

CARTAS DE ZONAS INUNDÁVEIS E CARTAS DE RISCOS DE INUNDAÇÕES

REGIÃO HIDROGRÁFICA DO MINHO E LIMA RH1



Dezembro de 2020

Cofinanciado por:

FICHA TÉCNICA

Título: Cartas de Zonas Inundáveis de Riscos de Inundações Região Hidrográfica do Minho e Lima - RH1

Editor: Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

Coordenação: Departamento de Recursos Hídricos

Data de edição: dezembro de 2020

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 DAGRI.....	15
1.4. Coordenação Internacional	17
2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA.....	19
2.1. Caracterização biofísica	20
2.2. Massas de água	20
2.3. Caracterização da precipitação	21
2.4. Escoamento	22
2.5. ARPSI.....	23
3. INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA DE BASE	26
3.1. Informação de Base de Suporte à Modelação Hidráulica	26
3.2. Informação de Base para Elaboração da Cartografia de Risco.....	28
4. MODELAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DAS ARPSI DE ORIGEM FLUVIAL E PLUVIAL	30
4.1. Modelação Hidrológica e Caudais de Ponta de Cheia	31
4.2. Modelação Hidráulica.....	33
4.3. Cenários de Alterações Climáticas.....	34
5. MODELAÇÃO DAS ARPSI DE ORIGEM COSTEIRA	37
5.1. Modelação	37
6. CARTOGRAFIA DE ÁREAS INUNDÁVEIS E DE RISCO.....	40
6.1. Metodologia	40
6.2. Elementos Expostos – Metodologia	43
7. REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DAS ARPSI	46
7.1. Cartografia das áreas inundáveis.....	46

7.2. Elementos expostos identificados nas ARPSI	48
7.2.1. Impacto na Saúde Humana	48
7.2.2. Impacto no Ambiente	52
7.2.3. Impacto no Património	53
7.2.4. Atividades Económicas Potencialmente Afetadas	54
7.2.5. Massas de Água Potencialmente Afetadas	58
8. APRESENTAÇÃO DO PORTAL	60
9. Consulta Pública	63
9.1. Sessões públicas e Portal Participa	63
9.2. Análise dos contributos	65
9.3. Resultados do Inquérito	68
10. conclusões	72
11. BIBLIOGRAFIA	74
ANEXO I - Tabela de consequências	77
ANEXO II - Ficha de caracterização	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fases de implementação da DAGRI.....	12
Figura 2. Imagem da reunião entre as delegações portuguesa e espanhola, realizada de 5 a 6 de julho de 2018 no Porto.....	18
Figura 3. Delimitação geográfica da RH1 (APA, 2016b).....	19
Figura 4. Precipitação média anual na RH1.....	22
Figura 5. Imagens recebidas durante a recolha de eventos.....	24
Figura 6. ARPSI na RH1-2.º ciclo (APA, 2019)	25
Figura 7. Elementos necessários à modelação hidrológica e hidráulica, medição de caudal e marcas de cheia	31
Figura 8 Fases da execução dos trabalhos (adaptado de Aqualogus e Hidromod, 2020).....	31
Figura 9. Esquema da modelação hidrológica (adaptado de Aqualogus e Hidromod, 2020)	33
Figura 10. Esquema da modelação hidráulica.....	34
Figura 11. Determinação do nível do mar para efeitos de avaliação de riscos de inundações costeira (reproduzido de Risk-Kit D2.1)	37
Figura 12. Ilustração do efeito das alterações climáticas nas áreas costeira (Adaptado de https://www.escp.org.uk/climate-change-and-sea-level-rise).....	38
Figura 13. Zonas de inundação na ARPSI de Amorosa- Atual: Azul escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.	39
Figura 14. Zonas de inundação ARPSI de Castelo de Neiva: Atual: Azul escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.	39
Figura 15. Esquema da análise do risco. Adaptado de Samuels (2009)	40
Figura 16. Perigo da altura do escoamento num evento de inundação (Aqualogus e Hidromod, 2020).....	41
Figura 17. Temas incluídos na cartografia produzida.....	43
Figura 18. Áreas inundáveis da ARPSI de Ponte da Barca-Arcos de Valdevez (esquerda) e da ARPSI de Ponte Lima (direita), para o período de retorno de T=100, para o 1.º e 2.º ciclos	46
Figura 19. Área inundável da ARPSI de Caminha (esquerda) e da ARPSI de Valência (direita), para período de retorno de T=100 anos	47

Figura 20. Área inundável da ARPSI de Amorosa (esquerda) e da ARPSI de Monção (direita), para período de retorno de T=100 anos	47
Figura 21. Área inundável da ARPSI de Castelo de Neiva, para o período de retorno de T=100 anos	47
Figura 22. População potencialmente afetada por município e por período de retorno, na RH1	49
Figura 23. Setores de atividade afetados, relativamente ao volume de negócios.	56
Figura 24. Relação entre número de estabelecimentos afetados, pessoas ao serviço e volume de negócios.	58
Figura 25. Geoportal para acesso à cartografia de áreas inundáveis de risco de inundações.....	60
Figura 26. Imagens do dashboard	61
Figura 27. Imagens do dashboard	62
Figura 28. Programa da Sessão web em 19 de novembro de 2020.	63
Figura 29. Tipos de participantes na apresentação da sessão pública com inscrições na RH1.	64
Figura 30 – Avaliação da sessão pública da cartografia de áreas inundáveis e de risco de inundações da RH1	64
Figura 31. Facebook com referência ao processo de participação pública.....	65
<i>Figura 32. Inquérito online.</i>	<i>68</i>
<i>Figura 33. Resultados do formulário online: pergunta 1.</i>	<i>68</i>
<i>Figura 34. Resultados do formulário online: pergunta 2.</i>	<i>69</i>
<i>Figura 35. Resultados do formulário online: pergunta 3.</i>	<i>69</i>
<i>Figura 36. Resultados do formulário online: pergunta 4.</i>	<i>70</i>
<i>Figura 37. Resultados do formulário online: pergunta 5.</i>	<i>70</i>
<i>Figura 38. Resultados do formulário online: pergunta 6.</i>	<i>71</i>

