



CARTAS DE ZONAS INUNDÁVEIS E CARTAS DE RISCOS DE INUNDAÇÕES

REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SADO E MIRA RH6



Novembro 2020

Cofinanciado por:









FICHA TÉCNICA

Título: Cartas de Zonas Inundáveis de Riscos de Inundações RH6 – Sado e Mira

Editor: Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

Coordenação: Departamento de Recursos Hídricos

Data de edição: Novembro de 2020

plano de Gestão dos Riscos de Inundações 2022/2027 - 2ª Fase



ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. Enquadramento e Objetivos	12
1.2. Moldura Legal e Institucional	13
1.3. Recomendações da Comissão Europeia para o 2.º Ciclo de Planeamento da DAG	iRI 15
2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA	18
2.1. Caracterização biofísica	19
2.2. Massas de água	20
2.3. Caracterização da precipitação	21
2.4. Escoamento	22
2.5. ARPSI	22
3. INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA DE BASE	25
3.1. Informação de Base de Suporte à Modelação Hidráulica	25
3.2. Informação de Base para Elaboração da Cartografia de Risco	27
4. MODELAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DAS ARPSI DE ORIGEM FLUVIAL E PLUVIA	۱L 29
4.1. Modelação Hidrológica e Caudais de Ponta de Cheia	30
4.2. Modelação Hidráulica	32
4.3. Cenários de Alterações Climáticas	33
5. CARTOGRAFIA DE RISCO - Metodologia	36
5.1. Elementos Expostos – Metodologia	38
6. REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DAS ARPSI	41
6.1. Cartografia das áreas inundáveis	41
6.2. Elementos expostos identificados nas ARPSI	42
6.2.1. Impacto na Saúde Humana	42
6.2.2. Impacto no Ambiente	46



	6.2.3. Impacto no Património	47
	6.2.4. Atividades Económicas Potencialmente Afetadas	. 48
	6.2.5. Massas de Água Potencialmente Afetadas	50
7. A	PRESENTAÇÃO DO PORTAL	. 51
7	.1. Temas e Simbologia	. 52
8. N	OTA FINAL	56
9. B	IBLIOGRAFIA	57
ANE	XO I	. 60
ANE	XO II	. 62
ANE	XO III	. 64
ANE	XO IV	. 65
ANE	EXO V	67



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fases de implementação da DAGRI	12
Figura 2. Delimitação geográfica da RH6 (APA, 2016b)	18
Figura 3. Precipitação média anual na bacia hidrográfica do Sado e Mira (adaptado de: APA, 2018)	21
Figura 4. Imagens recebidas durante a recolha de eventos	2 3
Figura 5. ARPSI na RH6 -2.º ciclo (APA, 2019)	24
Figura 6. Elementos necessários à modelação hidrológica e hidráulica, medição de caudal e marcas de	
Figura 7. Fases da execução dos trabalhos (adaptado de Aqualogus e Hidromod, 2020)	30
Figura 8. Esquema da modelação hidrológica (Aqualogus e Hidromod, 2020)	32
Figura 9. Esquema da modelação hidráulica	33
Figura 10. Esquema da análise do risco. Adaptado de Samuels (2009)	36
Figura 11. Perigo da altura do escoamento num evento de inundação (Aqualogus e Hidromod, 2020)	37
Figura 12. Áreas inundáveis da ARPSI de Setúbal (esquerda) e da ARPSI de Alcácer do Sal (direita), período de retorno de T=100, para o 1.º e 2.º ciclos	
Figura 13. Área inundável da ARPSI de Santiago do Cacém, para período de retorno de T=100, para o 1.º	
Figura 14. População potencialmente afetada por município e por T, na RH6	43
Figura 15 - Setores de atividade afetados, relativamente ao volume de negócios	48
Figura 16 - Relação entre número de estabelecimentos afetados, pessoas ao serviço e volume de neg	
Figura 17 – Geoportal para acesso à cartografia de áreas inundáveis de risco de inundações	51



ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Sub-bacias e concelhos na RH6 (APA, 2016b)	20
Quadro 2. Percentis da precipitação anual na bacia Sado e Mira (adaptado de: APA, 2018)	21
Quadro 3. Escoamento médio anual em regime natural na RH6 (APA, 2016b)	22
Quadro 4. Lista de ARPSI para a RH6 (APA, 2019)	24
Quadro 5. Entidades que cederam informação cartográfica 1:10 000	27
Quadro 6. Entidades Proprietarias de Informação especifica	27
Quadro 7. Variação expectável dos caudais de ponta de cheia nas ARPSI da RH6	35
Quadro 8 – Tipologia de Edifcios Sensíveis	39
Quadro 9. Área inundável (Km²) das ARPSI da RH6 no 1.º e 2.º ciclo	42
Quadro 10. População potencialmente afetada por ARPSI e por periodo de retorno	42
Quadro 11. População flutuante potencialmente afetada por ARPSI e por periodo de retorno	43
Quadro 12- Edificios sensíveis potencialmente afetados por ARPSI e por periodo de retorno	44
Quadro 13 – Classes de rede viária	45
Quadro 14. Rede viária potencialmente afetada por ARPSI e por periodo de retorno	45
Quadro 15. Infraestruturas de transportes, ferrovias potencialmente afetadas por ARPSI e por período retorno	
Quadro 16. Fontes de poluição potencialmente afetadas por ARPSI e por periodo de retorno	46
Quadro 17. Património natural e áreas protegidas potencialmente afetadas por ARPSI e por periodo retorno	
Quadro 18. Património cultural potencialmente afetado por ARPSI e por periodo de retorno	47
Quadro 19- Aproveitamentos Hidroagricolas potencialmente afetados por ARPSI e por periodo de reto	
Quadro 20. Massas de água potencialmente afetadas por ARPSI e por periodo de retorno	50
Quadro 21. Quadro de Consequências (Fonte: APA, 2019)	60
Quadro 22. Edificios sensíveis potencialmente afetados	62
Quadro 23. Fontes de poluição potencialmente afetadas	64



Quadro 24. Património natural e áreas protegidas potencialmente afetadas	64
Quadro 25. Património Cultural potencialmente afetado	65
Quadro 26. Aproveitamentos hidroagrícolas potencialmente afetados	67
Quadro 27. Massas de água potencialmente afetadas	67



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Classes da Perigosidade	37
Tabela 2. Matriz de Risco	38



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	
САОР	Carta Administrativa Oficial de Portugal	
CE	Comissão Europeia	
СМ	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	
РМОТ	Plano Municipal de Ordenamento do Território	
POC	Programa de Orla Costeira	





Acrónimos e siglas	Designação	
REN	Reserva Ecológica Nacional	
RH	Região Hidrográfica	
RH6	Região Hidrográfica do Sado e Mira	
SNIRH	Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos	
Т	Período de Retorno	



1. INTRODUÇÃO

As inundações são fenómenos hidrológicos extremos, de frequência variável, naturais ou induzidos pela ação humana, que têm como consequência a submersão de terrenos usualmente emersos, podendo provocar danos significativos, quer a nível social, quer económico ou ambiental. A proteção de pessoas e bens, através da minimização dos riscos associados às inundações, constitui uma preocupação crescente, face ao incremento de fenómenos de precipitação muito intensa, e de agitação marítima, associados aos efeitos das alterações climáticas, pelo que os mecanismos de gestão de inundações assumem cada vez mais uma 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 1º ciclo em vigor até dezembro de 2021. Em 2018 iniciaram-se os trabalhos de preparação do 2º ciclo, com revisão e atualização da avaliação preliminar dos riscos de inundações, estando neste momento a decorrer a 2º 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, ambiente, atividades económicas e património, da Região Hidrográfica do Sado e do Mira – RH6. 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-RH6.

