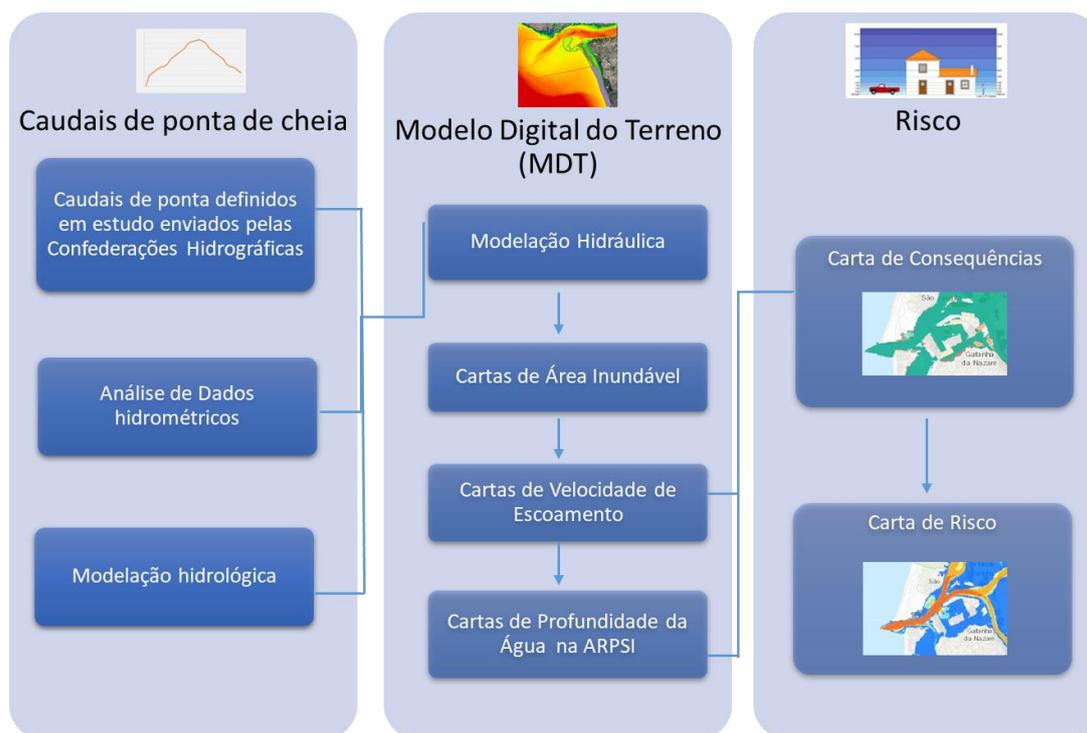


Figura 9. Esquema da modelação hidráulica

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 8.

Quadro 8. *Varição 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.

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 semiempíricas, modelos de simulação de processos e análise probabilística. Tendo por base esta metodologia, a avaliação dos perigos, associados a 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).

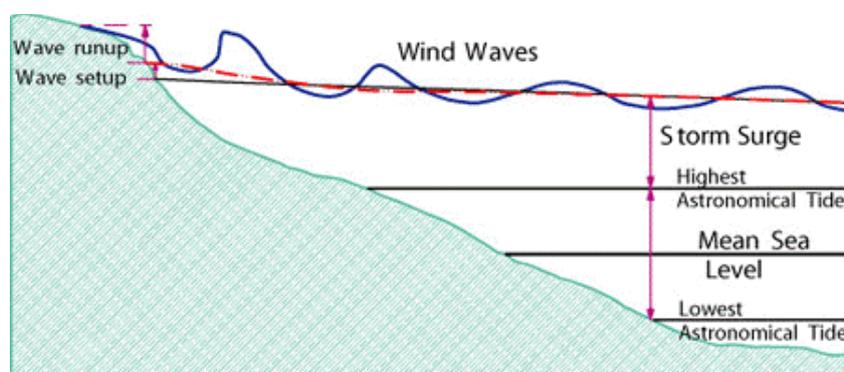


Figura 10. Determinação do nível do mar para efeitos de avaliação de riscos de inundações costeiras (reproduzido de Risk-Kit D2.1)

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.

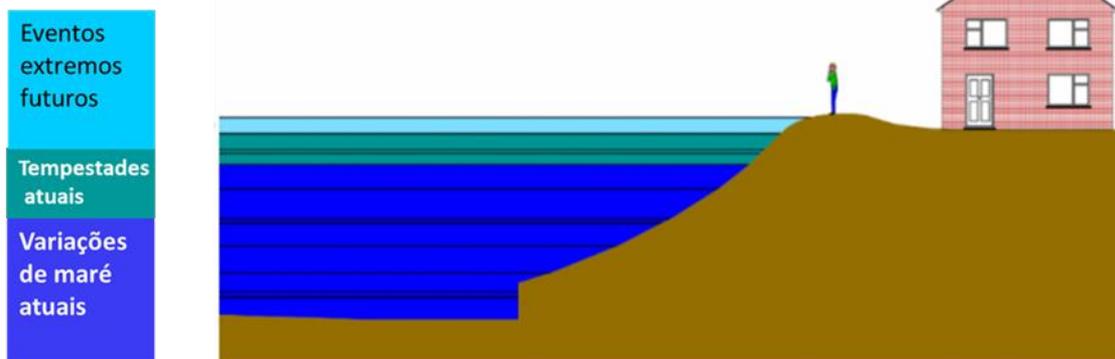


Figura 11. Ilustração do efeito das alterações climáticas nas áreas costeiras (Adaptado de <https://www.escp.org.uk/climate-change-and-sea-level-rise>)

No que respeita ao impacto das alterações climáticas na 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 e a 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.

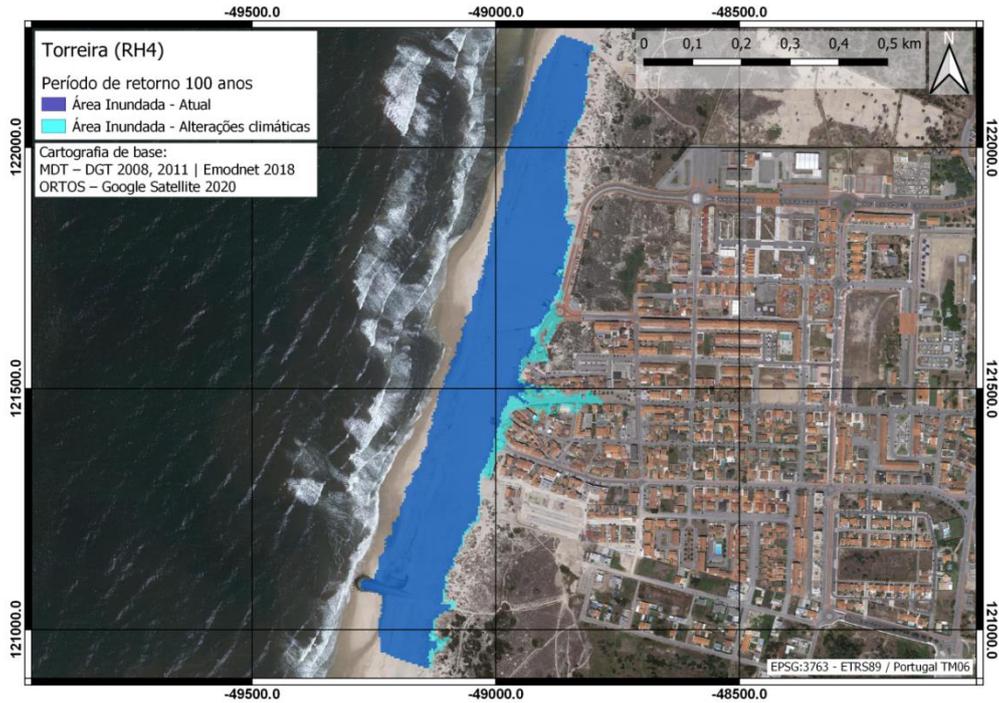


Figura 12. Zonas de inundação da ARPSI de Esmoriz-Torreira RH4A. Atual: Azul-escuro nível 4.2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m



Figura 13. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia da Barra) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m



Figura 14. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia da Costa Nova - Norte) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m;
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m

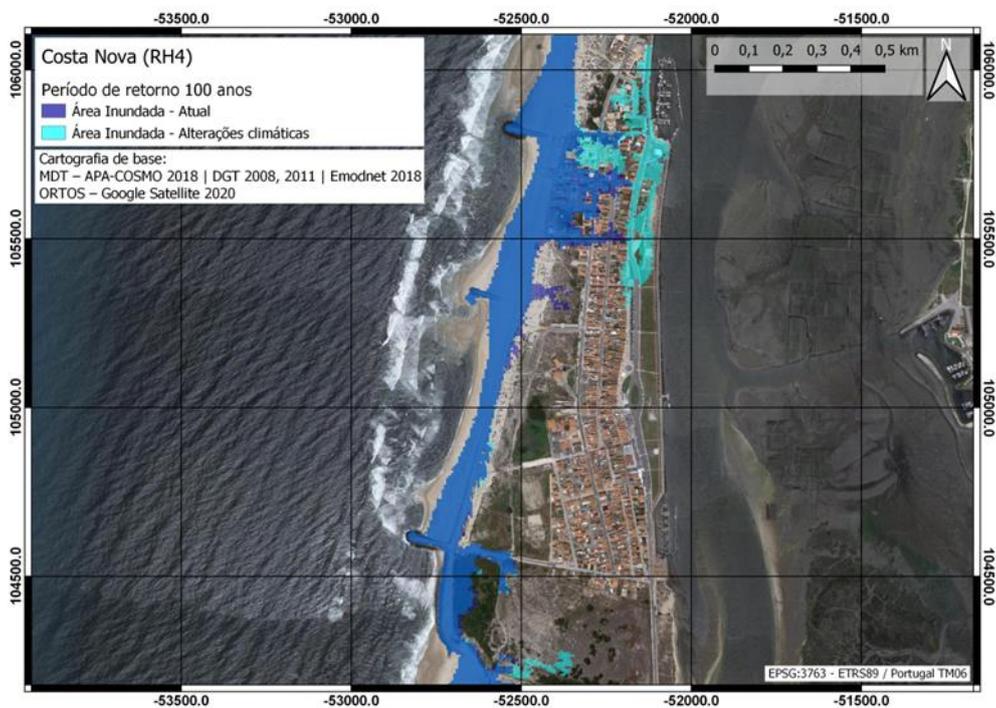


Figura 15. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia da Costa Nova - Centro) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m;
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m



Figura 16. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia da Costa Nova - Sul) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m;
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m

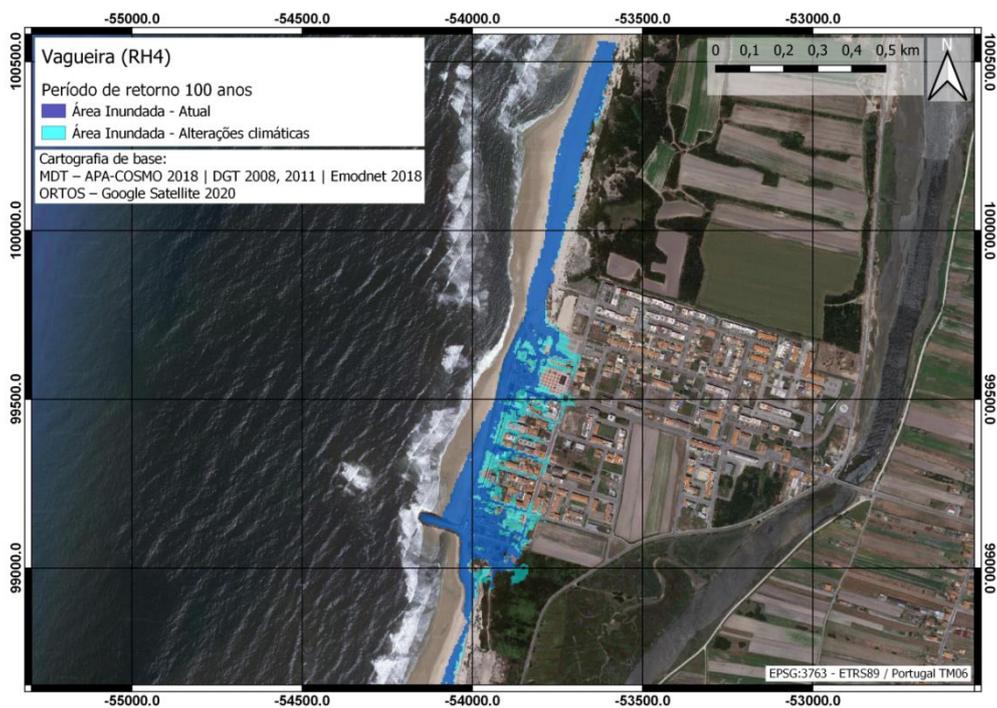


Figura 17. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia da Vagueira - Norte) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m;
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m