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Informação partilhada com Espanha	18
Quadro 2. Sub-bacias e concelhos na RH1 (APA, 2016b)	21
Quadro 3. Percentis da precipitação anual na bacia do Minho e Lima (adaptado de: APA, 2018).	22
Quadro 4. Escoamento médio anual em regime natural na RH1 (APA, 2016b).....	23
Quadro 5. Lista de ARPSI para a RH1 (APA, 2019).....	24
Quadro 6. Entidades proprietárias de informação cartográfica 1:10 000	27
Quadro 7. Fontes de dados topobatimétricos disponíveis na zona costeira	28
Quadro 8. Entidades Proprietárias de Informação Específica.....	29
Quadro 9. Variação expectável dos caudais de ponta de cheia nas ARPSI da RH1.....	36
Quadro 10. Tipologia de Edifícios Sensíveis	44
Quadro 11. Área inundável (km ²) das ARPSI no 1.º e 2.º ciclo por período de retorno	46
Quadro 12. Área inundável (km ²) das ARPSI no 2.º ciclo por período de retorno	48
Quadro 13. População potencialmente afetada por ARPSI e para cada período de retorno.....	48
Quadro 14. População flutuante afetada por ARPSI e para cada período de retorno	50
Quadro 15. Origens para produção de água para consumo humano potencialmente afetadas por ARPSI por período de retorno.....	50
Quadro 16. Edifícios sensíveis potencialmente afetados por ARPSI por período de retorno.....	50
Quadro 17. Tipologia de Rodovia	51
Quadro 18. Rede viária potencialmente afetada por ARPSI por período de retorno	51
Quadro 19. Ferróvias potencialmente afetadas por ARPSI por período de retorno.....	52
Quadro 20. Fontes potenciais de poluição por ARPSI e por período de retorno.....	53
Quadro 21. Património natural e áreas protegidas, por ARPSI e por período de retorno.....	53
Quadro 22. Património cultural potencialmente afetado por ARPSI por período de retorno.....	54
Quadro 23. Massas de água por ARPSI e período de retorno.....	59
Quadro 24. Água balneares por ARPSI e período de retorno	59

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Classes da Perigosidade	41
Tabela 2. Matriz de Risco.....	42
Tabela 3. Matriz Risco para as ARPSI costeiras	42

LISTA DE ACRÓNIMOS E SIGLAS

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

RH	Região Hidrográfica
RH1	Região Hidrográfica do Minho e Lima
SNIRH	Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
T	Período de Retorno

1. INTRODUÇÃO

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

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

Como principal instrumento de gestão dos riscos de inundação a referida Diretiva define a elaboração de Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (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 finalizada a 2ª fase com a elaboração da respetiva cartografia de risco.

No presente relatório descreve-se de forma sucinta a metodologia e os resultados dos trabalhos de modelação hidrológica e hidráulica desenvolvidos para a delimitação das áreas inundáveis e das consequências das inundações para a população, o ambiente, as atividades económicas e o património, para a Região Hidrográfica do Minho e Lima – RH1. 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-RH1](#).

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

1.1. Enquadramento e Objetivos

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

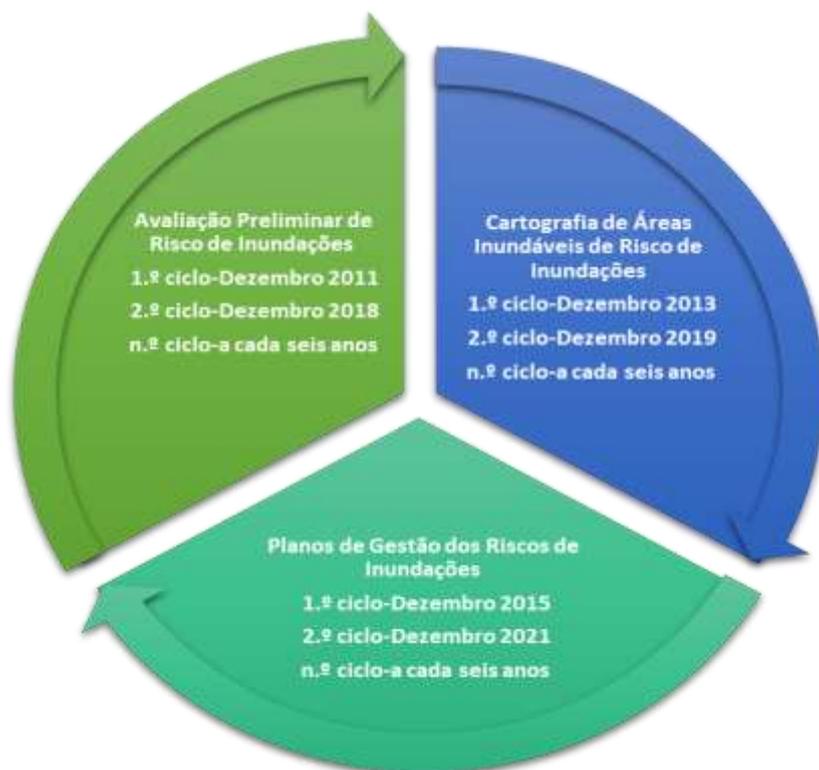


Figura 1. Fases de implementação da DAGRI

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

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

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

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

1.2. Moldura Legal e Institucional

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

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

- Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro de 2010, que transpõe a DAGRI e cria a Comissão Nacional de Gestão dos Riscos de Inundações (CNGRI);
- Decreto-Lei n.º 159/2012, de 24 de julho, que regula a elaboração e a implementação dos programas de ordenamento da orla costeira, designados por POC, e estabelece o regime sancionatório aplicável às infrações praticadas na orla costeira, no que respeita ao acesso, circulação e permanência indevidos em zonas interditas e respetiva sinalização;
- Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, Lei de Bases Gerais de Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo;
- Decreto-Lei n.º 80/2015 de 14 de maio, que aprova o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Continuar a desenvolver estratégias comuns, nas bacias internacionais, tomando em linha de conta, os efeitos a montante e a jusante das medidas de redução dos riscos de inundações não localizados nas proximidades de fronteiras nacionais, e alargar a prática 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 específicas 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 e, principalmente, potenciar a participação de todas as pessoas e entidades envolvidas na problemática do risco de inundações para a minimização das suas consequências.