A proposta de cartografia elaborada está em consulta pública, no sítio de internet da APA, em www.apambiente.pt e na plataforma de partição 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, ambiente, património cultural e 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.

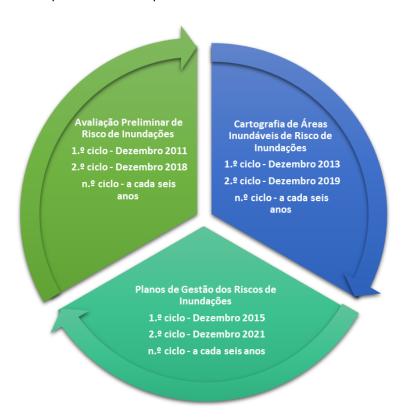


Figura 1. Fases de implementação da DAGRI



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).

Os PGRI do 1.º ciclo foram aprovados 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 três ARPSI, tendo por base os eventos ocorridos até dezembro de 2011.

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

1.2. Moldura Legal e Institucional

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

- Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, Diretiva Quadro da Água (DQA), que estabelece o quadro comunitário de atuação no âmbito das políticas da água;
- Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, que transpõe a DQA;
- Diretiva n.º 2007/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2007, Diretiva da Avaliação e gestão dos Riscos de Inundações (DAGRI);
- Decreto-Lei n.º 166/2008, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, relativo ao regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN), constituindo uma estrutura biofísica que integra áreas com valor e sensibilidade ecológicos ou expostas e com suscetibilidade a riscos naturais. É uma restrição de utilidade pública que condiciona a ocupação, o uso e a transformação do solo a usos e ações compatíveis com os seus objetivos;



- Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira (ENGIZC), que foi aprovada pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 82/2009, de 8 de setembro, que privilegia uma visão integradora no âmbito da gestão e utilização da orla costeira.
- Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro de 2010, que transpõe a DAGRI e cria a Comissão
 Nacional de Gestão dos Riscos de Inundações (CNGRI);
- Decreto-Lei n.º 159/2012, de 24 de julho, que regula a elaboração e a implementação dos programas de ordenamento da orla costeira, designados por POC, e estabelece o regime sancionatório aplicável às infrações praticadas na orla costeira, no que respeita ao acesso, circulação e permanência indevidos em zonas interditas e respetiva sinalização;
- Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, Lei de Bases Gerais de Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo;
- Decreto-Lei n.º 80/2015 de 14 de maio, que aprova o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial.

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

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

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

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



Neste sentido, ao longo desta 2.ª fase do 2.º ciclo de implementação da DAGRI, a CNGRI 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 prioridade 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 de consultas públicas comuns 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 salientam ainda a necessidade de no 2.º ciclo se 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 CZIRI (cartas de zonas inundáveis e 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 2º 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.



2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA

A Região Hidrográfica do Sado e Mira – RH6, com uma área total de 12 149 km², integra as bacias hidrográficas dos rios Sado e Mira e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes. A Figura 2 apresenta a delimitação geográfica da RH6.

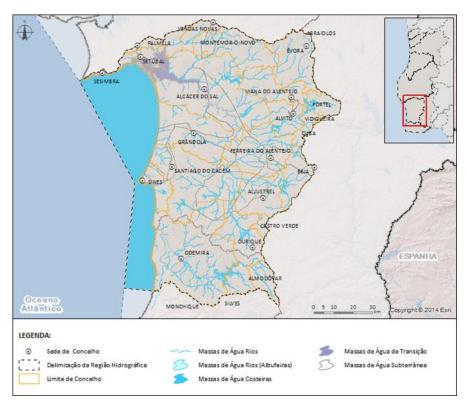


Figura 2. Delimitação geográfica da RH6 (APA, 2016b)

A RH6 abrange áreas compreendidas nas sub-regiões da Península de Setúbal, do Alentejo Central, do Alentejo Litoral e do Baixo Alentejo, englobando um total de 23 concelhos. O Rio **Sado** nasce na Serra da Vigia, a 230 m de altitude, desenvolve se ao longo de 180 km até à foz, no oceano Atlântico, junto a Setúbal.

A bacia hidrográfica do Rio **Sado** abrange uma área de 7 692 km², sendo que 649 km² correspondem aos cursos de água da plataforma litoral. É a bacia de maior área inteiramente portuguesa, limitada a norte pela bacia do Tejo, a este pela bacia do Guadiana, a sul pela bacia do Mira e a oeste por uma faixa costeira que drena diretamente para o mar. Apresenta uma orientação geral sul-norte, sendo a sua largura apenas ligeiramente inferior ao seu comprimento.

A rede hidrográfica apresenta uma disposição bem adaptada às formas da bacia. Os seus principais afluentes, na margem direita e no sentido jusante-montante, são as ribeiras da Marateca, São Martinho, Alcáçovas,



Xarrama, Odivelas e Roxo. Na margem esquerda e segundo a mesma orientação, destacam-se as ribeiras de Grândola, Corona e Campilhas.

O rio **Mira** nasce na serra do Caldeirão, a cerca de 470 m de altitude, e desenvolve se, predominantemente na direção sudeste noroeste, ao longo de cerca de 130 km até à foz, no oceano Atlântico, junto a Vila Nova de Milfontes. A bacia hidrográfica do Rio Mira abrange uma área de 1 581 km² e uma área de 184 km² correspondente aos cursos de água da plataforma litoral.

A bacia do Mira é limitada a norte pela bacia do rio Sado, a este pela bacia do Guadiana, a sul pelas bacias das ribeiras do Algarve e a oeste por uma faixa costeira, que drena diretamente para o mar. Entre os principais afluentes do Mira destacam-se a ribeira do Torgal, Luzianes e Perna Seca, na margem direita e Macheira, Guilherme e Telhares na margem esquerda.

2.1. Caracterização biofísica

Na bacia do Sado predominam as rochas detríticas e as rochas metamórficas não carbonatadas, existindo também rochas eruptivas. Às rochas eruptivas, correspondem algumas áreas de menor dimensão, localizadas na região de Sines. Em termos paleográficos e tectónicos, a bacia do Sado estende-se por duas unidades: a Zona de Ossa Morena e a Zona Sul-Portuguesa.

O património natural identificado na área da bacia hidrográfica do rio Sado pode ser considerado muito rico e com um elevado valor conservacionista, tanto ao nível dos *habitats*, como ao nível das espécies da flora e da fauna presentes. Entre outras formações naturais com valor que aqui ocorrem, destacam-se a vegetação de sistemas dunares, das falésias marítimas e outras comunidades das vertentes rochosas (rupestres), as pastagens secas (ervedos) e as turfeiras.

O estuário do Sado é certamente uma das zonas húmidas mais importantes do país. A vegetação de sapal que se desenvolve nos solos aluviais do estuário é composta por espécies capazes de suportar um encharcamento do solo, mais ou menos prolongado, e teores variáveis de salinidade das águas.