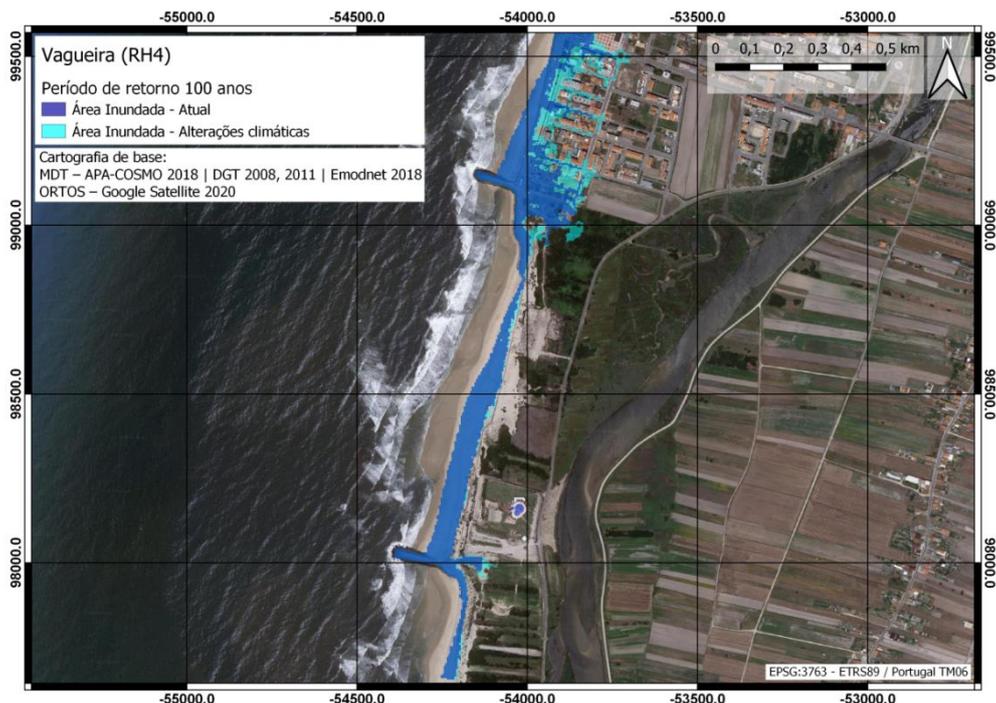


Figura 18. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia da Vagueira - Sul) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m;
Mudanç as climáticas: Azul claro nível 4.6 m

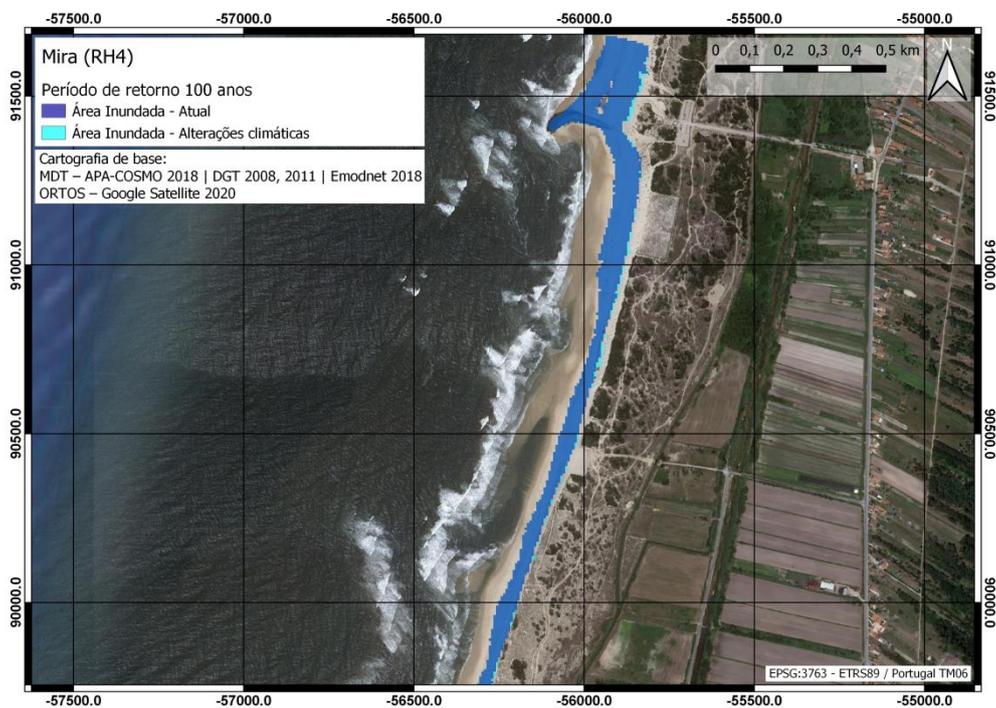


Figura 19. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia de Mira - Norte) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m;
Mudanç as climáticas: Azul claro nível 4.6 m

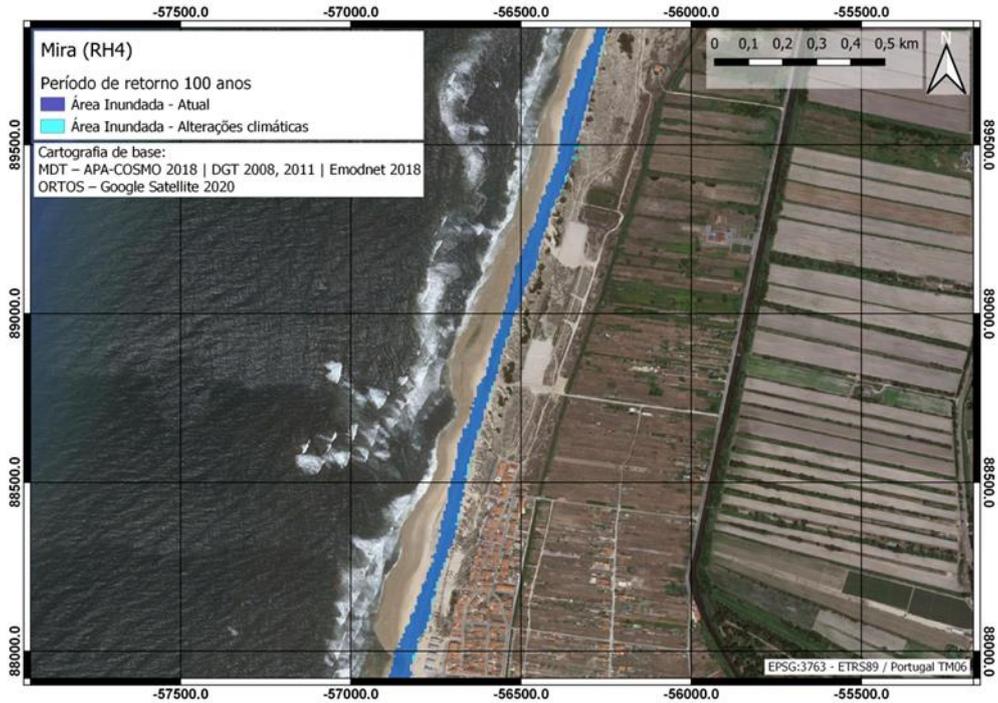


Figura 20. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia de Mira - Centro Norte) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m;
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.

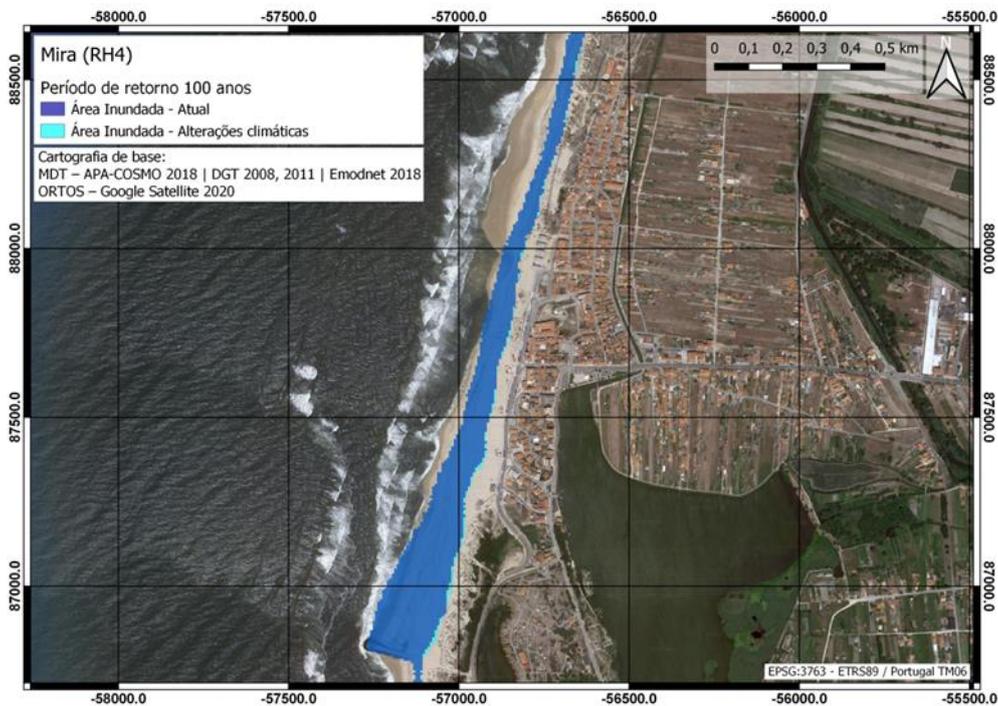


Figura 21. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia de Mira - Centro Sul) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m;
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.



Figura 22. Zonas de inundação da ARPSI de Cova-Mira (Praia de Mira - Sul) Atual: Azul-escuro nível 4.2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m

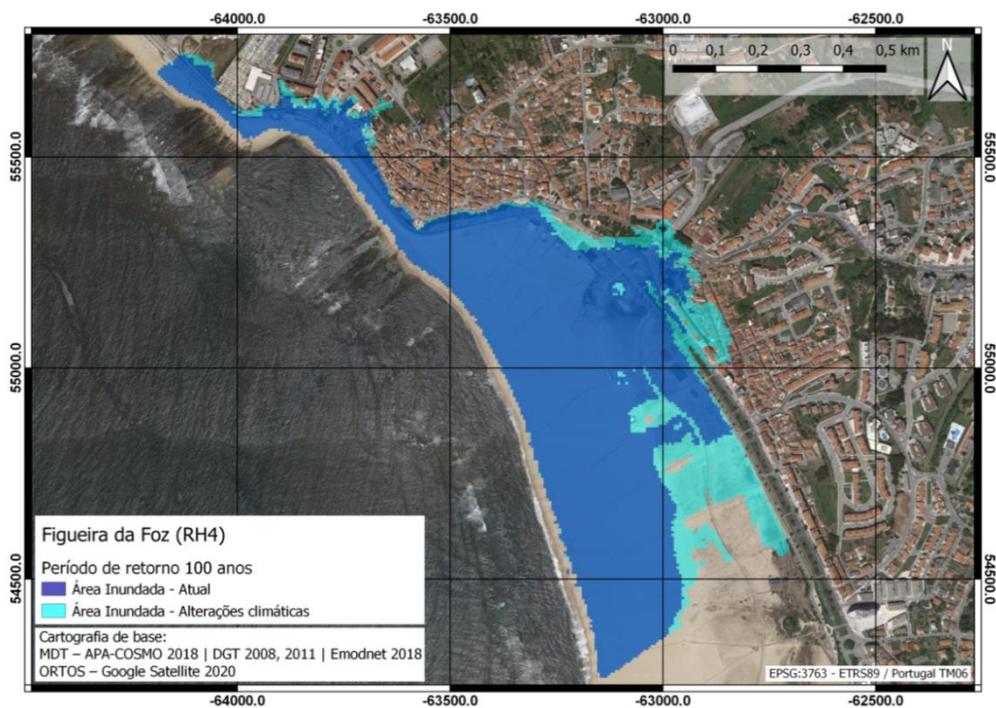


Figura 23. Zonas de inundação da ARPSI da Tamargueira. Atual: Azul-escuro nível 4.2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.

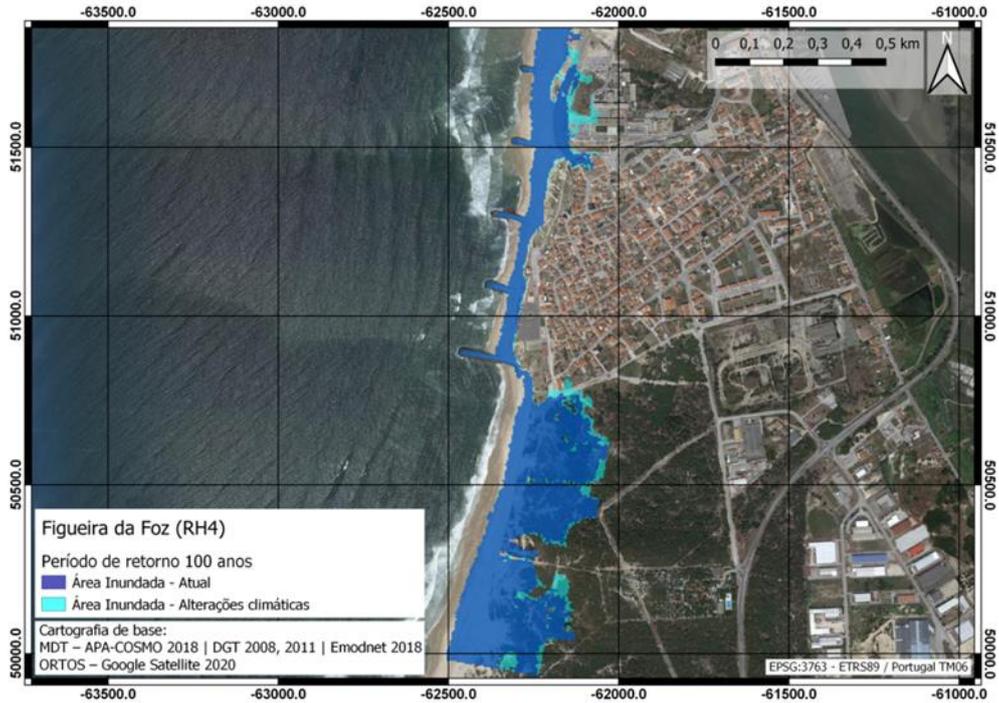


Figura 24. Zonas de inundação da ARPSI de Cova Gala-Leirosa (Praia da Cova-Gala). Atual: Azul-escuro nível 4.2 m;
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.