1.4. Coordenação Internacional

Na DAGRI, um dos aspetos que tem necessariamente que ser assegurado é o carácter transfronteiriço das inundações. Este facto leva a que sejam desenvolvidos mecanismos de cooperação entre os Estados-Membros transfronteiriços, sempre que sejam identificadas situações em que esta particularidade seja relevante no contexto da determinação e/ou redução do risco associado às inundações. Nomeadamente inundações que afetem mais do que um Estado-Membro, impactes transfronteiriços de medidas que impliquem ações em regiões além-fronteiras.

Estas ações colaborativas assumem expressão também nas reuniões do Grupo de Trabalho da DAGRI, que decorrem duas vezes por ano sob a alçada da CE e que incluem todos os Estados-Membros.

Em Portugal, em que as bacias internacionais representam cerca de 63% do território nacional, a cooperação com as entidades espanholas no âmbito da identificação de zonas de risco com delimitação transfronteiriça tem sido sempre tido em conta. A colaboração entre Portugal e Espanha tem sido concretizada através dos grupos de trabalhos constituídos no âmbito da Convenção de Albufeira. A boa colaboração entre as autoridades dos dois países tem vindo a permitir otimizar a gestão de situações de cheia e assim reduzir os riscos de inundação associados a este tipo de situações.

Independentemente da efetiva colaboração que já existia entre os dois países antes da publicação da DAGRI, as etapas de implementação que estão associadas a esta determinou a necessidade de serem aprofundados procedimentos. Estes serão essenciais para o cabal cumprimento dos objetivos de identificação e avaliação de zonas de inundação, assim como da definição e implementação de medidas para a redução do risco associado. Salienta-se neste contexto, a reunião realizada no Porto, em julho de 2018 (Figura 2).



Figura 2. Imagem da reunião entre as delegações portuguesa e espanhola, realizada de 5 a 6 de julho de 2018 no Porto

Assim, na 1.ª fase deste 2.º ciclo de implementação da DAGRI, foram identificadas duas ARPSI transfronteiriças na Região Hidrográfica do Minho e Lima, localizadas no rio Minho, Valença e Monção.

Nesta 2.ª fase foram promovidas reuniões e trocas de informação quer ao nível das ARH e Confederações Hidrográficas quer ao nível das entidades da administração central. Houve, ainda, partilha de informação hidrológica e hidráulica, entre os dois países, Quadro 1.

Esta estreita cooperação terá como principal objetivo assegurar que em ambos os lados da fronteira a elaboração da respetiva cartografia das ARPSI será desenvolvida de forma coerente e com base na melhor informação disponível.

Quadro 1. Informação partilhada com Espanha

ARPSI	Fonte	Informação disponibilizada
1_PTRH1Minho01, TR 2_PTRH1Minho02, TR	C.H. Miño-Sil	Correspondência com a codificação das ARPSI da C.H. Miño-Sil
		Caudais médios diários e caudais máximos diários descarregados na barragem de Frieira, no rio Minho, desde 2008. Os dados não incluem o caudal turbinado na central hidroelétrica de Frieira II.
		Caudais médios diários e caudais máximos diários na estação hidrométrica N015 (SAIH)
		Normas de exploração da barragem de Frieira
		Mapas de perigosidade (para T10, T100 e T500. Para a ARPSI de Tui incluem-se também os correspondentes a T20 e T1000)
		MDT utilizados nas modelações realizadas
		Coeficientes de rugosidade utilizados nas modelações realizadas
		Caudais de ponta de cheia considerados na modelação das ARPSI para T10, T20, T100, T500 e T1000.
		Obstáculos inventariados

2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA

A Região Hidrográfica do Minho e Lima – RH1 é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território português de 2 464 km². Integra as bacias hidrográficas dos rios Minho e Lima e as bacias hidrográficas das ribeiras da costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes. A Figura 3 apresenta a delimitação geográfica da RH1.