A área da bacia do Mira é constituída essencialmente por rochas metamórficas não carbonatadas (xistentas), datadas do Carbónico. Em termos paleográficos e tectónicos, a bacia do Mira está localizada integralmente na Zona Sul-Portuguesa.

O rio Mira alberga um património natural de considerável importância, em termos de diversidade e valor conservacionista, tanto ao nível dos *habitats*, como ao nível das espécies da flora e da fauna presentes. Entre



outras formações naturais com valor que aqui ocorrem referem-se a vegetação de sistemas dunares, das falésias marítimas e das pastagens secas (ervedos).

Por último, há que referir a vegetação de sapal que se desenvolve nos solos aluviais do estuário, composta por espécies capazes de suportar um encharcamento do solo, mais ou menos prolongado, e teores variáveis de salinidade das águas.

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.

Na RH6 identificaram-se 171 massas de água naturais (161 da categoria rios, 7 da categoria águas de transição e 3 da categoria de águas costeiras), 60 massas de água fortemente modificadas (58 rios e 2 de transição), 7 massas de água artificiais e 9 massas de água subterrânea. São consideradas 5 sub-bacias hidrográficas que integram as principais linhas de água afluentes aos rios Sado, às ribeiras de Alcáçovas e do Roxo e ao rio Mira 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 RH6 (APA, 2016b)

Sub-bacias	Área (km²)	Concelhos abrangidos	N.º massas de água
Sado e Costeiras entre o Tejo e o Sado 2	6179	Alcácer do Sal, Aljustrel, Alvito, Beja, Castro Verde, Cuba, Évora, Ferreira do Alentejo, Grândola, Montemor-o-Novo, Odemira, Ourique, Palmela, Portel, Santiago do Cacém, Sesimbra, Setúbal, Vendas Novas e Viana do Alentejo	142
Alcáçovas	895	Alcácer do Sal, Évora, Montemor-o-Novo e Viana do Alentejo	21
Roxo	689	Aljustrel, Beja e Santiago do Cacém	14
Costeiras entre o Sado e Mira	595	Grândola, Santiago do Cacém e Sines	12
Mira e Costeiras entre o Mira e o Barlavento	1728	Almodôvar, Odemira e Ourique	37
Total	10 086		226



2.3. Caracterização da precipitação

A precipitação média anual nas bacias do Sado e Mira é baixa e varia entre 504 mm e 858 mm, Figura 3 e Quadro 2, (APA, 2018). As precipitações mais elevadas observam-se junto à Foz e ao Litoral. Relativamente à distribuição da precipitação ao longo do ano hidrológico, o primeiro trimestre é o mais pluvioso, sendo os meses de dezembro e janeiro os mais pluviosos. Nos meses de dezembro e janeiro registam-se os valores mais elevados de precipitação diária.

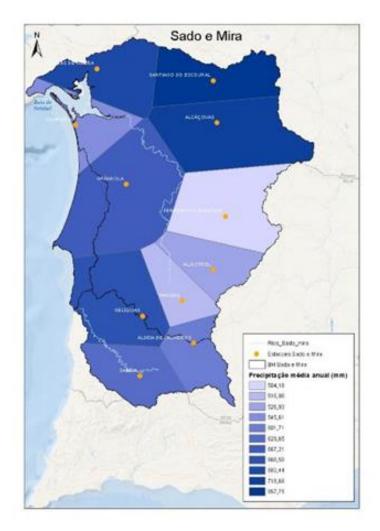


Figura 3. Precipitação média anual na bacia hidrográfica do Sado e Mira (adaptado de: APA, 2018)

Quadro 2. Percentis da precipitação anual na bacia Sado e Mira (adaptado de: APA, 2018).

Percentis Ano Seco (P20) Ano Médio (P50) Ano Húmido (P80)	Percentis	Ano Seco (P20)	Ano Médio (P50)	Ano Húmido (P80)
---	-----------	----------------	-----------------	------------------



Precipitação anual (mm)	429,1	603,0	827,6
·			

2.4. Escoamento

Os valores mais baixos do escoamento ocorrem ao longo do Vale do Sado, na quase totalidade da bacia hidrográfica da ribeira do Roxo e nas bacias Norte das ribeiras Costeiras entre o Sado e o Mira. Quanto aos valores mais elevados do escoamento verificam-se nas sub-bacias de montante da bacia hidrográfica da ribeira de Alcáçovas, nas bacias das ribeiras Costeiras entre o Mira e o Barlavento e nas bacias Sul das ribeiras Costeiras entre o Sado e o Mira. O escoamento gerado na região hidrográfica do Sado e Mira tem valores de 51 hm³, 131 hm³ e 194 hm³, respetivamente, em ano seco, médio e húmido. O Quadro 11 apresenta os valores anuais de escoamento em regime natural.

Quadro 3. Escoamento médio anual em regime natural na RH6 (APA, 2016b)

	Escoamento médio anual (hm³)			
Sub-Bacias	20% (ano seco)	50% (ano médio)	80% (ano húmido)	
Sado e Costeiras entre o Tejo e o Sado	166	609	1364	
Alcáçovas	37	147	324	
Roxo	20	108	196	
Costeiras entre o Sado e Mira	51	131	194	
Mira e Costeiras entre o Mira e o Barlavento	69	266	542	
RH6	343	1261	2377,4	

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 RH6 foram selecionados sete eventos no período de 2011 a 2018, ou seja, 3% dos eventos com impactos significativos identificados a nível nacional, ocorreram nesta região com afetações diversas, Figura 4. O município de Setúbal reportou o maior número de eventos com impactos significativos, com evidente



afetação de serviços públicos e da população. Informação mais detalhada sobre este aspeto pode ser consultado no relatório de <u>APRI-RH6</u>.



Setúbal – outubro de 2014 (Fonte: Correio da Manhã)



Alcácer do Sal – setembro de 2014



Setúbal – dezembro de 2016 (Fonte: Notícias ao Minuto)



Setúbal – Maio de 2016 (Fonte: Correio da Manhã)

Figura 4. Imagens recebidas durante a recolha de eventos

Na RH6 foram identificadas três ARPSI de origem fluvial. No Quadro 4 encontram-se listadas as diferentes ARPSI e na Figura 5, a sua localização.



Quadro 4. Lista de ARPSI para a RH6 (APA, 2019)

Designação	Código	1.º Ciclo	Origem		Número
			Costeira	Pluvial/Fluvial	(1)
Setúbal	PTRH6Livramento01	Х		Х	48
Alcácer do Sal	PTRH6Sado01	Х		Х	49
Santiago do Cacém	PTRH6Sado02	Х		Х	50

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

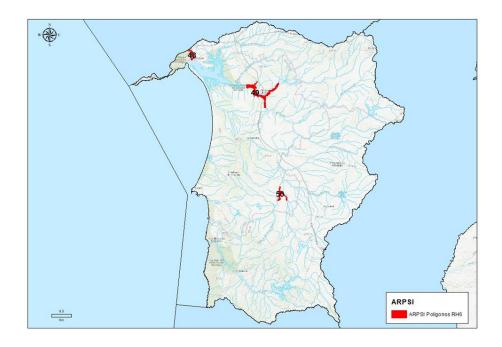


Figura 5. ARPSI na RH6 -2.º ciclo (APA, 2019)

As ARPSI definidas nesta RH são todas do 1º ciclo, foi considerada a sua revisão tendo em conta elementos disponíveis relativos a intervenções em curso na ARPSI de Setúbal.



3. INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA DE BASE

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

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

- Cartas de zonas inundáveis para as ARPSI, com a delimitação da extensão da 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 – <u>SNIAmb</u>.

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 cartografia 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 PDM e os PMEPC.

No caso da RH6 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

Nome da ARPSI	Município abrangido	Entidades proprietárias	
Setúbal	Setúbal	Multicenco - Estabelecimentos Comerciais, S.A.	
Alcácer do Sal	Alcácer do Sal	Commidded a luterum visited de Alenteia Literal	
Santiago do Cacém	Santiago do Cacém	Comunidade Intermunicipal do Alentejo Litoral	

3.2. Informação de Base para Elaboração da Cartografia de Risco

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

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

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

Quadro 6. Entidades Proprietarias de Informação especifica

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	



Tipo de informação	Entidades proprietárias	Procedimento
Dados estatísticos referentes à população e atividades económicas	INE***	Disponível no Portal
Infraestruturas Turísticas	ITP	

^{*} Carta de Ocupação do Solo; ** Instituto de Conservação da Natureza e Florestas; *** Instituto Nacional de Estatística



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 a 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 tem 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 Características das Avaliação do risco e e hidráulica produção cartografia base Informação • Inundações históricas Modelação Avaliação • Geoportal - SINIAMB topográfica e hidrológica dos 3 socioeconómica e Morfologia • Imagens digitais cartográfica cenários (T₂₀, T₁₀₀, ambiental Caracterização • Base de dados (Cartografia T_{1000}) Análise do risco. hidrológica e • Participação pública topográfica digital e Modelação das meteorológica • Cartas de risco para LIDAR) inundações costeiras os cenários caracterização Dados hidrológicos e para T₁₀₀ anos considerados hidromorfológica das meteorológicos Seleção de caudais de zonas costeiras · Nível do mar, ponta marégrafos e boias Modelação hidráulica ondógrafos Cartas das zonas Dados caraterização inundáveis para os socioeconómica cenários modelados

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.



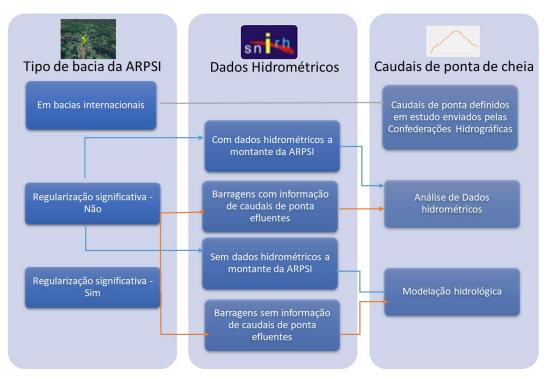


Figura 8. Esquema da modelação hidrológica (Aqualogus e Hidromod, 2020)

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, e a influência de maré onde pertinente.

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.

Os resultados da modelação hidráulica (Figura 9) 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.

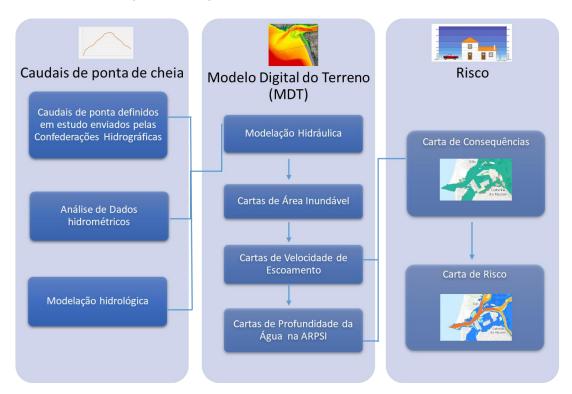


Figura 9. Esquema da modelação hidráulica

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 fases de implementação, na Avaliação Preliminar de Riscos 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 4ºC 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 RH6 um aumento de cerca de 4% em quase todas as ARPSI, Quadro 7.

Quadro 7. Variação expectável dos caudais de ponta de cheia nas ARPSI da RH6

ARPSI	Incremento	
Alcácer do Sal	4%	
Santiago do Cacém	4%	
Setúbal	3%	



5. 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 10.



Figura 10. 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 11, 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 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.

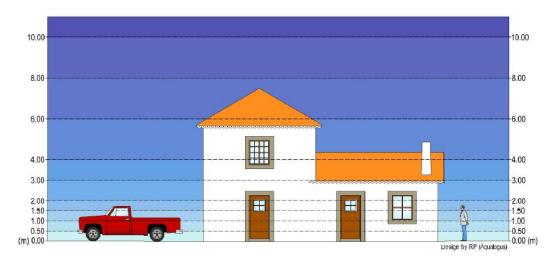


Figura 11. Perigo da altura do escoamento num evento de inundação (Aqualogus e Hidromod, 2020)

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 da Perigosidade

Perigosidade					
P = H x (V + 0.5) Nível					
P <0.75	1 – Inexistente				
0.75 <p <1.25<="" td=""><td>2 – Baixa</td></p>	2 – Baixa				
1.25 <p <2.5<="" td=""><td>3 – Média</td></p>	3 – Média				
2.5 <p <7<="" td=""><td>4 – Alta</td></p>	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	
as	1	- 1	1	В	В	M	
nci	2	- 1	В	M	M	Α	
duê	3	В	M	M	Α	Α	
Consequências	4	В	M	A	A	MA	
ပ	5	M	A	A	MA	MA	

I - Insignificante B - Baixo M - Médio A - Alto MA - Muito Alto	I - Insignificante	B - Baixo	M - Médio	A - Alto	MA – Muito Alto
---	--------------------	-----------	-----------	----------	-----------------

5.1. 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 8
- Redes de transporte que podem ser afetadas por danos causados pelas inundações nas pontes, nas vias férreas e nas estradas;
- Casas e propriedades que podem ser inundadas;
- Abastecimento de água para consumo humano.



Quadro 8 – Tipologia de Edifcios 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 impacte 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

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.



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:

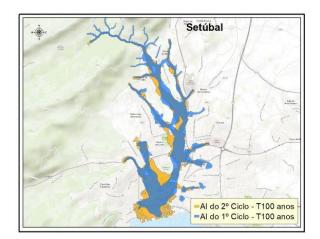
- Perda de monumentos históricos;
- Devastação de locais históricos;
- Afetação de património imaterial.



6. REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DAS ARPSI

6.1. Cartografia das áreas inundáveis

Face aos eventos de inundação ocorridos no período em análise e à informação disponível sobre intervenções em curso em Setúbal, a área inundável determinada no 1.º ciclo teve alteração dos limites de montante e de jusante, o que resultou num aumento da área inundável Figura 12 (esquerda) e Quadro 9. Esta alteração vai ter impacto nos elementos expostos conforme se descreve no capítulo 6.2. Relativamente à área inundável de Alcácer do Sal e Santiago do Cacém não houve qualquer alteração, Figura 12 (direita), Figura 13 e Quadro 9.