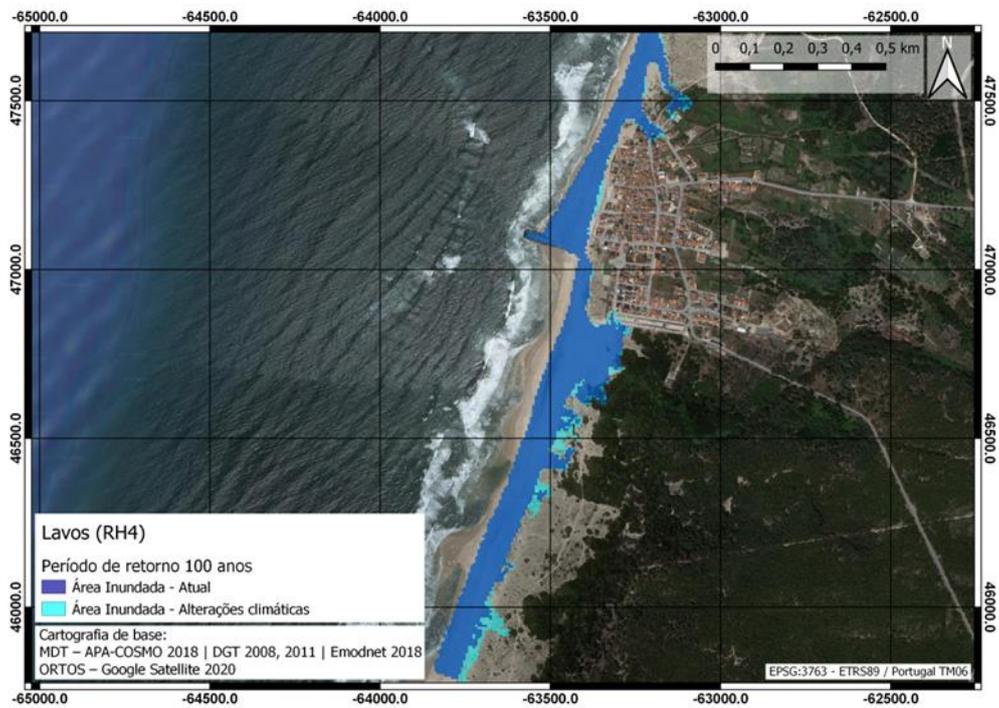


Figura 25. Zonas de inundação da ARPSI de Cova Gala-Leirosa (Costa de Lavos). Atual: Azul-escuro nível 4.2 m;
Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.

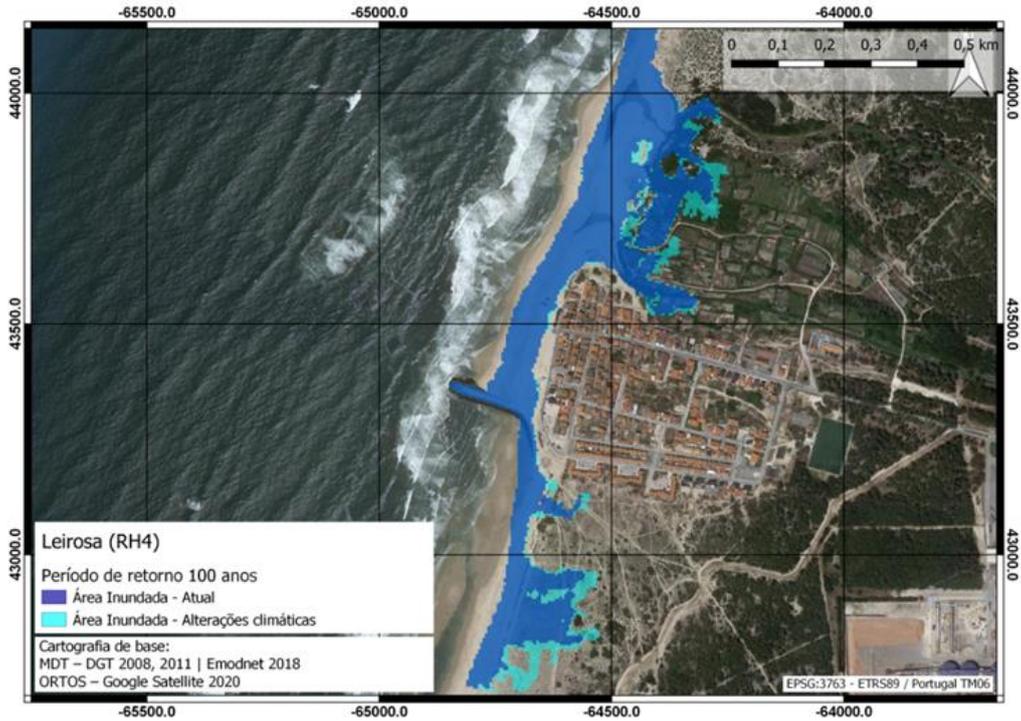


Figura 26. Zonas de inundação da ARPSI de Cova Gala-Leirosa (Leirosa). Atual: Azul-escuro nível 4.2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4.6 m.

6. CARTOGRAFIA DE RISCO – METODOLOGIA

A cartografia 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.

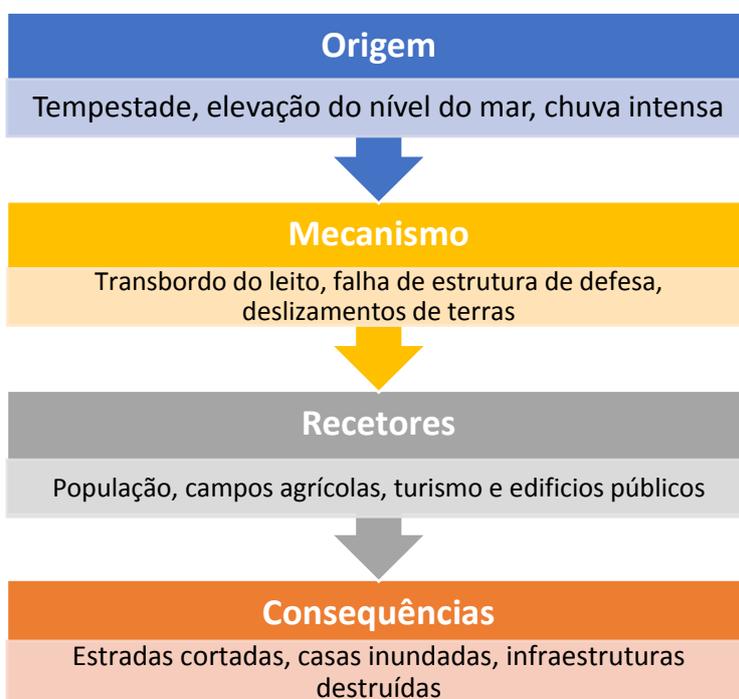


Figura 27. Esquema da análise do risco. Adaptado de Samuels (2009)

Considerando que um perigo não conduz necessariamente a uma consequência prejudicial, ou seja, uma inundação 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 inundação 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.

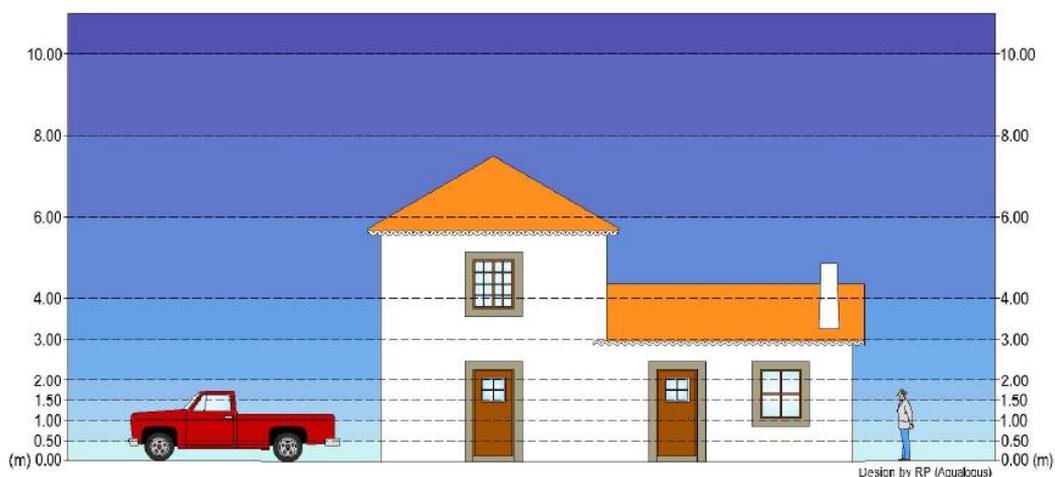


Figura 28. Perigo da altura do escoamento num evento de inundação (Aqualogus e Hidromod, 2020)

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	
$P = H \times (V + 0.5)$	Nível
$P < 0.75$	1 – Inexistente
$0.75 < P < 1.25$	2 – Baixa
$1.25 < P < 2.5$	3 – Média
$2.5 < P < 7$	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	I	I	B	B	M
	2	I	B	M	M	A
	3	L	M	M	A	A
	4	L	M	A	A	MA
	5	M	A	A	MA	MA

I - Insignificante	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	Insignificante
	2	Baixo
	3	Médio
	4	Alto
	5	Muito Alto

6.1. 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 9;
- 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 9. 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 adoptada 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 e estações elevatórias, instalações SEVESO¹, no âmbito de Prevenção, Controlo Integrado da Poluição (PCIP²) e no âmbito do Registo Europeu 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.

¹ 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.

² 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, 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 29 (esquerda) e Quadro 10.

A ARPSI de Coimbra e a do Estuário do Mondego foram agregadas resultando, assim, uma única ARPSI designada por Coimbra-Estuário do Mondego, Figura 29 (direita) e Quadro 10. Relativamente área inundável da ARPSI de Águeda e a de Pombal verificaram-se alterações nos seus limites, Figura 30 e Quadro 10.

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

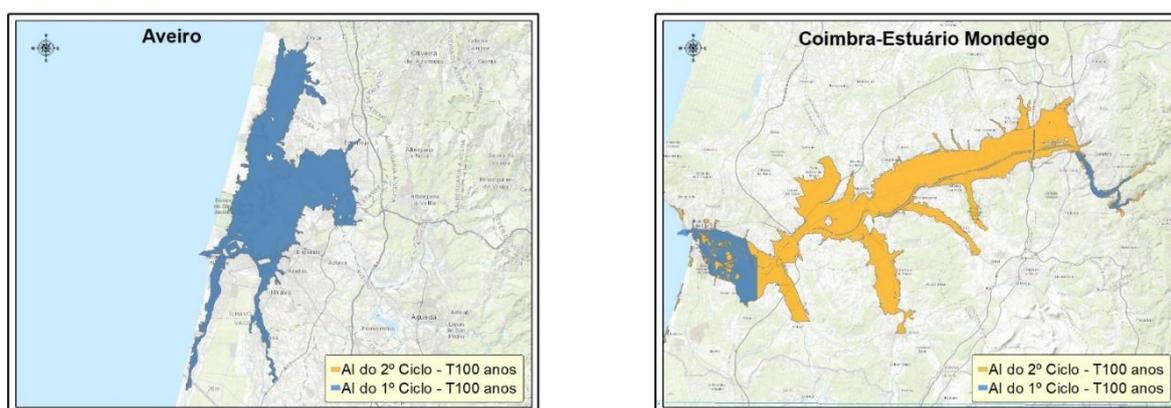


Figura 29. Áreas inundáveis da ARPSI de Aveiro (esquerda) e da ARPSI de Coimbra-Estuário do Mondego (direita), para período de retorno de $T=100$ anos, para o 1.º e 2.º ciclos

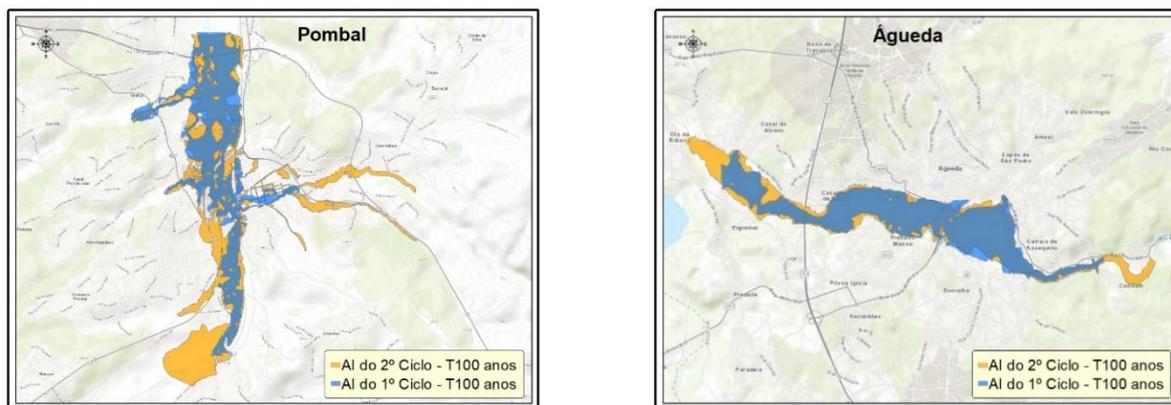


Figura 30. Áreas inundáveis da ARPSI de Pombal (esquerda) e da ARPSI da Águeda (direita), para período de retorno de $T=100$ anos, para o 1.º e 2.º ciclos

Quadro 10. Área inundável (Km^2) das ARPSI do 1.º e 2.º ciclo

ARPSI	Área inundável			
	Ciclo	Período de Retorno		
		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

Relativamente às novas ARPSI neste 2.º ciclo foram identificadas cinco novas (Figura 31, Figura 32 e Figura 33), cujas áreas atingidas estão indicadas no Quadro 11.