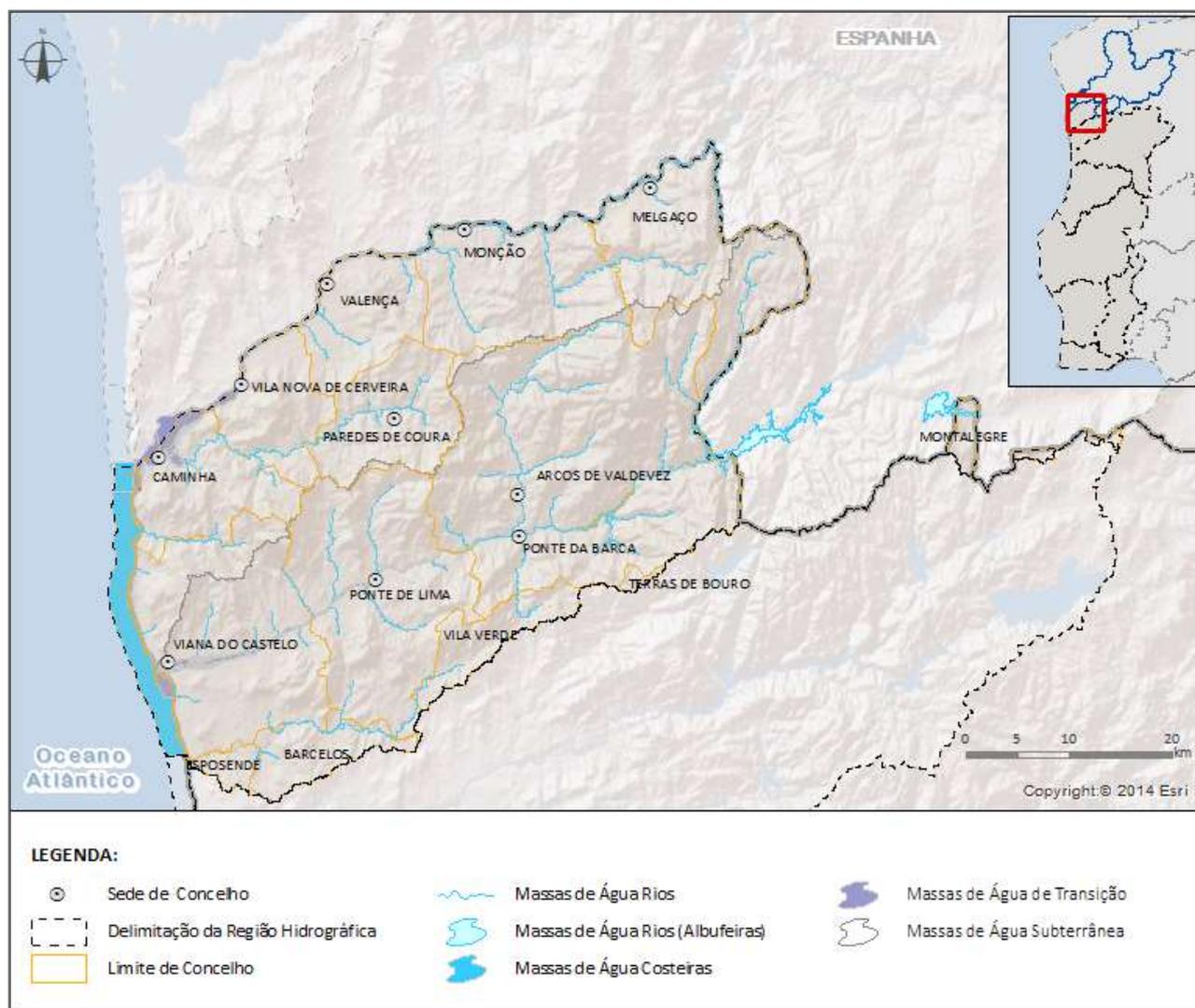


Figura 3. Delimitação geográfica da RH1 (APA, 2016b)

A RH1 engloba 15 concelhos, sendo que 10 estão totalmente englobados nesta RH e 5 estão apenas parcialmente abrangidos. Os centros urbanos mais importantes correspondem às sedes de concelho localizadas na região hidrográfica, destacando-se Viana do Castelo, sede distrital, pela sua capacidade estruturante.

O rio Minho nasce em Espanha, na serra de Meira, a uma altitude de 700 m e desagua em Portugal no Oceano Atlântico, frente a Caminha e La Guardiã, após um percurso de 300 km, dos quais 230 km se situam em

Espanha, servindo os restantes 70 km de fronteira entre os dois países. Os principais afluentes do rio Minho no território nacional são, de montante para jusante, os rios: Trancoso (26 km²), Mouro (141 km²), Gadanha (82 km²) e Coura (268 km²). Os limites da bacia são: a sul a bacia do rio Lima e as ribeiras da costa atlântica, e a norte as bacias hidrográficas da costa norte de Espanha. A parte portuguesa da bacia hidrográfica do rio Minho localiza-se no extremo noroeste de Portugal. A bacia cobre uma área total de 9 091,45 km², dos quais 8 276,09 km² (91,03%) se situam em Espanha e 814,45 km² (8,96%) em Portugal.

O rio Lima nasce em Espanha, na Serra de São Mamede, a cerca de 950 metros de altitude. Tem cerca de 108 km de extensão, dos quais, 67 km em território português e desagua em Viana do Castelo, no Oceano Atlântico. A sua bacia é limitada a norte pela bacia hidrográfica do rio Minho, a leste pela do rio Douro e a sul pelas bacias dos rios Cávado e Neiva. Os principais afluentes são os rios Vez e Castro Laboreiro. A bacia hidrográfica do rio Lima ocupa uma área de cerca de 2 521,7 km², dos quais 1 199,1 km² (47,55%) se localizam em território português e 1 322,1 km² (52,43%) em Espanha.

2.1. Caracterização biofísica

A bacia é marcada em termos geomorfológicos pela oposição entre relevos elevados, culminando em planaltos descontínuos preservados no topo e blocos individualizados entre vales. Esta morfologia resulta num reticulado rígido que sugere um controlo por fraturas geralmente de difícil identificação no terreno, e vales profundos mas largos, de fundo aplanado.

As cadeias montanhosas de Sta. Luzia, Serra da Arga, Corno do Bico e Serra da Peneda, que separam as bacias do Lima e do Minho em Portugal, são de origem paleozoica, com predominância de rochas ígneas, granitos e rochas metamórficas.

A parte portuguesa da bacia hidrográfica do rio Minho insere-se no noroeste Cismontano. Esta região é caracterizada por uma agricultura de minifúndio, totalmente irrigada e com uma estruturação vertical das explorações agrícolas, que ocupa a totalidade das aluviões dos vales e sobe pelas encostas em socacos mais ou menos amplos, alternando com os espaços florestais dos relevos possantes mas suaves que separam os seus vales fluviais.

2.2. Massas de água

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

Estão incluídas nesta RH, 71 massas de água superficiais, (61 massas de água da categoria rios, 8 da categoria águas de transição e 2 da categoria águas costeiras), sendo 61 naturais, 10 fortemente modificadas; e 2 massas de água subterrânea (APA, 2016b). São consideradas 2 sub-bacias hidrográficas que integram as principais linhas de água afluentes aos rios Minho e Lima e ainda as bacias costeiras associadas a pequenas linhas de água que drenam diretamente para o Oceano Atlântico. O Quadro 2 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 2. Sub-bacias e concelhos na RH1 (APA, 2016b)

Sub-bacias	Área (km ²)	Concelhos abrangidos	N.º massas de água
Minho	817*	Caminha, Melgaço, Monção, Paredes de Coura, Valença e Vila Nova de Cerveira	24
Costeiras entre o Minho e o Lima**	123	Caminha e Viana do Castelo	5
Lima	1 220 ***	Arcos de Valdevez, Caminha, Melgaço, Monção, Montalegre, Paredes de Coura, Ponte da Barca, Ponte de Lima, Terras de Bouro, Viana do Castelo, Vila Nova de Cerveira e Vila Verde	38
Neiva e costeiras entre o Lima e o Neiva	248	Barcelos, Esposende, Ponte da Barca, Ponte de Lima, Viana do Castelo e Vila Verde	6
Total	2 408		73

* A sub-bacia do Minho ocupa uma área total de 17 067 km², dos quais 5% em Portugal

** Inclui o rio Âncora

*** A sub-bacia do rio Lima ocupa uma área de cerca de 2 470 km², dos quais cerca de 49% em Portugal.

2.3. Caracterização da precipitação

A precipitação média anual nas bacias hidrográficas dos rios Minho e Lima é muito elevada, sendo a região do país com precipitação mais elevada, que varia entre 1 500 mm e 2 900 mm. Na região junto à fronteira é onde se observam os valores mais elevados de precipitação anual e mensal. (Figura 4 e Quadro 3). Relativamente à distribuição da precipitação ao longo do ano hidrológico, o primeiro trimestre é o mais pluvioso, destacam-se os meses de dezembro e janeiro como os mais pluviosos. Nos meses de novembro e dezembro registam-se os valores mais elevados de precipitação diária, no entanto nesta bacia os meses de fevereiro, setembro e outubro registam os maiores valores da série precipitação diária máxima. Salienta-se que foi nesta região hidrográfica, que se observou o máximo nacional observado de precipitação acumulada em 5 minutos, em Viana do Castelo (APA, 2018).