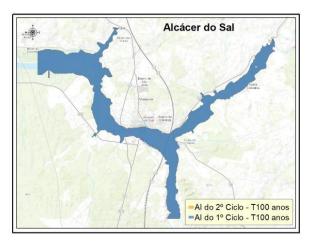


Figura 12. Áreas inundáveis da ARPSI de Setúbal (esquerda) e da ARPSI de Alcácer do Sal (direita), para período de retorno de T=100, para o 1.º e 2.º ciclos

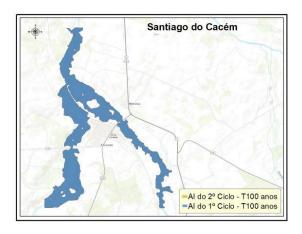


Figura 13. Área inundável da ARPSI de Santiago do Cacém, para período de retorno de T=100, para o 1.º e 2.º ciclos



Quadro 9. Área inundável (Km²) das ARPSI da RH6 no 1.º e 2.º ciclo

		Área Inundável (km²)				
ARPSI	Ciclo	Período de retorno (T)				
		T = 20	T = 100	T = 1000		
Setúbal	1º Ciclo	2,04	2,44	2,82		
	2º Ciclo	2,67	2,79	2,93		
Alcácer do Sal	1º Ciclo	21,90	24,38	26,40		
Alcacer do Sai	2º Ciclo	21,90	24,38	26,40		
Santiago do Cacém	1º Ciclo	4,08	5,61	7,02		
	2º Ciclo	4,08	5,61	7,02		

6.2. 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 a população a adotar comportamentos e medidas que contribuam para a diminuição do risco.

6.2.1. Impacto na Saúde Humana

Da análise dos resultados obtidos para a população potencialmente afetada nas ARPSI da RH6, verifica-se que a ARPSI de Setúbal apresenta o maior número de população potencialmente afetada para os três períodos de retorno, Quadro 10.

Quadro 10. População potencialmente afetada por ARPSI e por periodo de retorno

	População potencialmente afetada				
ARPSI	Período de retorno (T)				
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos		
Setúbal	10943	11366	11817		
Alcácer do Sal	422 591 911				
Santiago do Cacém	4	7	30		



Na RH6, os municípios onde o número de habitantes potencialmente afetados é mais elevado é o município de Setúbal, Figura 14.

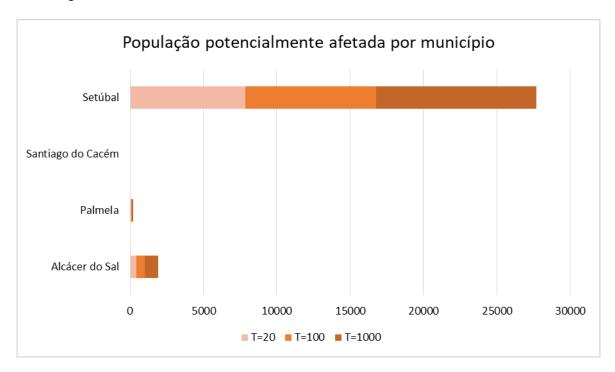


Figura 14. População potencialmente afetada por município e por T, na RH6

No Quadro 11 apresenta-se a população flutuante potencialmente afetada, ou seja, a população temporária ou pontual nas ARPSI da RH6. Esta informação foi 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.

Na área de origem fluvial/pluvial de Setúbal há um número significativo de habitantes potencialmente afetados, para os três períodos de retorno.

Quadro 11. População flutuante potencialmente afetada por ARPSI e por periodo de retorno

	População flutuante				
ARPSI Período de retorno (T)					
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos		
Setúbal	489	819			
Alcácer do Sal	77 90 103				
Santiago do Cacém	0	0	0		



Os edifícios sensíveis potencialmente afetados pelas inundações na RH6 são 50, Quadro 12, aquele que tem associada uma maior probabilidade de ser atingido situa-se na ARPSI de Setúbal e são serviços de educação. A identificação dos Edifícios Sensíveis potencialmente afetadas pela inundação encontra-se no ANEXO II.

Quadro 12- Edificios sensíveis potencialmente afetados por ARPSI e por periodo de retorno

		Edifícios sensív	eis	T) T = 1000 anos 2 1 2 1 2		
ARPSI		Período de retorno (T)				
	Tipologia	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos		
	Administração do Estado	1	1	2		
Alaásar da Cal	Bombas de gasolina	1	1	1		
Alcácer do Sal	Educação	1	1	2		
	Segurança e Justiça	1	1	1		
	Administração do Estado	1	2	2		
	Bombas de gasolina	6	6	6		
Setúbal	Educação	12	12	13		
	Saúde	-	1	1		
	Segurança e Justiça	1	1	1		

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. A magnitude das inundações estudadas no âmbito da DAGR 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 13.



Quadro 13 – Classes de rede viária

Classe	Tipologia de Rodovias				
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", na ARPSI de Setúbal, Quadro 14.

Quadro 14. Rede viária potencialmente afetada por ARPSI e por periodo de retorno

	Rede viária					
ARPSI	Clause	Período de retorno (T)				
	Classe	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos		
	1	1	1	1		
Alaánan da Cal	2	3	3	3		
Alcácer do Sal	3	1	1	1		
	4	29	41	51		
Cantiago do Cacóm	2	1	1	1		
Santiago do Cacém	4			2		
6.1/1.1	2	1	1	1		
Setúbal	4	224	240	250		

No caso da rede ferroviária, no Quadro 15 encontra-se representado por ARPSI as linhas potencialmente afetadas e o número de troços

Quadro 15. Infraestruturas de transportes, ferrovias potencialmente afetadas por ARPSI e por período de retorno

		Ferrovias e est	ações	ŏes			
ARPSI	Linha/Tinalagia	Período de retorno (T)					
	Linha/Tipologia	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos			
Alcácer do Sal	Linha do Sul (troço)	1	1	1			
Santiago do Cacém	Linha do Sul (troço)	1	1	1			



ARPSI		Ferrovias e estações				
	Linha/Tipologia	Período de retorno (T)				
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos		
Setúbal	Linha do Sul (troço)	1	1	1		

6.2.2. Impacto no Ambiente

Na RH6 existem apenas duas estruturas, na ARPSI de Alcácer do Sal, que podem constituir fontes de poluição em caso de inundação, Quadro 16. A identificação das fontes de poluição potencialmente afetadas pela inundação encontra-se no ANEXO III.

Quadro 16. Fontes de poluição potencialmente afetadas por ARPSI e por periodo de retorno

	Fontes de poluição			
ARPSI	Período de retorno (T)			
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos	
Alcácer do Sal	2	2	2	

No Quadro 17, encontra-se referido o património natural e as áreas protegidas que poderão ser atingidas por inundação nas diferentes ARPSI, para os períodos de retorno considerados. A identificação do património natural e das áreas protegidas potencialmente afetadas pela inundação encontra-se Quadro 17. A identificação do património natural e das áreas protegidas potencialmente afetadas pela inundação encontra-se no ANEXO III.