T100 anos = 39,6875

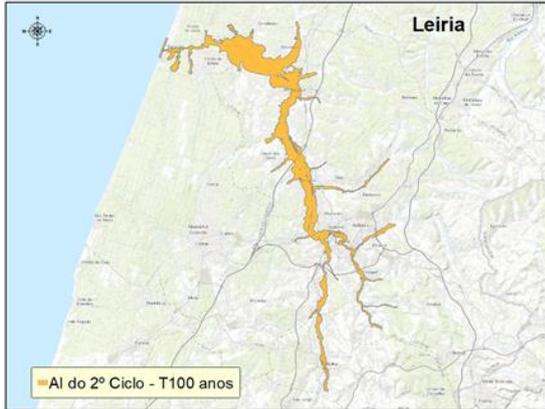


Figura 31. Área inundável da ARPSI de Leiria (esquerda) e da ARPSI de Cova Gala- Leirosa (direita), para período de retorno de $T=100$ anos

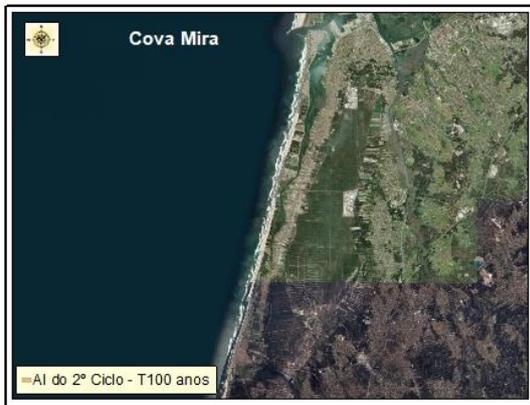


Figura 32. Área inundável da ARPSI de Cova-Mira (esquerda) e da ARPSI de Esmoriz-Torreira RH4 (direita), para período de retorno de $T=100$ anos



Figura 33. Área inundável da ARPSI da Tamargueira, para período de retorno de $T=100$ anos

Quadro 11. Área inundável (Km²) das ARPSI do 2.º ciclo

ARPSI	Área inundável		
	Período de Retorno		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Cova-Gala -Leirosa	N.A.	0,69	N.A.
Cova-Mira	N.A.	0,59	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, com a determinação da perigosidade da inundação é possível a antecipação dos 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.

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 12).

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

ARPSI	População		
	Período de Retorno		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Águeda	542	577	622
Aveiro	7041	7724	9960
Coimbra-Estuário do Mondego	4013	5455	7897

ARPSI	População		
	Período de Retorno		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Cova Gala-Leirosa	N.A.	110	N.A.
Cova-Mira	N.A.	239	N.A.
Esmoriz-Torreira RH4A	N.A.	3	N.A.
Leiria	3895	4465	5819
Pombal	567	888	1316
Tamargueira	N.A.	69	N.A.
Total RH 4A	8475	11229	15032

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 34.

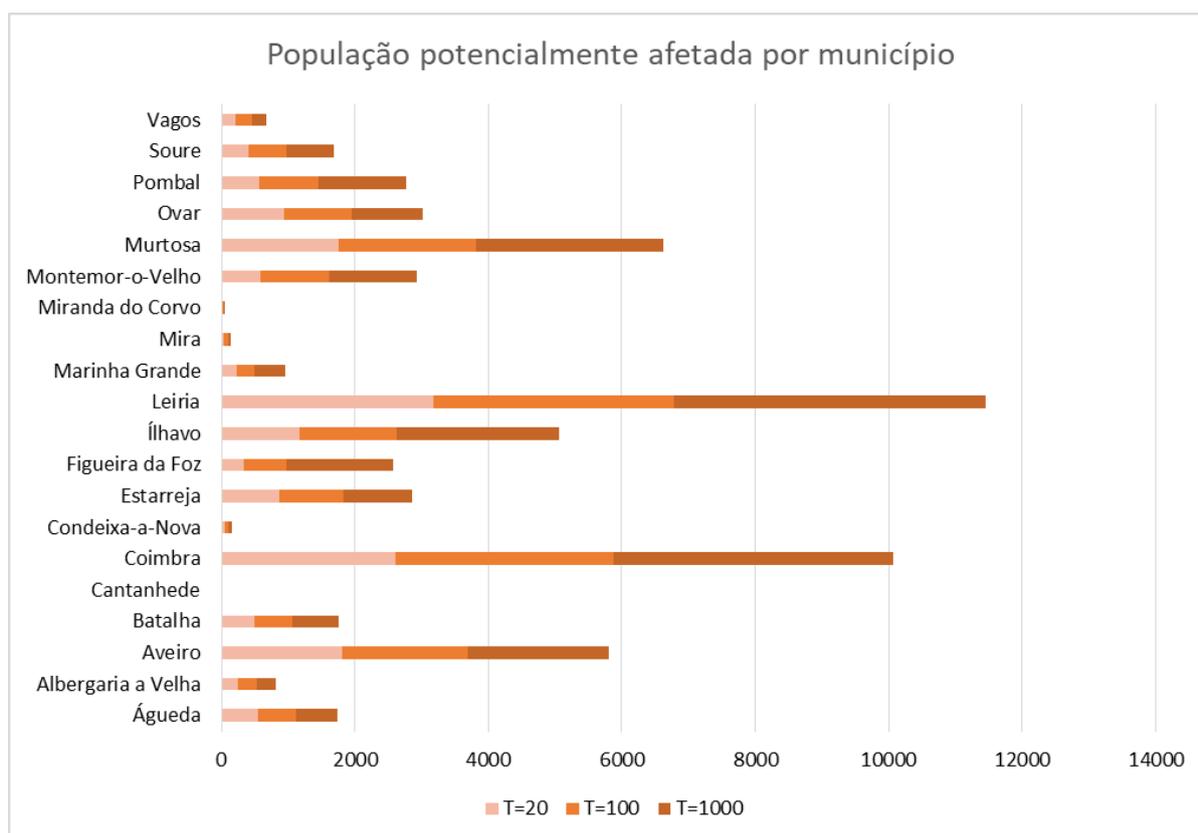


Figura 34. População potencialmente afetada por município e por período de retorno, na RH4A

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 13.

Quadro 13. População flutuante afetada por ARPSI e por período de retorno

ARPSI	População Flutuante		
	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	0	1	0
Cova-Mira	0	37	0
Esmoriz-Torreira RH4A	N.A.	N.A.	N.A.
Leiria	258	344	661
Pombal	0	0	27
Tamargueira	N.A.	N.A.	N.A.
TOTAL RH4A	1246	2107	3327

N.A. - não aplicável

Na ARPSI de Coimbra – Estuário do Mondego e de Leiria, podem ser atingidas pelas inundações as captações de água para consumo humano, o que pode condicionar o abastecimento de água à população, em caso de inundação, Quadro 14. A identificação as captações de água para consumo humano potencialmente afetadas pela inundação encontra-se no ANEXO II.

Quadro 14. Águas de Proteção para Consumo humano potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno

ARPSI	Águas de Proteção para Consumo humano		
	Período de Retorno		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Coimbra-Estuário do Mondego	3	3	3
Leiria	4	4	4

Os edifícios sensíveis potencialmente afetados pelas inundações na RH4A são 127, Quadro 15. Na ARPSI Coimbra-Estuário do Mondego, nas áreas com maior probabilidade de ocorrência (T=20) de inundações, localizam-se o maior número de edifícios sensíveis da Administração do Estado. A identificação dos edifícios sensíveis potencialmente afetadas pela inundação encontra-se no ANEXO II.

Quadro 15. Edifícios sensíveis potencialmente afetados por ARPSI e por período de retorno

ARPSI	Edifícios sensíveis			
	Tipologia	Período de Retorno		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Aveiro	Administração do Estado	1	1	2
	Bombas de Gasolina	1	1	3
	Educação	4	6	10
	Saúde	-	-	-
	Segurança e Justiça	1	1	1
Coimbra-Estuário do Mondego	Administração do Estado	1	3	6
	Bombas de Gasolina	3	3	9
	Educação	4	9	11
	Saúde	1	2	2
	Segurança e Justiça	1	2	3
Leiria	Administração do Estado	3	3	3
	Bombas de Gasolina	3	4	7
	Educação	2	3	4
	Saúde	-	-	-
	Segurança e Justiça	-	1	2
Pombal	Administração do Estado	1	1	1
	Bombas de Gasolina	-	2	3
	Educação	2	4	5
	Saúde	-	2	2
	Segurança e Justiça	-	-	-

Relativamente à análise da rede viária, considerando as 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 16.

Quadro 16. Classes de rede viária

Classe	Tipologia de Rodovia
1	Autoestradas e Itinerários Principais
2	Estradas Nacionais e Itinerário Complementar
3	Estradas Municipais e Caminhos
4	Rede Urbana e Ciclovias
5	Cais, Docas e Portos

A classe que apresenta maior afetação de vias é “Rede urbana e Ciclovias”, Quadro 17.

Quadro 17. Rede viária potencialmente afetada por ARPSI e por período de retorno

ARPSI	Rede viária			
	Classes	Período de Retorno		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Águeda	2	5	5	5
	4	16	27	27
Aveiro	1	2	2	2
	2	9	9	9
	3	25	27	31
	4	357	390	468
	5	12	12	12
Coimbra-Estuário do Mondego	1	7	7	7
	2	21	23	25
	3	8	10	15
	4	179	268	384
	5	-	-	1
Cova Gala-Leirosa	4	N.A.	6	N.A.
Cova-Mira	4	N.A.	11	N.A.
Esmoriz-Torreira RH4A	4	N.A.	2	N.A.
Leiria	1	4	4	4
	2	14	15	16
	4	227	240	267

ARPSI	Rede viária			
	Classes	Período de Retorno		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Pombal	2	4	5	5
	4	64	80	103
Tamargueira	4	N.A.	12	N.A.

N.A. – não aplicável

No caso da rede ferroviária no Quadro 18 encontra-se representado por ARPSI as linhas potencialmente afetadas e o número de troços. As estações de comboio potencialmente afetadas encontram-se no Anexo II.

Quadro 18. Ferróvias e estações potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno

ARPSI	Ferrovias e estações			
	Linha/Tipologia	Período de Retorno		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Aveiro	Linha do Norte Ramal do Porto de Aveiro (troços)	1	1	1
Coimbra- Estuário do Mondego	Linha do Norte Linha do Oeste Ramal de Alfarelos Ramal da Figueira da Foz Ramal do Louriçal 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

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 numero destas estruturas que podem ser atingidas para o período de retorno de maior probabilidade de ocorrência, Quadro 19. A identificação das fontes de poluição potencialmente afetadas pela inundação encontra-se no ANEXO III.

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

ARPSI	Fontes de poluição		
	Período de Retorno		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Aveiro	5	5	5
Coimbra-Estuário do Mondego	10	15	17
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 no ANEXO III.

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

ARPSI	Património natural e áreas protegidas			
	Tipologia	Período de Retorno		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Águeda	SIC*	1	1	1
	ZPE**	1	1	1
Aveiro	RNAP***	1	1	1
	SIC	1	1	1
	ZPE	1	1	1
Coimbra-Estuário do Mondego	RAMSAR****	4	4	4
	RNAP	1	1	1
	SIC	2	2	2
	ZPE	4	4	4
Cova Gala-Leirosa	SIC	N.A.	1	N.A.
	ZPE	N.A.	1	N.A.
Cova-Mira	SIC	N.A.	3	N.A.
	ZPE	N.A.	2	N.A.
Esmoriz-Torreira RH4A	SIC	N.A.	2	N.A.
	ZPE	N.A.	1	N.A.
Leiria	SIC	2	2	2
	ZPE	1	1	1

ARPSI	Património natural e áreas protegidas			
	Tipologia	Período de Retorno		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Pombal	SIC	1	1	1

* SIC – Sítio de interesse comunitário; **ZPE – Zonas de Proteção Especial; *** RNAP – Rede Nacional de Áreas Protegidas; **** RAMSAR – Convenção de Ramsar; 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 21). A identificação do património cultural potencialmente afetadas pela inundaçãõ encontra-se no ANEXO IV.