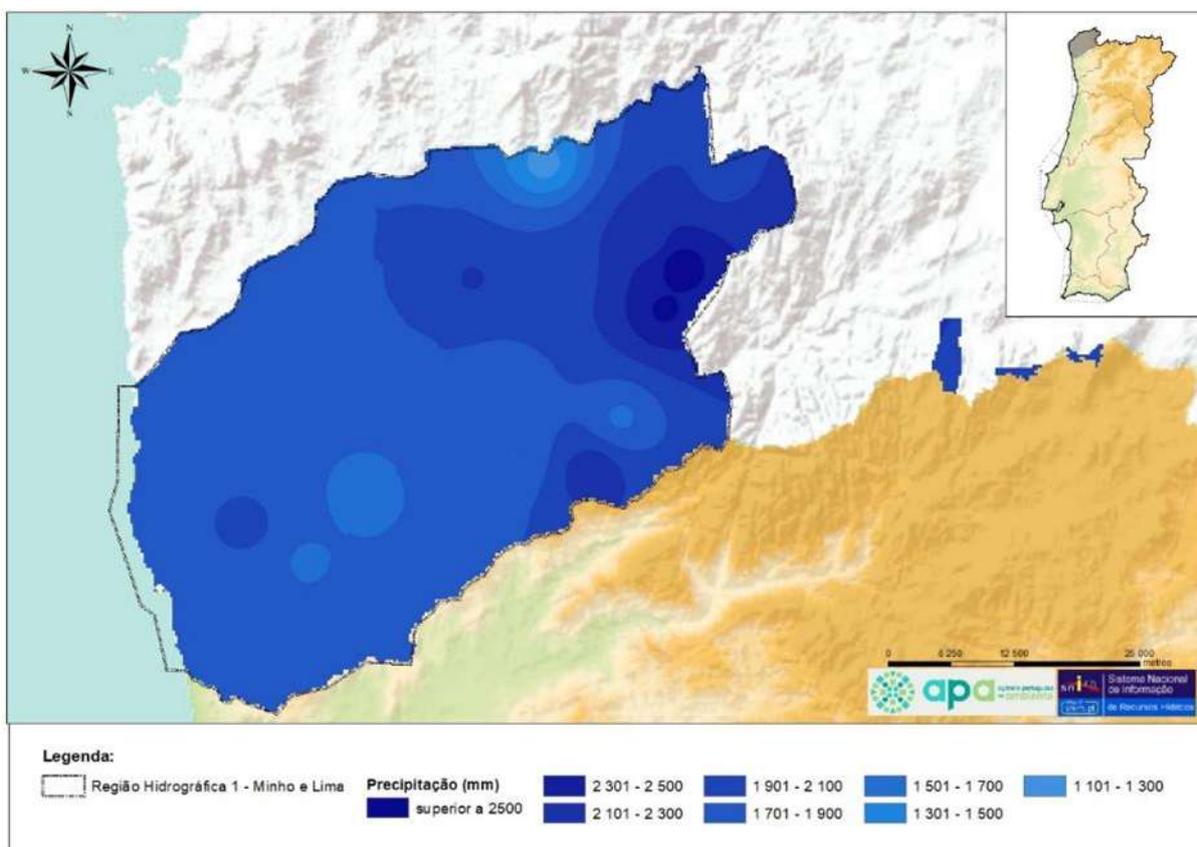


Figura 4. Precipitação média anual na RH1

Quadro 3. Percentis da precipitação anual na bacia do Minho e Lima (adaptado de: APA, 2018).

Percentis	Ano Seco (P20)	Ano Médio (P50)	Ano Húmido (P80)
Precipitação anual (mm)	1 204,9	1 541,8	1 998,3

2.4. Escoamento

A distribuição anual média do escoamento, que decorre essencialmente da distribuição da precipitação anual média, é caracterizada por uma grande variabilidade do escoamento mensal, a qual está presente também nas diferentes bacias hidrográficas. O Quadro 4 apresenta os valores anuais de escoamento em regime natural.

Quadro 4. Escoamento médio anual em regime natural na RH1 (APA, 2016b)

Bacia/região/continente		Escoamento médio anual (hm ³)		
		P80 (ano húmido)	P50 (ano médio)	P20 (ano seco)
Minho	Bacia portuguesa	1 500	1 180	839
	Bacia espanhola	14 681	12 121	9 857
	Total	16 181	13 301	10 696
Costeiras entre o Minho e o Lima		196	149	101
Lima	Bacia portuguesa	2 239	1 701	1 212
	Bacia espanhola	2 239	1 598	983
	Total	4 478	3 299	2 195
Neiva e Costeiras entre o Lima e o Neiva		344	246	167
RH1	Bacia portuguesa	4 279	3 275	2 319
	Bacia espanhola	16 920	13 719	10 840
	Total	27 373	50 589	37 997

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 239 eventos.

Na RH 1 foram selecionados 24 eventos no período de 2011 a 2018, ou seja, 10% dos eventos com impactos significativos identificados a nível nacional, ocorreram nesta região com afetações diversas, Figura 5. O município de Arcos de Valdevez 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 [APRI-RH1](#).



Arcos de Valdevez – novembro de 2013

(Município de Arcos de Valdevez)



Arcos de Valdevez – março de 2015

(Município de Arcos de Valdevez)



Ponte de Lima – fevereiro de 2016

(Notícias ao Minuto)



Ponte da Barca – fevereiro de 2016

(Município de Ponte da Barca)

Figura 5. Imagens recebidas durante a recolha de eventos

Na RH1 foram identificadas cinco ARPSI de origem fluvial e duas de origem costeira. Nesta RH, decorrente da interação entre as entidades oficiais de Portugal e de Espanha, foram identificadas duas ARPSI transfronteiriças: Monção e Valença, ambas no rio Minho. No Quadro 5 encontram-se listadas as diferentes ARPSI e na Figura 6, a sua localização.