Quadro 17. Património natural e áreas protegidas potencialmente afetadas por ARPSI e por periodo de retorno

	Património natural				
ARPSI		Período de retorno (T)			
	T (anos)	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos	
	RAMSAR	1	1	1	
Alcácor do Col	SIC	3	3	3	
Alcácer do Sal	ZPE	1	1	1	
	RNAP	1	1	1	
Setúbal	SIC	1	1	1	



	Património natural			
ARPSI		Período de retorno (T)		
	T (anos)	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
	RNAP	1	1	1

^{*} SIC – Sítio de interesse comunitário; ZPE – Zonas de Proteção Especial; RNAP – Rede Nacional de Áreas Protegidas e Convenção RAMSAR - Convenção das Zonas Húmidas com interesse internacional para as aves aquáticas

6.2.3. 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 atualizada 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 no Quadro 18 o património cultural em área inundável. A identificação do património cultural potencialmente afetado pela inundação encontra-se no ANEXO IV.

Quadro 18. Património cultural potencialmente afetado por ARPSI e por periodo de retorno

	Património cultural			
ARPSI	21 10 7	Período de retorno (T)		
	Classificação	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
	Em vias de classificação para interesse municipal		1	1
Alcácer do Sal	IIP - imóvel de interesse público		1	1
	IM - interesse municipal	1	2	2
Catribal	IIP - imóvel de interesse público	3	4	5
Setúbal -	IM - interesse municipal	4	4	4



	Património cultural			
ARPSI	Classificação	Período de retorno (T)		
	Classificação	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
	MIM - monumento de interesse municipal	1	1	1
	MIP - monumento de interesse público	2	2	2
	MN - monumento nacional	4	4	4

6.2.4. Atividades Económicas Potencialmente Afetadas

A análise económica dos setores de atividade potencial afetados, visível na Figura 15, tendo em conta a metodologia definida, pode observar-se que, para o período de retorno de 20 e 100 anos, nas ARPSI de Setúbal e Alcácer do Sal, é o setor do "Comércio" que pode ser mais afetado, em Santiago do Cacém é o setor da "Agricultura". Os resultados obtidos para análise económica podem ser também consultados no dashboard ActEconomicas.

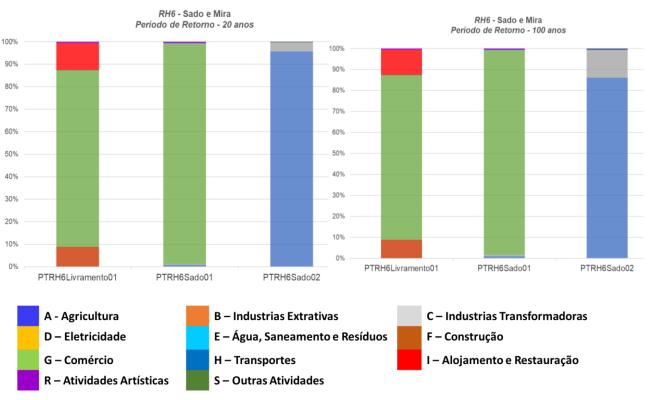
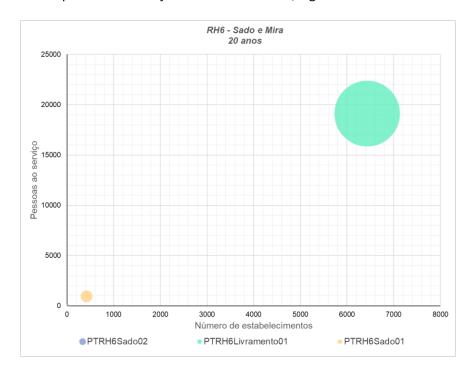


Figura 15 - Setores de atividade afetados, relativamente ao volume de negócios



Nesta análise pode observar-se que, no período de retorno de 20 e 100 anos, é na ARPSI de Setúbal que existe maior número de pessoas ao serviço e estabelecimentos, Figura 16.



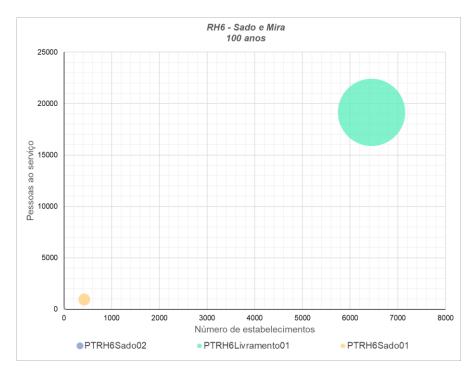


Figura 16 - Relação entre número de estabelecimentos afetados, pessoas ao serviço e volume de negócios



No Quadro 19 indica-se o número de aproveitamentos hidroagrícolas que poderão ser atingidos por inundação nas ARPSI. A identificação dos aproveitamentos hidroagrícolas potencialmente afetados pela inundação encontra-se do ANEXO V.

Quadro 19- Aproveitamentos Hidroagricolas potencialmente afetados por ARPSI e por periodo de retorno

		Aprov	eitamentos hidroagríco	las	
ARPSI	Nº e área afetada	Período de retorno (T)			
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos	
Alcácer do Sal	N∘	1	1	1	
	Área (ha)	1501	1724	1891	
	Nō	4	4	4	
Santiago do Cacém	Área (ha)	316	450	560	

6.2.5. Massas de Água Potencialmente Afetadas

A implementação da DAGRI decorre em estreita articulação com a Diretiva-Quadro da Água, na medida em 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 20. A identificação das massas de água potencialmente afetadas pela inundação encontra-se no ANEXO V.

Quadro 20. Massas de água potencialmente afetadas por ARPSI e por periodo de retorno

	Massas de água				
ARPSI	Período de retorno (T)				
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos		
Alcácer do Sal	9	1012	10		
Santiago do Cacém	6	6	6		
Setúbal	4	4	4		

Na RH6 não foram identificadas águas balneares nas ARPSI analisadas.



7. APRESENTAÇÃO DO PORTAL

A cartografia elaborada está disponível no geoportal da APA, I.P., o Sistema Nacional de Informação sobre Ambiente – <u>SNIAmb</u>. Os mapas serão de acesso livre e, após a participação pública, poderão ser transferidos do geoportal em formato *shapefile* Figura 17.

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

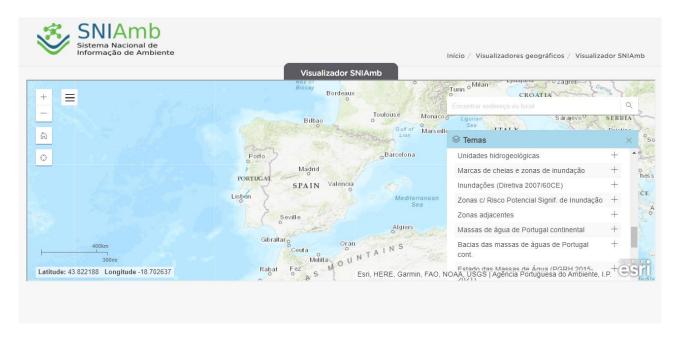


Figura 17 – Geoportal para acesso à cartografia de áreas inundáveis de risco de inundações



7.1. 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/Uso	Esta informação pode ser usada para avaliar a extensão da cheia.
Simbologia	20 anos 100 anos 1000 anos 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)
Tema	Profundidade da cheia
Conteúdo	Camada com os patamares de profundidade da água por cada evento de cheia.
Objetivo/Uso	Esta informação pode ser usada para avaliar as zonas mais afetadas relativamente à altura da água.
Simbologia	
	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.