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

ARPSI	Património			
	Tipo de Proteção	Período de Retorno		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Aveiro	CIP - conjunto de interesse público	1	1	1
	Em vias de classificação para monumento de interesse municipal	1	1	1
	IIP - imóvel de interesse público	3	3	3
	IM - interesse municipal	1	1	1

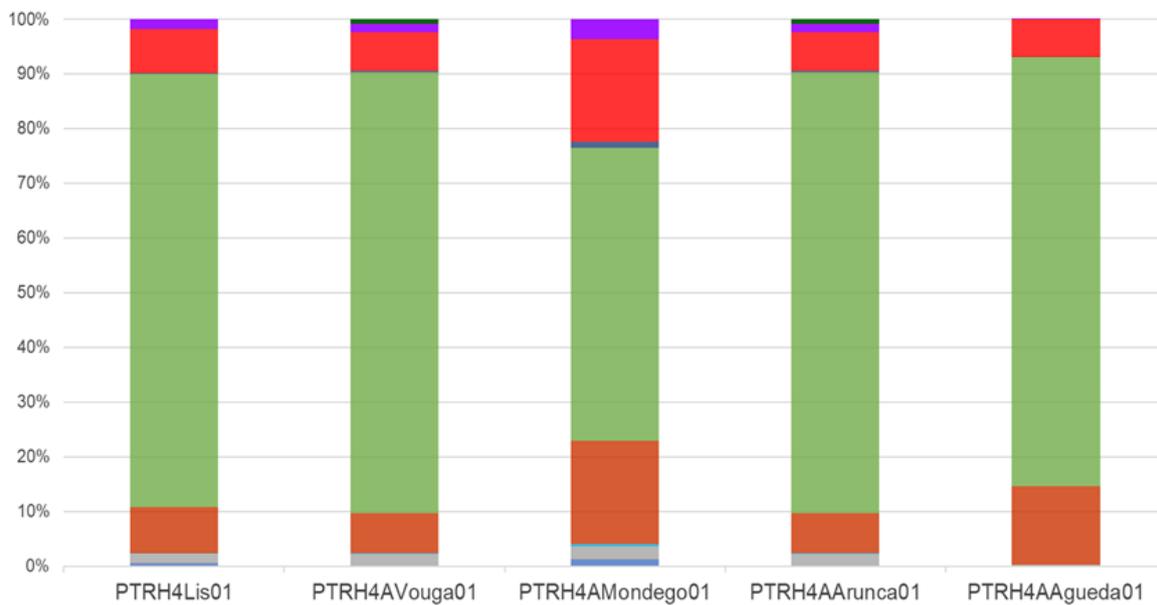
ARPSI	Património			
	Tipo de Proteção	Período de Retorno		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
	MIP - monumento de interesse público	1	1	1
Coimbra-Estuário do Mondego	IIP-imóvel de interesse público	4	6	6
	IM-interesse municipal	1	2	8
	MIM-monumento de interesse municipal	1	1	2
	MIP-monumento de interesse público	3	5	5
	MN-monumento nacional	2	4	5
	MN-monumento nacional/património mundial	1	1	1
	SIP-sítio de interesse público	1	1	1

7.2.4. Atividades Económicas Potencialmente Afetadas

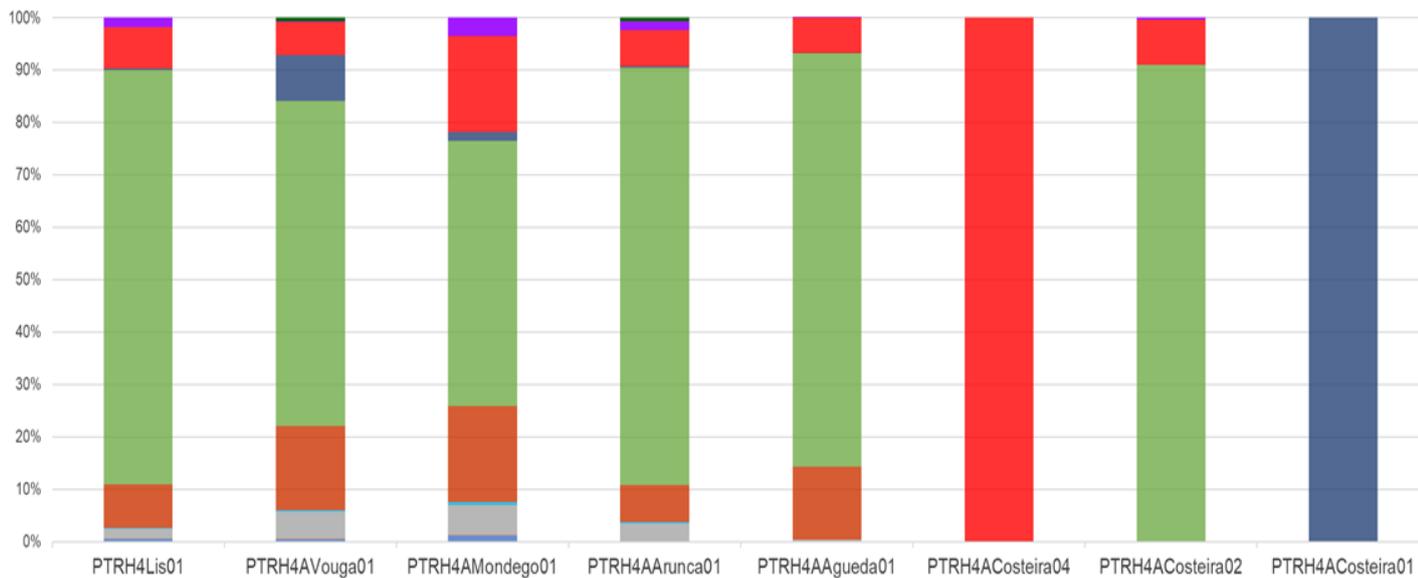
A análise económica dos setores de atividade potencialmente afetados (Figura 35), tendo em conta a metodologia definida, revela que, para o período de retorno T=100, nas ARPSI de Águeda, Leiria, Pombal, Aveiro, Coimbra-Estuário do Mondego é o setor do “Comércio” que pode ser mais afetado e na ARPSI de 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 36). Os resultados obtidos para análise económica podem ser também consultados no *dashboard* [ActEconomicas](#).

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 - 20 anos

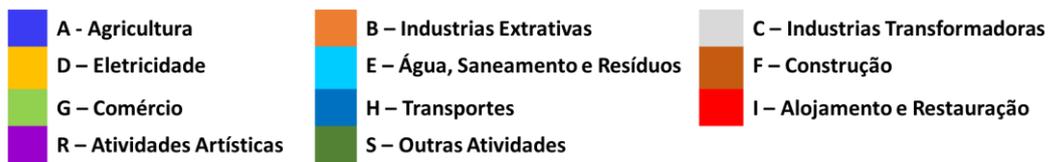
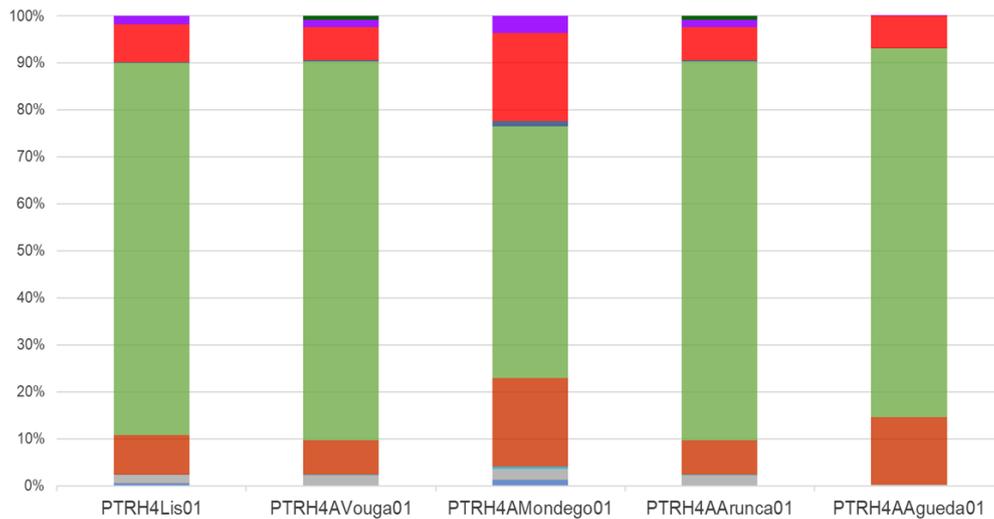
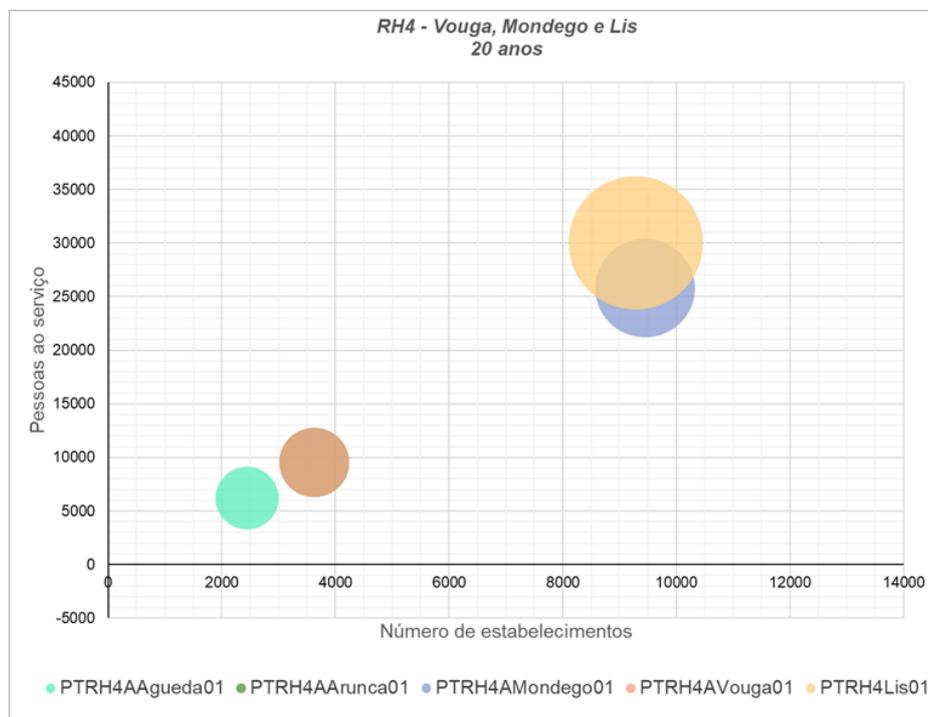


Figura 35. Setores de atividade afetados, relativamente ao volume de negócios



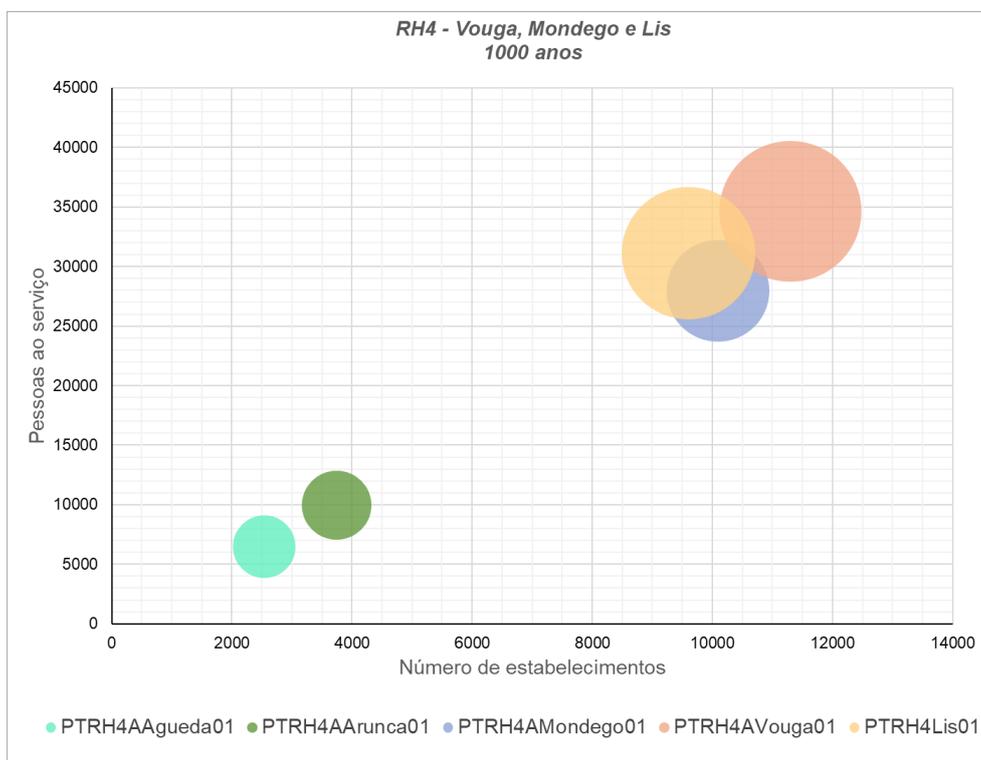
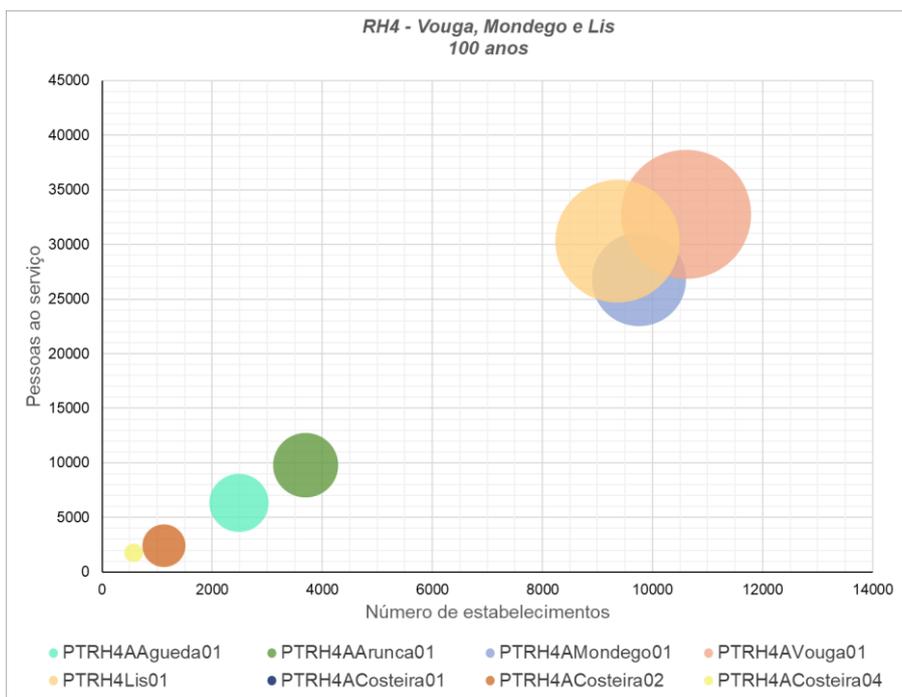


Figura 36. Relação entre número de estabelecimentos afetados, pessoas ao serviço e volume de negócios

No Quadro 22 indica-se o número de aproveitamentos hidroagrícolas que poderão ser atingidas por inundação nas diferentes ARPSI, independente do período de retorno. Verifica-se que as áreas potencialmente afetada, nos aproveitamentos identificados, são elevadas, pelo que afetação associada a esta atividade é significativa. A identificação dos aproveitamentos hidroagrícolas potencialmente afetadas pela inundação encontra-se no ANEXO V.