Quadro 5. Lista de ARPSI para a RH1 (APA, 2019)

Designação	Código	1.º Ciclo	Fronteiriça	Origem		Número ⁽¹⁾
				Costeira	Pluvial/Fluvial	
Monção	PTRH1Minho01		X		X	1

Designação	Código	1.º Ciclo	Fronteiriça	Origem		Número ⁽¹⁾
				Costeira	Pluvial/Fluvial	
Valença	PTRH1Minho02		X		X	2
Caminha	PTRH1Coura01				X	3
Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	PTRH1Lima01	X			X	4
Ponte de Lima	PTRH1Lima02	X			X	5
Amorosa	PTRH1Costeira01			X		6
Castelo de Neiva	PTRH1Costeira02			X		7

(1) – Correspondência com localização cartográfica da ARPSI na Figura 6.

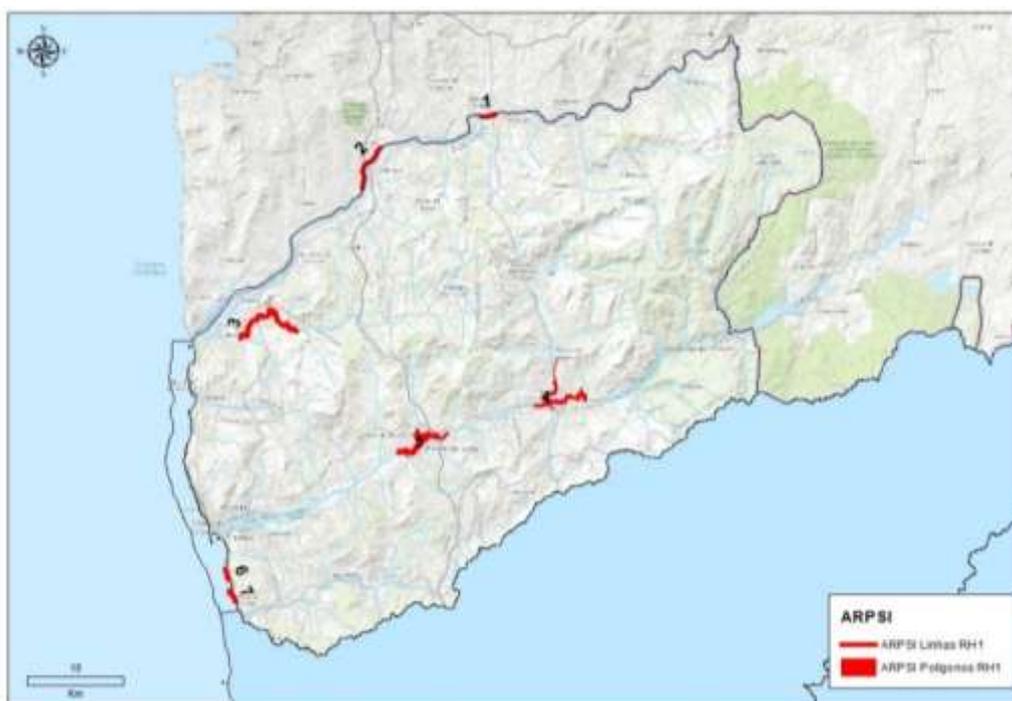


Figura 6. ARPSI na RH1-2.º ciclo (APA, 2019)

A ARPSI Ponte da Barca-Ponte de Lima, tal como identificada no 1.º ciclo, foi dividida em duas ARPSI (Ponte Lima e Ponte da Barca-Arcos de Valdevez). Esta decisão deveu-se à distância de 18 km entre os dois troços, sem afetações significativas nos diferentes elementos expostos, considerando-se ainda que com a separação se realizaria uma melhor gestão e modelação das áreas. No caso da ARPSI Ponte da Barca considerou-se necessário proceder à sua extensão para montante, incluindo o rio Vez, face à ocorrência de afetações significativas nestes troços de forma contínua.

3. INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA DE BASE

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

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

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

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

3.1. Informação de Base de Suporte à Modelação Hidráulica

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

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

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

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

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

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

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

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

No caso da RH1 as entidades proprietárias de informação cartográfica de suporte à modelação hidráulica encontram-se listadas no Quadro 6.

Quadro 6. Entidades proprietárias de informação cartográfica 1:10 000

ARPSI	Município abrangido	Entidades proprietárias
Amorosa	Viana do Castelo	Comunidade Intermunicipal do Alto Minho
Caminha	Caminha	Câmara Municipal de Caminha

ARPSI	Município abrangido	Entidades proprietárias
Castelo de Neiva	Viana do Castelo	Comunidade Intermunicipal do Alto Minho e Câmara Municipal de Arcos de Valdevez
Monção	Monção	
Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	Arcos de Valdevez	
	Ponte da Barca	
Ponte de Lima	Ponte Lima	Câmara Municipal de Ponte Lima
Valença	Valença	Comunidade Intermunicipal do Alto Minho

No que respeita à construção dos MDT costeiros houve necessidade de conjugar diferentes fontes de dados, com diferentes resoluções e precisão. A elaboração do MDT, para cada uma das zonas costeiras indicadas, implicou conjugar informação batimétrica com resoluções da ordem dos 100 m, com topografia costeira com resoluções que chegam aos 10 cm. Desta conjugação foi possível construir um conjunto de malhas com uma resolução de 5m, Quadro 7.