Tema	Velocidade da cheia
Conteúdo	Camada com os patamares de velocidade da água por cada evento de cheia.
Objetivo/Uso	Esta informação pode ser usada para avaliar as zonas de maior velocidade da água.
Simbologia	
	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.



Tema	Perigosidade
Conteúdo	Perigosidade da cheia, calculada a partir da velocidade e profundidade da cheia.
Objetivo/Uso	Esta informação pode ser usada para avaliar as zonas de maior perigosidade.
Simbologia	Inexistente / Insignificante Baixa Média Alta Muito alta 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.

Tema	Elementos Expostos
Conteúdo	Múltiplas camadas, relativas a Elementos Expostos às cheias, com os seguintes temas: 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/Uso	Esta informação pode ser usada para avaliar os elementos potencialmente afetados pelas cheias em estudo.
Simbologia	Rodovias e Ferrovias: 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.



Tema	Elementos Expostos
	Estações de Comboio e Metro:
	Estação de comboio As estações de comboio e metro potencialmente afetadas foram identificadas como a imagem lateral.
	Habitantes Afetados
	Os habitantes afetados por subsecção estatística apresentam-se em patamares com ícones que refletem a densidade populacional.
	50-100 >100
	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.



Tema	Elementos Expostos
	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/Uso	Esta informação pode ser usada para avaliar as áreas em que a consequência da cheia é mais grave.		
Simbologia	Mínima A consequência tem cinco classes – Mínima, Reduzida, Média, Alta e Reduzida Máxima – e foi representada com uma graduação de cores, de verde Média a vermelho consoante a gravidade da consequência (consultar Alta Relatório 1 dos Relatórios Finais para a tabela de correspondência do uso solo e consequência).		

Tema	Risco
Conteúdo	Risco da Cheia, avaliado de acordo com a Perigosidade e a Consequência.
Objetivo/Uso	Esta informação pode ser usada para avaliar em que zonas o risco da cheia é mais grave.
Simbologia	Insignificante Baixo Médio Alto Muito alto 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).



8. 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 3 ARPSI que foram identificadas na RH6, todas de origem fluvial.

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 a 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 2º ciclo, servindo de suporte à definição de um programa de medidas mais eficiente 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 anteriormente referidos, bem como no 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 Sado e Mira importa salientar:

- As ARPSI de Setúbal e de Alcácer apresentam o maior número de habitantes expostos à ameaça das inundações.
- Os setores de atividade económica potencialmente mais afetados são o setor do "Comércio" nas ARPSI de Setúbal e Alcácer do Sal, e o setor da "Agricultura" na ARPSI de Santiago do Cacém;

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.



9. BIBLIOGRAFIA

APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2016b). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira RH6. Parte 2 – Caracterização e diagnóstico. Disponível em:

https://apambiente.pt/_zdata/Politicas/Agua/PlaneamentoeGestao/PGRH/2016-2021/PTRH6/PGRH6 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 do Sado e Mira – RH6. Disponível em:

https://apambiente.pt/_zdata/Politicas/Agua/PlaneamentoeGestao/PGRI/2022-2027/APRI_ParticipacaoPublica/1_Fase/Relatorios/PGRI_2_APRI_RH6_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 Mira 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 encontramse disponíveis em:

https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=848



gor /

- 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 Instituo geográfico Português) (2017). Carta Administrativa
 Oficial de Portugal (CAOP 2017). Disponível em:

 http://www.dgterritorio.pt/cartografia e geodesia/cartografia/carta administrativa oficial de po
 rtugal caop /caop download /carta administrativa oficial de portugal versao 2017 em vi
- 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: http://snig.dgterritorio.pt/geoportal/catalog/search/resource/detailsPretty.page?uuid=%7B5ED54F
 DD-62E9-40AC-A988-8A9C387DF1FE%7D
- 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.



ANEXO I

Quadro 21. 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
IVIGAIIIIG	1.1.2.00.0	Tecido urbano descontínuo	CO3 2010 € IIVE 2011
	1.2.1.00.0	Indústria, comércio e equipamentos gerais	COS 2018, DGPC,ANPC,DGAI
Alta	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, imoveis de interesse publico)	COS2018 e DGCP
	1.2.1.00.0	Indústria, comércio e equipamentos gerais	COS 2018
	2.4.3.01.1	Agricultura com espaços naturais e semi-naturais	CO3 2018
	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
Média	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
	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
Reduzida	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
		Zonas Protegidas ou massas de água designadas ao abrigo das Diretivas (Aves e Habitats, aguas Balneares, Perímetros de Proteção e águas de consumo humano)	APA e ICNF
	5.2.1.01.1	Lagoas costeiras	
Mínima	5.1.1.00.0	Cursos de água	
	5.1.2.00.0	Planos de água	COS 2018 e DGADR
	5.2.2.01.1	Desembocaduras fluviais	203 2010 C DONDIN
	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	COS 2018
	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 22. Edificios sensíveis potencialmente afetados

	Edifícios Sensíveis				
ARPSI	Município	Designação	Período de retorno		
Alcácer do Sal	Alcácer do Sal	Bombeiros Voluntários de Alcácer do Sal	20, 100 e 1000 anos		
Alcácer do Sal	Alcácer do Sal	Câmara Municipal de Alcácer do Sal	20, 100 e 1000 anos		
Alcácer do Sal	Alcácer do Sal	Galp	20, 100 e 1000 anos		
Alcácer do Sal	Alcácer do Sal	JI de Alcácer do Sal	20, 100 e 1000 anos		
Alcácer do Sal	Alcácer do Sal	JI nº1 de Alcácer do Sal	1000 anos		
Alcácer do Sal	Alcácer do Sal	Junta de Freguesia de Santa Maria do Castelo	1000 anos		
Setúbal	Setúbal	Agip	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	Aquário	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	ВР	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	Cardume Brincalho	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	Caritas Diocesana de Setúbal	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	Centro de Saúde do Bonfim	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	EB1 nº2 de Setúbal	1000 anos		
Setúbal	Setúbal	EB1 nº3 de Setúbal	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	EB1/JI de Arcos	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	EB2,3 de Aranguês	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	Escola Secundária Sebastião da Gama	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	Galp (Avenida Doutor António Rodrigues Manito)	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	Galp (Rua Acácio Barradas)	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	Infantário Popular do Bonfim	20, 100 e 1000 anos		



	Edifícios Sensíveis				
ARPSI	Município	Designação	Período de retorno		
Setúbal	Setúbal	JI de Setúbal	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	Junta de Freguesia de Santa Maria da Graça	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	Junta de Freguesia de São Julião	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	PSP - Comando Distrital / Divisão Policial / 1ª Esquadra de Setúbal	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	Repsol (Estrada da Algodeia)	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	Repsol (Rua São Luís da Serra)	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	The English Institute	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	Setúbal	Wall Street Institute	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 23. Fontes de poluição potencialmente afetadas

Fontes de poluição			
ARPSI	Designação	Período de retorno	
Alcácer do Sal	Amcor Flexibles Leaderpack - Embalagens Lda.	20, 100 e 1000 anos	
Alcácer do Sal	SC Alcácer do Sal Sul	20, 100 e 1000 anos	