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

ARPSI	Aproveitamentos hidroagrícolas			
	N.º /Área	Período de Retorno		
		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

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 23. A identificação das massas de água potencialmente afetadas pela inundação encontra-se no ANEXO VI.

Quadro 23. Massas de água potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno

ARPSI	Massas de água		
	Período de Retorno		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Águeda	2	2	2
Aveiro	19	19	19

ARPSI	Massas de água		
	Período de Retorno		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Coimbra-Estuário do Mondego	25	25	25
Cova Gala-Leirosa	N.A.	3	N.A.
Cova-Mira	N.A.	3	N.A.
Esmoriz-Torreira RH4A	N.A.	3	N.A.
Leiria	26	26	26
Pombal	2	2	2

N.A. – não aplicável

No Quadro 23 apresenta-se o número de águas balneares potencialmente afetadas pelas inundações. A identificação das águas balneares potencialmente afetadas pela inundação encontra-se no ANEXO VI.

Quadro 24. Água Balneares potencialmente afetadas por ARPSI e período de retorno

ARPSI	Águas Balneares		
	Período de Retorno		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Águeda	1	1	1
Aveiro	3	4	4
Coimbra-Estuário do Mondego	2	4	4
Cova Gala-Leirosa	N.A.	3	N.A.
Cova-Mira	N.A.	6	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 serão de acesso livre e, após a participação pública, poderão ser transferidos do geoportal em formato *shapefile* Figura 37.

No portal são disponibilizados os temas para os quais foi elaborada cartografia e por período de retorno estudado.

- 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

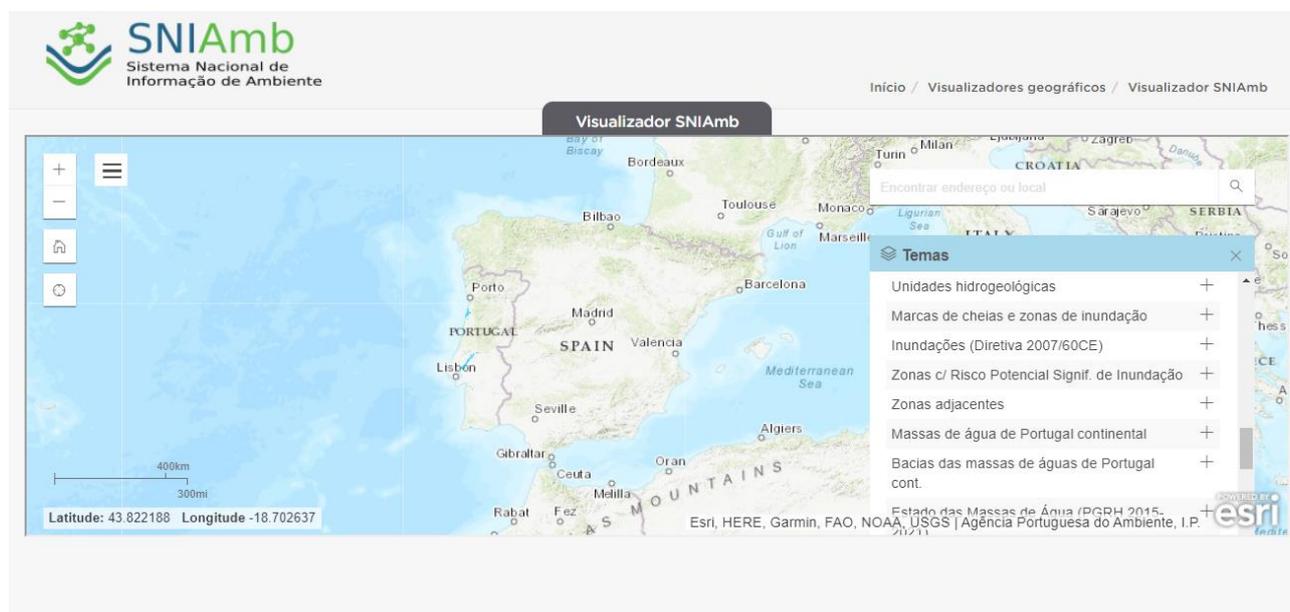
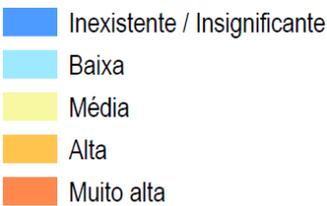


Figura 37. Geoportal para acesso à cartografia de áreas inundáveis de risco de inundações

8.1. Temas e Simbologia

Tema	Áreas Inundadas
Conteúdo	Limite das áreas inundadas para cada evento de cheia estudado (20 anos – alta probabilidade de ocorrência, 100 anos – média probabilidade de ocorrência, 1000 anos – baixa probabilidade de ocorrência). No caso das áreas costeiras o período de retorno 100 anos.
Objetivo/Us	Esta informação pode ser usada para avaliar a extensão da cheia.
Simbologia	 <p>Foram usados polígonos azuis com transparência em tonalidades diferentes para representar os diferentes eventos de cheia (20 anos – elevada probabilidade de ocorrência, 100 anos – média probabilidade de ocorrência, 1000 anos – baixa probabilidade de ocorrência)</p>
Tema	Profundidade da cheia
Conteúdo	Camada com os patamares de profundidade da água por cada evento de cheia.
Objetivo/Us	Esta informação pode ser usada para avaliar as zonas mais afetadas relativamente à altura da água.
Simbologia	 <p>A profundidade foi representada com uma graduação de cores, azul claro para águas menos profundas e azul escuro para zonas mais profundas, com um número de classes adaptados aos dados.</p>
Tema	Velocidade da cheia
Conteúdo	Camada com os patamares de velocidade da água por cada evento de cheia.
Objetivo/Us	Esta informação pode ser usada para avaliar as zonas de maior velocidade da água.
Simbologia	 <p>A profundidade foi representada com uma graduação de cores, amarelo claro zonas de velocidade baixa e castanho para zonas de elevada velocidade, com um número de classes adaptados aos dados.</p>

Tema	Perigosidade
Conteúdo	Perigosidade da cheia, calculada a partir da velocidade e profundidade da cheia.
Objetivo/Us	Esta informação pode ser usada para avaliar as zonas de maior perigosidade.
Simbologia	 <p>A perigosidade tem cinco classes – Inexistente, Baixa, Média, Alta, Muito Alta – e foi representada com uma graduação de cores, de azul a laranja consoante a gravidade.</p>

Tema	Elementos Expostos
Conteúdo	<p>Múltiplas camadas, relativas a Elementos Expostos às cheias, com os seguintes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rodovias • Ferrovias • Estações de comboio • Estações de metro • Habitantes • Edifícios Sensíveis • Património Cultural • Fontes de Poluição • Águas Balneares • Perímetro de proteção de água para consumo humano
Objetivo/Us	Esta informação pode ser usada para avaliar os elementos potencialmente afetados pelas cheias em estudo.
Simbologia	<p>Rodovias e Ferrovias:</p> <p> Ferrovia As rodovias e ferrovias potencialmente afetadas pelas cheias são representadas por linhas conforme a imagem lateral. As linhas correspondem a trechos que poderão ser inundados ou afetados pela velocidade da água.</p> <p> Estrada</p>

Estações de Comboio e Metro:

-  Estação de comboio
 -  Estação de metro
- As estações de comboio e metro potencialmente afetadas foram identificadas como a imagem lateral.

Habitantes Afetados

-  <10
 -  10-50
 -  50-100
 -  >100
- Os habitantes afetados por subsecção estatística apresentam-se em patamares com ícones que refletem a densidade populacional.

Edifícios Sensíveis:

-  Administração do Estado
 -  Bombas de Gasolina
 -  Educação
 -  Saúde
 -  Segurança e Justiça
 -  Quarteis de bombeiros
- Os edifícios sensíveis potencialmente afetados pela cheia enquadram-se nas categorias identificadas na lateral, foram usados símbolos intuitivos para a sua identificação.

Património Cultural:

-  Municipal ou sítios arqueológicos
 -  Mundial, interessa nacional ou interesse público
- Foram agregadas as tipologias de património cultural conforme se mostra na figura lateral.

Fontes de Poluição:

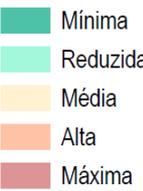
-  Indústrias abrangidas pela Diretiva Seveso
 -  Atividades abrangidas pelo PRTR
 -  Indústrias abrangidas pela Diretiva IPPC
 -  ETAR
- As fontes de poluição potencialmente afetadas dividem-se em 4 categorias, conforme identificado na imagem lateral.

Águas Balneares:

-  Águas Balneares
- As águas classificadas como balneares foram identificadas com o símbolo de um chapéu de praia, como mostra a imagem.

Águas para consumo humano:

-  Águas para consumo humano
- Os perímetros de proteção de captações de água para consumo humano são identificados por um ponto com uma gota de água no seu interior.

Tema	Consequência
Conteúdo	Consequência da cheia, avaliada a partir da ocupação do solo da área em estudo.
Objetivo/Us	Esta informação pode ser usada para avaliar as áreas em que a consequência da cheia é mais grave.
Simbologia	 <p>Mínima Máxima – e foi representada com uma graduação de cores, de verde a vermelho consoante a gravidade da consequência (consultar Relatório 1 dos Relatórios Finais para a tabela de correspondência do uso solo e consequência).</p>

Tema	Risco
Conteúdo	Risco da Cheia, avaliado de acordo com a Perigosidade e a Consequência.
Objetivo/Us	Esta informação pode ser usada para avaliar em que zonas o risco da cheia é mais grave.
Simbologia	 <p>O risco tem cinco classes – Insignificante, Baixo, Médio, Alto e Muito Alto – e foi representado com uma graduação de cores, de verde a vermelho (consultar Relatório 1 dos Relatórios Finais para a tabela de avaliação do Risco).</p>

9. NOTA FINAL

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.

Da decorrência do período de participação pública e das sessões a realizar serão avaliados os contributos e a sua eventual integração nos resultados agora obtidos e que servirão de base para o desenvolvimento do PGRI do 2.º ciclo a vigorar entre 2022 – 2027.

10. 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

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

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/APRI_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

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

ANEXO I

Quadro 25. Quadro de Consequências (Fonte: APA, 2019)

Consequência	Nível Legenda	COS 2018	Fonte
Máxima	1.1.1.00.0	Tecido urbano contínuo	COS 2018 e INE 2011
	1.1.2.00.0	Tecido urbano descontínuo	
Alta	1.2.1.00.0	Indústria, comércio e equipamentos gerais	COS 2018, DGPC, ANPC, DGAJ
	1.2.4.00.0	Aeroportos e aeródromos	COS 2018
	1.4.2.03.0	Equipamentos culturais e outros e zonas históricas (património mundial, monumentos de interesse nacional, imóveis de interesse público)	COS2018 e DGCP
Média	1.2.1.00.0	Indústria, comércio e equipamentos gerais	COS 2018
	2.4.3.01.1	Agricultura com espaços naturais e semi-naturais	
	1.2.1.00.0	Indústria, comércio e equipamentos gerais	COS 2018, ANPC e DGCP
	1.2.2.00.0	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	COS 2018
	1.2.3.00.0	Áreas portuárias	COS 2018
	1.4.2.02.0	Outras instalações desportivas e equipamentos de lazer	
	1.3.2.00.0	Áreas de deposição de resíduos	COS 2018
	1.4.2.03.0	Equipamentos culturais e outros e zonas históricas	COS2018 e DGCP
Reduzida	1.2.3.00.0	Áreas portuárias	COS 2018
	1.3.1.00.0	Áreas de extração de inertes	COS2018 e DGCP
	1.3.3.00.0	Áreas em construção	COS 2018
	1.4.2.01.1	Campos de golfe	COS 2018 e INE 2010
	1.4.2.02.0	Outras instalações desportivas e equipamentos de lazer	COS 2018 e INE 2011
	5.1.2.00.0	Corpos de água	COS 2018
	2.1.0.00.0	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	COS 2018
Mínima		Zonas Protegidas ou massas de água designadas ao abrigo das Diretivas (Aves e Habitats, águas Balneares, Perímetros de Proteção e águas de consumo humano)	APA e ICNF
	5.2.1.01.1	Lagoas costeiras	COS 2018 e DGADR
	5.1.1.00.0	Cursos de água	
	5.1.2.00.0	Planos de água	
	5.2.2.01.1	Desembocaduras fluviais	
	3.3.0.00.0	Espaços descobertos ou com pouca vegetação	
	4.0.0.00.0	Zonas húmidas	

Consequência	Nível Legenda	COS 2018	Fonte
	3.2.1.01.1	Vegetação herbácea natural	
	3.1.1.00.1	Florestas de sobreiro	
	3.1.1.00.2	Florestas de azinheira	
	3.1.1.00.3	Florestas de outros carvalhos	
	3.1.1.00.4	Florestas de castanheiro	
	3.1.1.00.5	Florestas de eucalipto	
	3.1.1.00.6	Florestas de espécies invasoras	
	3.1.1.00.7	Florestas de outras folhosas	
	3.1.2.00.1	Florestas de pinheiro bravo	
	3.1.2.00.2	Florestas de pinheiro manso	
	3.1.2.00.3	Florestas de outras resinosas	
	3.2.2.00.0	Matos	
	2.4.1.00.0	Culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes	
	2.1.0.00.0	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	
	2.2.3.00.0	Olivais	
2.2.1.00.0	Vinhas		
2.2.2.00.0	Pomares		
2.3.1.01.1	Pastagens permanentes	COS 2018 e INE 2011	

ANEXO II

Águas de proteção para consumo humano e edifícios sensíveis nas áreas inundadas por período de retorno.