Quadro 7. Fontes de dados topobatimétricos disponíveis na zona costeira

Elemento cartográfico		Fonte
Descrição	Escala / Resolução do elemento	
MDT SRTM	Resolução horizontal de cerca de 90 m	NASA
LiDAR	Resolução horizontal de cerca de 2 m	DGT (2011)
Levantamento aerofotogramétrico (2008)	Resolução horizontal de cerca de 2 m	DGT (2008)
Dados do programa COSMO	Resolução horizontal de cerca de 30 cm a 10 cm	APA
Dados do portal EMODnet	Resolução horizontal de cerca de 100 m a 20 m	EMODnet

3.2. Informação de Base para Elaboração da Cartografia de Risco

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

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

No Quadro 8 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 8. Entidades Proprietárias de Informação Específica

Tipo de informação	Entidades proprietárias	Procedimento
Quarteis de bombeiros	ANEPC	-
Limites dos Aproveitamentos Hidroagrícolas	DGADR	Termo de Responsabilidade
Traçado do gasoduto e oleoduto e infraestruturas associadas	DGEG	Termo de Responsabilidade
Património Arqueológico 2019 e Património Classificado 2019	DGPC	-
COS* 2017	DGT	Disponível no portal
Rede Nacional de Áreas Protegidas, SIC e ZPE e Ramsar	ICNF**	Disponível no portal
Infraestruturas Rodoviárias Nacionais	IMT	-
Dados estatísticos referentes à população e catividades económicas	INE***	Disponível no Portal
Infraestruturas Turísticas	ITP****	-

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

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

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

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

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

A modelação hidrológica e hidráulica das ARPSI de origem fluvial/pluvial é tão mais robusta quanto maior for a informação disponível sobre cheias ocorridas. Neste âmbito, as estações da rede hidrométrica e meteorológica da APA constituem um elemento essencial nesta análise. O registo contínuo dos parâmetros hidrometeorológicos permite a identificação de máximos históricos, do hidrograma de cheia, dos máximos de precipitação, elementos fundamentais à modelação. Um outro elemento de grande relevância são as marcas de cheia que auxiliam na aferição dos resultados da modelação hidráulica, Figura 7.



Figura 7. Elementos necessários à modelação hidrológica e hidráulica, medição de caudal e marcas de cheia

De uma forma resumida a metodologia que foi utilizada para a realização da cartografia teve em consideração o esquema da Figura 8. Poderá ser consultada uma descrição completa sobre a metodologia adotada no [relatório final](#) dos trabalhos executados.

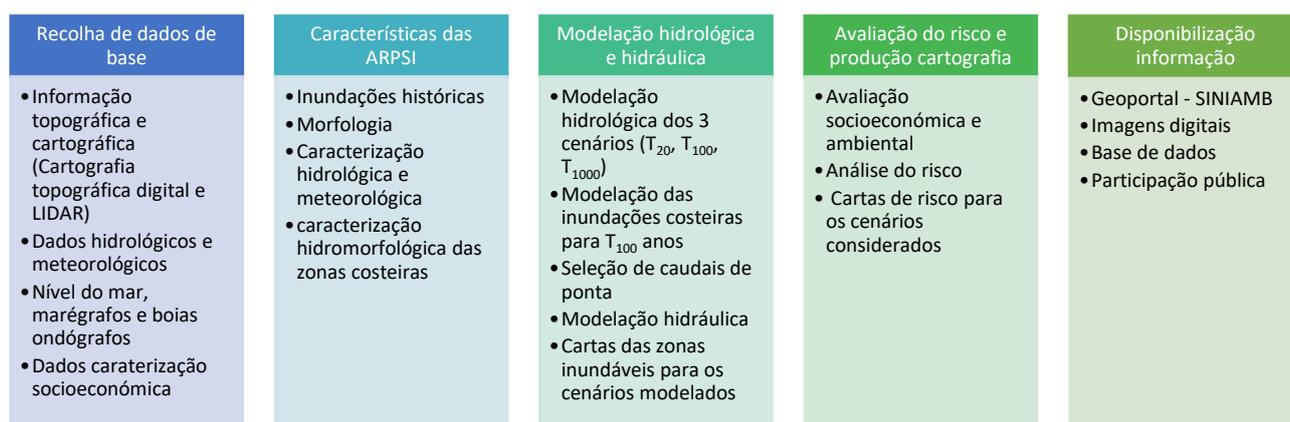


Figura 8 Fases da execução dos trabalhos (adaptado de Aqualogus e Hidromod, 2020)

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 9. Assim, podem distinguir-se três grupos:

- I. ARPSI cujas bacias não apresentam regularização significativa, metodologia aplicada à ARPSI do rio Coura. 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 - metodologia aplicada à ARPSI de Ponte da Barca-Arcos de Valdevez. A regularização que se verifica devido às barragens do Alto Lindoso e Touvedo não pode ser desprezada na estimativa dos caudais de ponta de cheia. Foram identificadas as barragens com capacidade de regularização de cheias e recolheram-se informações de projetos e estudos disponíveis para as mesmas. Para estas zonas foi necessário determinar o caudal máximo efluente das barragens e o caudal de cheia da parcela da bacia não regularizada (por procedimentos idênticos aos descritos para as zonas cuja bacia hidrográfica não apresenta regularização significativa). Quando existiam caudais de ponta efluente das barragens, estes foram utilizados. Caso contrário, procedeu-se à sua determinação com base na caracterização das cheias em regime natural nas bacias hidrográficas dominadas pelas barragens procedendo-se, de seguida, ao seu amortecimento nas respetivas albufeiras.
- III. ARPSI transfronteiriças do rio Minho – metodologia aplicada às ARPSI de Monção e Valença. Os caudais de cheia a considerar no estudo são os indicados nos relatórios da Confederação Hidrográfica do Minho Sil.



Figura 9. Esquema da modelação hidrológica (adaptado de Aqualogus e Hidromod, 2020)

4.2. Modelação Hidráulica

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

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

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

No presente estudo, para modelação bidimensional do escoamento, recorreu-se aos modelos MIKE 21 FM (DHI) e HiSTAV. Com estes modelos, determinam-se as componentes da velocidade do escoamento no plano horizontal, considerando-se o respetivo valor médio segundo a vertical, Figura 10.

Os resultados da modelação hidráulica foram validados através de:

- Comparação, em determinadas secções consideradas relevantes para o estudo das ARPSI, de caudais de ponta de cheia dos resultados 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.