Quadro 24. Património natural e áreas protegidas potencialmente afetadas

Áreas Protegidas			
ARPSI	Categoria	Designação	Período de retorno
Alcácer do Sal	SIC	Cabrela	20, 100 e 1000 anos
Alcácer do Sal	SIC	Comporta-Galé	100 e 1000 anos
Alcácer do Sal	RAMSAR	Estuário do Sado	20, 100 e 1000 anos
Alcácer do Sal	RNAP	Reserva Natural Estuário do Sado	20, 100 e 1000 anos
Alcácer do Sal	SIC	Estuário do Sado	20, 100 e 1000 anos
Alcácer do Sal	ZPE	Estuário do Sado	20, 100 e 1000 anos
Setúbal	RNAP	Parque Natural Arrábida	20, 100 e 1000 anos
Setúbal	SIC	Arrábida-Espichel	20, 100 e 1000 anos



ANEXO IV

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

Quadro 25. Património Cultural potencialmente afetado

	Património Cultural				
ARPSI	Classificação	Designação	Período de Retorno		
Alcácer do Sal	Em vias de classificação para interesse municipal	Igreja da Misericórdia de Alcácer do Sal	100 e 1000 anos		
Alcácer do Sal	IIP - imóvel de interesse público	Igreja do Espírito Santo, atualmente Museu Municipal Pedro Nunes	100 e 1000 anos		
Alcácer do Sal	IM - interesse municipal	Albergaria Ordem de Santiago	100 e 1000 anos		
Alcácer do Sal	IM - interesse municipal	Solar dos Salemas	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal		Sistema defensivo de Setúbal, incluindo as fortificações medievais e modernas	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	IIP - imóvel de interesse público	Aqueduto de Setúbal, também conhecido por Aqueduto da Estrada dos Arcos	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	IIP - imóvel de interesse público	Chafariz da Praça Teófilo Braga	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	IIP - imóvel de interesse público	Edifício do Grande Salão Recreio do Povo	20, 100 e 1000 anos		
Setúbal	IIP - imóvel de interesse público	Escadaria que dá acesso ao átrio superior da Misericórdia	1000 anos		
Setúbal	IIP - imóvel de interesse público	Fábrica romana de salga integrada nas caves de um edifício na Travessa de Frei Gaspar, 10, em Setúbal	100 e 1000 anos		



	Património Cultural					
ARPSI	Classificação	Designação	Período de Retorno			
Setúbal	IM - interesse municipal	Casa das Quatro Cabeças	20, 100 e 1000 anos			
Setúbal	IM - interesse municipal	Edifício dos Paços do Concelho de Setúbal	20, 100 e 1000 anos			
Setúbal	IM - interesse municipal	Edifício sito na Avenida Luísa Todi, n.ºs 97-99 (também designado por Edifício do Club Setubalense)	20, 100 e 1000 anos			
Setúbal	IM - interesse municipal	Recolhimento da Soledade	20, 100 e 1000 anos			
Setúbal	MIM - monumento de interesse municipal	Antigo Edifício da Agência do Banco de Portugal	20, 100 e 1000 anos			
Setúbal	MIP - monumento de interesse público	Edifício do Centro Distrital de Solidariedade e Segurança Social de Setúbal	20, 100 e 1000 anos			
Setúbal	MIP - monumento de interesse público	Muralhas, torres, portas, cortinas e baluartes do Centro Histórico de Setúbal	20, 100 e 1000 anos			
Setúbal	MN - monumento nacional	Cruzeiro de Setúbal	20, 100 e 1000 anos			
Setúbal	MN - monumento nacional	Igreja do antigo Mosteiro de Jesus e claustro, incluindo a primitiva Casa do Capítulo	20, 100 e 1000 anos			
Setúbal	MN - monumento nacional	Igreja matriz de São Julião	20, 100 e 1000 anos			
Setúbal	MN - monumento nacional	Pelourinho de Setúbal	20, 100 e 1000 anos			



ANEXO V

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

Quadro 26. Aproveitamentos hidroagrícolas potencialmente afetados

Aproveitamentos Hidroagrícolas			
ARPSI	Designação	Período de retorno	
Alcácer do Sal	Vale Sado	20, 100 e 1000 anos	
Santiago do Cacém Campilhas Alto Sado Fonte Serne Migueis Gato 20, 100 e 1000 anos			

Quadro 27. Massas de água potencialmente afetadas

Massas de Água								
ARPSI	Categoria da massa d água	Designação	Código	Estado Global	Período de Retorno			
Alcácer do Sal	Águas Subterrâneas	Bacia Do Tejo-Sado / Margem Esquerda	PTT3	Medíocre	20, 100 e 1000 anos			
Alcácer do Sal	Águas Subterrâneas	Bacia Do Tejo-Sado Indiferenciado Da Bacia Do Sado	PTT01RH6	Medíocre	20, 100 e 1000 anos			
Alcácer do Sal	Águas Subterrâneas	Maciço Antigo Indiferenciado Da Bacia Do Sado	PTA0X1RH6_ C2	Medíocre	20, 100 e 1000 anos			
Alcácer do Sal	Rio	Afluente da Ribeira de Santa Catarina de Sítimos	PT06SAD123 3	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos			
Alcácer do Sal	Rio	Afluente do Ribeiro de Água Cova	PT06SAD124 6	Bom e Superior	100 e 1000 anos			
Alcácer do Sal	Rio	Ribeira da Ulmeira	PT06SAD124 2	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos			
Alcácer do Sal	Rio	Ribeira de Santa Catarina de Sítimos (HMWB - Jusante B. Pego do Altar)	PT06SAD124 5	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos			
Alcácer do Sal	Rio	Ribeira do Alberginho	PT06SAD123 6	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos			
Alcácer do Sal	Rio	Vale do Sado	PT06ART001 5	Desconhecido	20, 100 e 1000 anos			
Alcácer do Sal	Transição	Sado-WB5	PT06SAD121 9	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos			
Santiago do Cacém	Águas Subterrâneas	Bacia De Alvalade	PTT6	Medíocre	20, 100 e 1000 anos			
Santiago do Cacém	Rio	Afluente da Ribeira de Campilhas	PT06SAD133 2	Bom e Superior	20, 100 e 1000 anos			



Massas de Água								
ARPSI	Categoria da massa d água	Designação	Código	Estado Global	Período de Retorno			
Santiago do Cacém	Rio	Campilhas e Alto Sado	PT06ART001 7	Desconhecido	20, 100 e 1000 anos			
Santiago do Cacém	Rio	Ribeira de Campilhas (HMWB - Jusante Bs. Campilhas e Fonte Serne)	PT06SAD132 1	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos			
Santiago do Cacém	Rio	Rio Sado (HMWB - Jusante Bs. Camp, Fte Serne, Mte Rocha e Daroeira)	PT06SAD131 3	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos			
Santiago do Cacém	Rio	Rio Sado (HMWB - Jusante Bs. Monte da Rocha e Daroeira)	PT06SAD132 0	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos			
Setúbal	Águas Subterrâneas	Orla Ocidental Indiferenciado Da Bacia Do Sado	PTO01RH6	Bom	20, 100 e 1000 anos			
Setúbal	Águas Subterrâneas	Bacia Do Tejo-Sado / Margem Esquerda	PTT3	Medíocre	20, 100 e 1000 anos			
Setúbal	Rio	Ribeira do Livramento	PT06SAD120 0	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos			
Setúbal	Transição	Sado-WB1	PT06SAD121 1	Inferior a Bom	20, 100 e 1000 anos			