Quadro 26. Águas de Proteção para Consumo humano potencialmente afetadas

ARPSI	Nome	Código	Período de retorno
Coimbra-Estuário do Mondego	Boavista	PTA700208	20, 100 e 1000 anos
	Canal de Rega do Baixo Mondego	PTA718709879	20, 100 e 1000 anos
	Carritos	PTA700169	20, 100 e 1000 anos
Leiria	Carvide	PTA700122	20, 100 e 1000 anos
	Golpilheira-Batalha	PTA700019	20, 100 e 1000 anos
	Reixida	PTA700192	20, 100 e 1000 anos
	São Romão	PTA718226222	20, 100 e 1000 anos

Quadro 27. Edifícios sensíveis potencialmente afetados

ARPSI	Designação	Município	Período de retorno
Aveiro	BP	Ílhavo	1000 anos
	Câmara Municipal de Aveiro	Aveiro	1000 anos
	Cerciستا	Estarreja	20, 100 e 1000 anos
	EB1 da Cambeia	Ílhavo	1000 anos
	EB1 da Várzea	Albergaria-a-Velha	100 e 1000 anos
	EB1 de Marinha	Ovar	20, 100 e 1000 anos
	EB1 de Murtosa	Murtosa	1000 anos
	EB1 de Pardelhas	Murtosa	1000 anos
	EB1 de Ribeiro	Murtosa	20, 100 e 1000 anos
	Galp	Estarreja	20, 100 e 1000 anos
	Gapor	Murtosa	1000 anos
	JI da Várzea	Albergaria-a-Velha	100 e 1000 anos
	JI de Cambeia	Ílhavo	1000 anos
	JI de Canto da Maceda	Murtosa	20, 100 e 1000 anos
	Junta de Freguesia de Murtosa	Murtosa	20, 100 e 1000 anos
	Regimento de Infantaria nº 10	Aveiro	20, 100 e 1000 anos
Coimbra-Estuário do Mondego	Agip	Figueira da Foz	1000 anos
	Academia Dolce Vita	Coimbra	20, 100 e 1000 anos

ARPSI	Designação	Município	Período de retorno
Coimbra-Estuário do Mondego	Alves Bandeira	Soure	20, 100 e 1000 anos
	Bombeiros Voluntários de Coimbra	Coimbra	20, 100 e 1000 anos
	BP	Coimbra	1000 anos
	Câmara Municipal da Figueira da Foz	Figueira da Foz	1000 anos
	Câmara Municipal de Montemor-o-Velho	Montemor-o-Velho	100 e 1000 anos
	Casa de Saúde Santa Filomena	Coimbra	100 e 1000 anos
	Clube do Mar de Coimbra - Escola de Vela	Coimbra	100 e 1000 anos
	Clube Náutico da Figueira da Foz - Escola de Vela	Figueira da Foz	1000 anos
	Creche e JI da Murraceira	Figueira da Foz	100 e 1000 anos
	EB1 de Ribeira de Frades	Coimbra	20, 100 e 1000 anos
	EB1 de Rossio de Santa Clara	Coimbra	100 e 1000 anos
	EB2,3 do Poeta Manuel da Silva Gaio	Coimbra	100 e 1000 anos
	Escola Profissional Agrícola Afonso Duarte	Montemor-o-Velho	20, 100 e 1000 anos
	Esso	Montemor-o-Velho	1000 anos
	Extensão de Saúde de Adémia	Coimbra	20, 100 e 1000 anos
	Galp	Coimbra	20, 100 e 1000 anos
	Galp	Coimbra	1000 anos
	Galp	Figueira da Foz	1000 anos
	GNR - Posto Territorial de Montemor-o-Velho	Montemor-o-Velho	1000 anos
	Ilda Morena	Montemor-o-Velho	1000 anos
	Instituto de Socorros a Náufragos da Figueira da Foz	Figueira da Foz	100 e 1000 anos
	JI de São Bartolomeu	Coimbra	20, 100 e 1000 anos
	JI do Centro Social de São João	Coimbra	100 e 1000 anos
	Junta de Freguesia de Ereira	Montemor-o-Velho	100 e 1000 anos
	Junta de Freguesia de Montemor-o-Velho	Montemor-o-Velho	1000 anos
	Junta de Freguesia de Santa Cruz	Coimbra	1000 anos
	Junta de Freguesia de São Bartolomeu	Coimbra	20, 100 e 1000 anos
Coimbra-Estuário do Mondego	Repsol	Coimbra	20, 100 e 1000 anos
	Total	Coimbra	1000 anos

ARPSI	Designação	Município	Período de retorno
Leiria	Bombeiros Voluntários da Batalha	Batalha	1000 anos
	BP	Leiria	1000 anos
	Câmara Municipal da Batalha	Batalha	20, 100 e 1000 anos
	Cooperativa Agrícola da Batalha	Batalha	20, 100 e 1000 anos
	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria	Leiria	20, 100 e 1000 anos
	Galp	Batalha	1000 anos
	Galp	Leiria	20, 100 e 1000 anos
	Galp	Leiria	1000 anos
	GNR - Posto Territorial da Batalha	Batalha	100 e 1000 anos
	ISLA - Instituto Superior de Línguas e Administração de Leiria	Leiria	1000 anos
	JI O Jardim da Isabel	Batalha	100 e 1000 anos
	Junta de Freguesia da Batalha	Batalha	20, 100 e 1000 anos
	Junta de Freguesia de Bidoeira de Cima	Leiria	20, 100 e 1000 anos
	Teresa Maria Marques Varela Dias	Leiria	20, 100 e 1000 anos
	Total	Leiria	100 e 1000 anos
Pombal	Ajúlio	Pombal	1000 anos
	Câmara Municipal de Pombal	Pombal	20, 100 e 1000 anos
	Centro de Saúde de Pombal	Pombal	100 e 1000 anos
	Cercipom	Pombal	20, 100 e 1000 anos
	Cooperativa Agrícola de Pombal	Pombal	100 e 1000 anos
	EB2 do Conde de Castelo Melhor	Pombal	100 e 1000 anos
	Hospital Distrital de Pombal	Pombal	100 e 1000 anos
	JI APEPI	Pombal	20, 100 e 1000 anos
	JI da Santa Casa da Misericórdia de Pombal	Pombal	100 e 1000 anos
	JI de Pombal	Pombal	1000 anos
	Petrolbérica	Pombal	100 e 1000 anos

Quadro 28. Estações e apeadeiros de comboio potencialmente afetadas

ARPSI	Designação	Período de retorno
Coimbra – Estuário do Mondego	Apeadeiro da Bifurcação de Lares	1000 anos

ARPSI	Designação	Período de retorno
	Apeadeiro de Lares	20, 100 e 1000 anos
	Apeadeiro de Vila Nova de Anços	1000 anos
	Apeadeiro do Amial	20, 100 e 1000 anos
	Estação Coimbra Parque	1000 anos
	Estação da Figueira da Foz	20, 100 e 1000 anos
	Estação de Alfarelos	100 e 1000 anos
	Estação de Coimbra	100 e 1000 anos
Leiria	Apeadeiro de Monte Real	20, 100 e 1000 anos

ANEXO III

Identificação das fontes de poluição, património natural e áreas protegidas potencialmente afetadas nas áreas inundadas, por período de retorno.

Quadro 29. Fontes de poluição potencialmente afetadas

ARPSI	Designação	Código APA	Período de retorno
Aveiro	Bresfor-Indústria do Formol, SA	APA00101479	20, 100 e 1000 anos
	Companhia Industrial de Resinas Sintéticas, CIRES, S.A (Instalações Portuárias de Recepção e Armazenagem de VCM)	-	1000 anos
	Prio Biocombustíveis, SA	-	20, 100 e 1000 anos
	PRIO SUPPLY, S.A	-	20, 100 e 1000 anos
	SGPAMAG-Soc. de Granéis Parque de Aveiro, Movimentação e Armazenagem de Granéis, S.A.	-	20, 100 e 1000 anos
	SIMRIA-Norte (Cacia)	PTAGL049	20, 100 e 1000 anos
Coimbra-Estuário do Mondego	Ameal	PTAGL176	20, 100 e 1000 anos
	Carapinheira e Meas	PTAGL209	20, 100 e 1000 anos
	ETAR Coimbra-Choupal	APA00120427	20, 100 e 1000 anos
	Formoselha/Santo Varão	PTAGL210	100 e 1000 anos
	FUCOLI-SOMEPAL-Fundição de Ferro, S.A. (Coselhas)	APA00086063	1000 anos
	Gasprocar	-	100 e 1000 anos
	Lavos	PTAGL187	20, 100 e 1000 anos
	Maiorca	PTAGL188	100 e 1000 anos
	Montemor-o-Velho	PTAGL211	100 e 1000 anos
	Pereira do Campo I	PTAGL212	20, 100 e 1000 anos
	Pereira do Campo II	PTAGL212	20, 100 e 1000 anos
	Ribeira de Frades	PTAGL048	20, 100 e 1000 anos
	S. Martinho da Arvore	PTAGL506	20, 100 e 1000 anos
	S. Pedro	PTAGL438	20, 100 e 1000 anos
	Saint-Gobain Mondego, S.A.	APA00037216	1000 anos
	Vendas de Ceira	PTAGL179	20, 100 e 1000 anos
Zona Urbana (Vila Verde)	PTAGL052	100 e 1000 anos	

ARPSI	Designação	Código APA	Período de retorno
Leiria	ETAR	PTAGL201	20, 100 e 1000 anos
	ETAR	PTAGL058	100 e 1000 anos
	Mapicentro-Sociedade de abate, comercialização e transformação de carnes, S.A.	APA00075512	20, 100 e 1000 anos
Pombal	Pombal	PTAGL057	20, 100 e 1000 anos
	Sumolis GM-Pombal	APA00059841	20, 100 e 1000 anos

Quadro 30. Património natural e áreas protegidas potencialmente afetadas

ARPSI	Designação	Categoria	Período de retorno
Águeda	Ria de Aveiro	SIC	20, 100 e 1000 anos
	Ria de Aveiro	ZPE	20, 100 e 1000 anos
Aveiro	Dunas de São Jacinto	RNAP	20, 100 e 1000 anos
	Ria de Aveiro	SIC	20, 100 e 1000 anos
	Ria de Aveiro	ZPE	20, 100 e 1000 anos
Coimbra-Estuário do Mondego	Estuário do Mondego	RAMSAR	20, 100 e 1000 anos
	Paul de Arzila	RAMSAR	20, 100 e 1000 anos
	Paul de Madriz	RAMSAR	20, 100 e 1000 anos
	Paul do Taipal	RAMSAR	20, 100 e 1000 anos
	Paul de Arzila	RNAP	20, 100 e 1000 anos
	Maceda/Praia da Vieira	SIC	20, 100 e 1000 anos
	Paul de Arzila	SIC	20, 100 e 1000 anos
	Aveiro/Nazaré	ZPE	20, 100 e 1000 anos
	Paul da Madriz	ZPE	20, 100 e 1000 anos
	Paul de Arzila	ZPE	20, 100 e 1000 anos
	Paul do Taipal	ZPE	20, 100 e 1000 anos
Cova Gala-Leirosa	Maceda/Praia da Vieira	SIC	100 anos
	Aveiro/Nazaré	ZPE	100 anos
Cova-Mira	Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas	SIC	100 anos
	Maceda/Praia da Vieira	SIC	100 anos
	Ria de Aveiro	SIC	100 anos
	Aveiro/Nazaré	ZPE	100 anos
	Ria de Aveiro	ZPE	100 anos

ARPSI	Designação	Categoria	Período de retorno
Esmoriz-Torreira RH4A	Maceda/Praia da Vieira	SIC	100 anos
	Ria de Aveiro	SIC	100 anos
	Ria de Aveiro	ZPE	100 anos
Leiria	Azabuxo/Leiria	SIC	20, 100 e 1000 anos
	Maceda/Praia da Vieira	SIC	20, 100 e 1000 anos
	Aveiro/Nazaré	ZPE	20, 100 e 1000 anos
Pombal	Sicó/Alvaiázere	SIC	20, 100 e 1000 anos

ANEXO IV

Identificação do património cultural potencialmente afetado nas áreas inundadas, por período de retorno.

Quadro 31. Património Cultural potencialmente afetado

ARPSI	Designação	Classificação	Período de retorno
Aveiro	Capela de São Gonçalo, também conhecida como Capela de São Gonçalinho	MIP - monumento de interesse público	20, 100 e 1000 anos
	Conjunto arquitetónico constituído pelos imóveis sítos na Avenida Dr. António Lourenço Peixinho, 64 a 88	CIP - conjunto de interesse público	20, 100 e 1000 anos
	Edifício Arte Nova	IIP - imóvel de interesse público	20, 100 e 1000 anos
	Edifício da antiga Capitania do Porto de Aveiro, também denominado Casa dos Arcos (primitiva Escola de Desenho Industrial Fernando Caldeira)	IIP - imóvel de interesse público	20, 100 e 1000 anos
	Farmácia Ala	Em vias de classificação para monumento de interesse municipal	20, 100 e 1000 anos
	Forte da Barra de Aveiro	IIP - imóvel de interesse público	20, 100 e 1000 anos
	Quinta da Caneira	IM - interesse municipal	20, 100 e 1000 anos
Coimbra-Estuário do Mondego	Capela da Misericórdia de Montemor-o-Velho	IIP-imóvel de interesse público	20, 100 e 1000 anos
	Casa do Torreão	IM-interesse municipal	100 e 1000 anos
	Castelo de Montemor-o-Velho, compreendendo a igreja anexa	MN-monumento nacional	100 e 1000 anos
	Castro de Santa Eulália	IIP-imóvel de interesse público	100 e 1000 anos
	Celeiro dos Duques de Aveiro	IM-interesse municipal	1000 anos
	Convento de Almiara, também designado por Mosteiro de Verride	MIP-monumento de interesse público	100 e 1000 anos
	Edifício da Alfândega	IM-interesse municipal	1000 anos
	Edifício da Assembleia Figueirense	IM-interesse municipal	1000 anos
	Edifício da Caixa Geral de Depósitos da Figueira da Foz	MIM-monumento de interesse municipal	1000 anos
	Edifício da Estação Nova	MIP-monumento de interesse público	20, 100 e 1000 anos
Coimbra-Estuário do Mondego	Edifício do Hotel Astória	MIP-monumento de interesse público	20, 100 e 1000 anos

ARPSI	Designação	Classificação	Período de retorno
	Edifício dos Paços do Concelho	IM-interesse municipal	1000 anos
	Igreja da Graça	MN-monumento nacional	1000 anos
	Igreja da Misericórdia e respectiva Casa do Despacho da antiga vila de Pereira,	IIP-imóvel de interesse público	20, 100 e 1000 anos
	Igreja de Nossa Senhora dos Anjos, compreendendo o túmulo de Diogo de Azambuja, e claustro anexo	MN-monumento nacional	100 e 1000 anos
	Igreja de São Bartolomeu, incluindo todo o seu património integrado	MIP-monumento de interesse público	100 e 1000 anos
	Igreja Matriz de Pereira	IIP-imóvel de interesse público	20, 100 e 1000 anos
	Lapa dos Esteios, jardim com os objectos nele integrados	SIP-sítio de interesse público	20, 100 e 1000 anos
	Mercado Municipal Engenheiro Silva	IM-interesse municipal	1000 anos
	Moinho de Maré das Doze Pedras	MIM-monumento de interesse municipal	20, 100 e 1000 anos
	Mosteiro de Santa Clara-a-Velha	MN-monumento nacional	20, 100 e 1000 anos
	Pontes-comportas de Regadio do Poço de Cal	IM-interesse municipal	20, 100 e 1000 anos
	Pórtico dos Pinas	IM-interesse municipal	1000 anos
	Rua da Sofia	IIP-imóvel de interesse público	20, 100 e 1000 anos
	Solar da Quinta do Regalo, jardins, capela, telheiro, fonte e tanque	MIP-monumento de interesse público	20, 100 e 1000 anos
	Teatro Ester de Carvalho (antigo Teatro Infante D. Manuel)	IIP-imóvel de interesse público	100 e 1000 anos
	Universidade de Coimbra-Alta e Sofia	MN-monumento nacional/património mundial	20, 100 e 1000 anos

ANEXO V

Identificação dos empreendimentos hidroagrícolas potencialmente afetados nas áreas inundadas, por período de retorno.

Quadro 32. Aproveitamentos hidroagrícolas potencialmente afetados

ARPSI	Designação	Período de retorno
Águeda	Baixo Vouga Lagunar	20, 100 e 1000 anos
Aveiro	Baixo Vouga Lagunar	20, 100 e 1000 anos
Coimbra-Estuário do Mondego	Baixo Mondego	20, 100 e 1000 anos
Leiria	Vale do Lis	20, 100 e 1000 anos

ANEXO VI

Identificação das massas de água e das águas balneares potencialmente afetadas nas áreas inundadas, por período de retorno.

Quadro 33. Massas de água potencialmente afetadas

ARPSI	Designação	Código	Categoria da Massa de Água	Estado Global "Avaliação Intercalar 2018"	Período de Retorno
Águeda	Rio Águeda	PT04VOU0543B	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
	Rio Águeda	PT04VOU0559	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
	Orla Ocidental Indiferenciado Da Bacia Do Vouga	PT001RH4_C2	Águas subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000 anos
	Quaternário De Aveiro	PTO1_C2	Águas subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000 anos
Aveiro	CWB-I-2	PTCOST5	Águas costeiras	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
	Ria Aveiro-WB1	PT04VOU0552	Águas de transição	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Ria Aveiro-WB2	PT04VOU0547	Águas de transição	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Ria Aveiro-WB3	PT04VOU0550	Águas de transição	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Ria Aveiro-WB4	PT04VOU0536	Águas de transição	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Ria Aveiro-WB5	PT04VOU0514	Águas de transição	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Esteiro da Vagem	PT04VOU0508	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Esteiro de Canela	PT04VOU0540	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
	Ribeira do Fontão	PT04VOU0542	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Rio Antuã	PT04VOU0537	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Rio Boco	PT04VOU0563	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Rio Fontela	PT04VOU0510	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Rio Gonde	PT04VOU0509	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Rio Jardim	PT04VOU0539	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos

ARPSI	Designação	Código	Categoria da Massa de Água	Estado Global "Avaliação Intercalar 2018"	Período de Retorno
	Rio Vouga	PT04VOU0543C	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Vala Real	PT04VOU0557	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
Aveiro	Orla Ocidental Indiferenciado Da Bacia Do Vouga	PT001RH4_C2	Águas subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000 anos
	Quaternário De Aveiro	PT01_C2	Águas subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000 anos
	Cretácico De Aveiro	PT02	Águas subterrâneas	Bom	20, 100 e 1000 anos
Coimbra-Estuário do Mondego	Mondego-WB1	PT04MON0681	Águas de transição	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Mondego-WB1-HMWB	PT04MON0685	Águas de transição	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Mondego-WB2	PT04MON0682	Águas de transição	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Mondego-WB3	PT04MON0688	Águas de transição	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Açude Ponte Coimbra	PT04MON0661	Albufeiras	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
	Ribeira de Ançã	PT04MON0650	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
	Ribeira de Brunhos	PT04MON0687	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Ribeira de Frades	PT04MON0663	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Ribeira de Moinhos	PT04MON0662	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Ribeiro da Milhariça	PT04MON0694	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
	Rio Arunca	PT04MON0680	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
	Rio Ceira	PT04MON0665	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
	Rio Ceira	PT04MON0668	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
	Rio Ceira	PT04MON0669	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
	Rio Mondego (HMWB - Jusante B. Fronhas e Aç. Raiva)	PT04MON0666	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos

ARPSI	Designação	Código	Categoria da Massa de Água	Estado Global "Avaliação Intercalar 2018"	Período de Retorno
	Rio Pranto	PT04MON0691	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Vala de Alfarelos	PT04MON0673	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Vala de Alfarelos (HMWB - Baixo Mondego)	PT04MON0675	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Vala de Ançã	PT04MON0657	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Vala de Anços	PT04MON0683	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Vala do Moinho	PT04MON0686	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
Coimbra-Estuário do Mondego	Vala do Norte	PT04MON0652	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Vala dos Moinhos	PT04MON0664	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Vala Real	PT04MON0674	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Vala Real	PT04MON0677	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Maçço Antigo Indiferenciado da Bacia do Mondego	PTA0X2RH4	Águas subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000 anos
	Orla Ocidental Indiferenciado Da Bacia Do Mondego	PTO02RH4	Águas subterrâneas	Bom	20, 100 e 1000 anos
	Leirosa - Monte Real	PTO10_C2	Águas subterrâneas	Bom	100 e 1000 anos
	Louriçal	PTO29	Águas subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000 anos
	Cársico Da Bairrada	PTO3	Águas subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000 anos
	Viso - Queridas	PTO30	Águas subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000 anos
	Condeixa - Alfarelos	PTO31_C2	Águas subterrâneas	Bom	20, 100 e 1000 anos
	Tentúgal	PTO5	Águas subterrâneas	Bom	20, 100 e 1000 anos
	Aluviões Do Mondego	PTO6_C2	Águas subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000 anos
	Figueira Da Foz - Gesteira	PTO7	Águas subterrâneas	Bom	20, 100 e 1000 anos

ARPSI	Designação	Código	Categoria da Massa de Água	Estado Global "Avaliação Intercalar 2018"	Período de Retorno
	Verride	PTO8	Águas subterrâneas	Bom	20, 100 e 1000 anos
	Penela - Tomar	PTO9_C2	Águas subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000 anos
Cova Gala-Leirosa	CWB-I-3	PTCOST7	Águas costeiras	Bom e Superior	100 anos
	CWB-II-3A	PTCOST89A	Águas costeiras	Inferior a Bom	100 anos
	Leirosa	PT04NOR0737	Rios	Inferior a Bom	100 anos
	Leirosa - Monte Real	PTO10_C2	Águas subterrâneas	Bom	100 anos
	Aluviões Do Mondego	PTO6_C2	Águas subterrâneas	Medíocre	100 anos
Cova-Mira	CWB-I-2	PTCOST5	Águas costeiras	Bom e superior	100 anos
	CWB-II-2	PTCOST6	Águas costeiras	Inferior a bom	100 anos
	Ria Aveiro-WB1	PT04VOU0552	Águas de transição	Inferior a Bom	100 anos
	Cretácico De Aveiro	PTO2	Águas subterrâneas	Medíocre	100 anos
	Quaternário De Aveiro	PTO1_C2	Águas subterrâneas	Medíocre	100 anos
Esmoriz-Torreira RH4A	CWB-II-1B	PTCOST4	Águas costeiras	Inferior a bom	100 anos
	Quaternário De Aveiro	PTO1_C2	Águas subterrâneas	Medíocre	100 anos
	Cretácico De Aveiro	PTO2	Águas subterrâneas	Bom	100 anos
Leiria	CWB-II-3A	PTCOST89A	Águas costeiras	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	CWB-II-3B	PTCOST89B	Águas costeiras	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Lis	PT04LIS0704	Águas de transição	Inferior a bom	20, 100 e 1000 anos
	Afluente do Rio Lis	PT04LIS0702	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Afluente do Rio Lis	PT04LIS0712	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Ribeira da Carreira	PT04LIS0706	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Ribeira da Escoura	PT04LIS0707	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Ribeira da Várzea	PT04LIS0714	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos

ARPSI	Designação	Código	Categoria da Massa de Água	Estado Global "Avaliação Intercalar 2018"	Período de Retorno
Leiria	Ribeira de Agudim	PT04LIS0710	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Ribeira do Fagundo	PT04LIS0708	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Ribeiro da Tábua	PT04LIS0703	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Ribeiro das Chitas	PT04LIS0713	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
	Ribeiro de Porto Longo	PT04LIS0705	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
	Ribeiro dos Frades	PT04LIS0711	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
	Rio Lena	PT04LIS0709C	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Rio Lena	PT04LIS0715	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
	Rio Lis	PT04LIS0709A	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos
	Rio Lis	PT04LIS0709B	Rios	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos
	Vale do Lis	PT04ART0004	Rios	Desconhecido	20, 100 e 1000 anos
	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Lis	PTO03RH4	Águas subterrâneas	Bom	20, 100 e 1000 anos
	Leirosa - Monte Real	PTO10_C2	Águas subterrâneas	Bom	20, 100 e 1000 anos
	Vieira de Leiria - Marinha Grande	PTO12	Águas subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000 anos
	Pousos - Caranguejeira	PTO14	Águas subterrâneas	Bom	20, 100 e 1000 anos
	Alpedriz	PTO19	Águas subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000 anos
	Maciço Calcário Estremenho	PTO20_C2	Águas subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000 anos
	Louriçal	PTO29	Águas subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000 anos
	Pombal	Ribeira de Valmar	PT04MON0701	Rios	Bom e Superior
Rio Arunca		PT04MON0680	Rios	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos

ARPSI	Designação	Código	Categoria da Massa de Água	Estado Global "Avaliação Intercalar 2018"	Período de Retorno
	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego	PTO02RH4	Águas subterrâneas	Bom	20, 100 e 1000 anos
	Louriçal	PTO29	Águas subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000 anos

Quadro 34. Águas Balneares potencialmente afetadas

ARPSI	Designação	Código	Período de retorno
Águeda	Souto do Rio	PTCE2K	20, 100 e 1000 anos
Aveiro	Areinho (Ria Aveiro)	PTCT2C	20, 100 e 1000 anos
	Bico	PTCN9P	100 e 1000 anos
	Jardim de Oudinot	PTCP9J	20, 100 e 1000 anos
	Monte branco (Ria Aveiro)	PTCE9N	20, 100 e 1000 anos
Coimbra-Estuário do Mondego	Cabedelo (Figueira da Foz)	PTCH2T	100 e 1000 anos
	Ereira	PTCQ9H	100 e 1000 anos
	Palheiros e Zorro	PTCN8M	20, 100 e 1000 anos
	Praia do Forte	PTCW8C	20, 100 e 1000 anos
Cova Gala-Leirosa	Cova Gala	PTCJ7T	100 anos
	Leirosa	PTCQ9U	100 anos
	Costa de Lavos	PTCL3J	100 anos
Cova-Mira	Vagueira	PTCU8T	100 anos
	Labrego	PTCT8U	100 anos
	Barra	PTCV8J	100 anos
	Mira	PTCX7H	100 anos
	Poço da Cruz	PTCV3T	100 anos
	Costa Nova	PTCT8F	100 anos
Esmoriz-Torreira RH4	Torreira	PTCV2K	100 anos
Leiria	Vieira	PTCW7N	20, 100 e 1000 anos
Tamargueira	Buarcos	PTCT8N	100 anos
	Tamargueira	PTCE3Q	100 anos