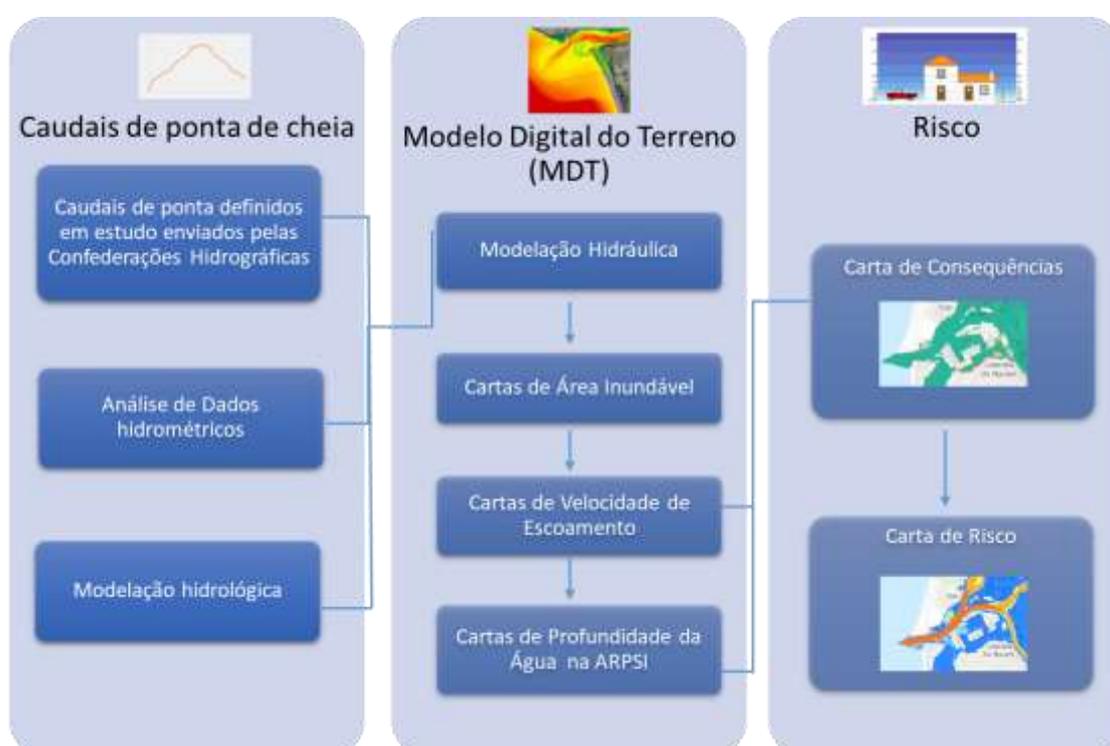


Figura 10. Esquema da modelação hidráulica

4.3. Cenários de Alterações Climáticas

A DAGRI prevê no n.º 4, do artigo 14.º, que cada Estado Membro no reexame da APRI dos PGRI considere o impacto provável das alterações climáticas em duas das fases de implementação, na Avaliação Preliminar de

Risco e nos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações. Deste modo, não há elaboração de cartas de áreas inundáveis e de risco de inundações em cenários de alterações climáticas, atendendo que são válidas para o período em que o plano de gestão dos riscos de inundações está em vigor. No entanto, na elaboração dos PGRI os potenciais efeitos que as alterações climáticas podem ter, quer na intensificação dos fenómenos extremos quer nas áreas que potencialmente podem vir a ser abrangidas, vão ser avaliados e se necessário serão definidas medidas ou orientações que visem a adaptação aos efeitos das alterações climáticas.

De acordo com os estudos realizados, Portugal é um dos países da Europa potencialmente mais afetados pelas alterações climáticas, enfrentando uma variedade de impactos potenciais como aumentos na frequência e intensidade de secas, inundações, cheias repentinas, ondas de calor, incêndios rurais, erosão e galgamentos costeiros. De acordo com os cenários de alterações climática que têm vindo a ser apresentados para a Península Ibérica são de admitir aumentos de temperatura média que podem atingir 4°C em algumas regiões, nos cenários mais gravosos. No caso da precipitação a tendência preconizada com base nos resultados de modelação climática deverá traduzir-se numa diminuição da precipitação média anual na região norte e diminuição provavelmente superior na região sul do país (e da península). É esperado também um aumento do período de estiagem, ou seja, alargamento do número de meses secos em cada ano, e eventualmente aumentos de precipitação mensal nos meses de inverno. Este aumento pode, no entanto, ser resultado do aumento das precipitações intensas, potenciando riscos acrescidos de inundações, 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 inundações, 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 RH1 um aumento de cerca de 7% em todas as ARPSI, Quadro 9.

Quadro 9. Variação expectável dos caudais de ponta de cheia nas ARPSI da RH1

ARPSI	Incremento
Caminha	7%
Monção	7%
Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	7%
Ponte de Lima	7%
Valença	7%

5. MODELAÇÃO DAS ARPSI DE ORIGEM COSTEIRA

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

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

5.1. Modelação

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

A inundação costeira é geralmente causada por uma combinação de níveis de água elevados (marés e sobrelevações) e ação das ondas. O nível total de água junto à costa é assim o resultado de diferentes contribuições (Figura 11).

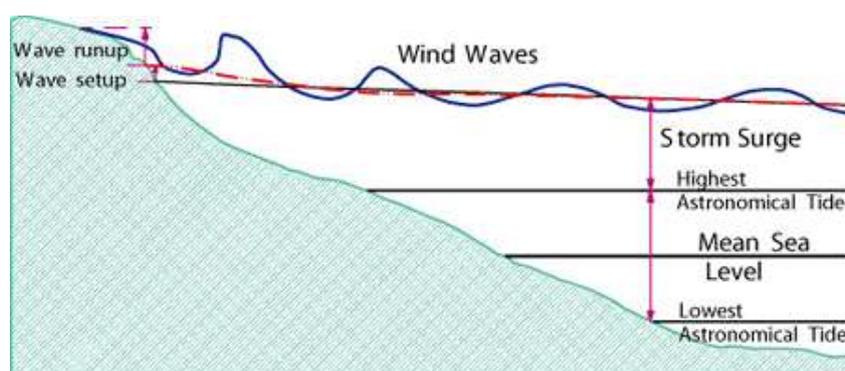


Figura 11. Determinação do nível do mar para efeitos de avaliação de riscos de inundações costeiras (reproduzido de Risk-Kit D2.1)

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

acrescido representa, não só custos económicos significativos mas também riscos para a população residente nas zonas costeiras, Figura 12.

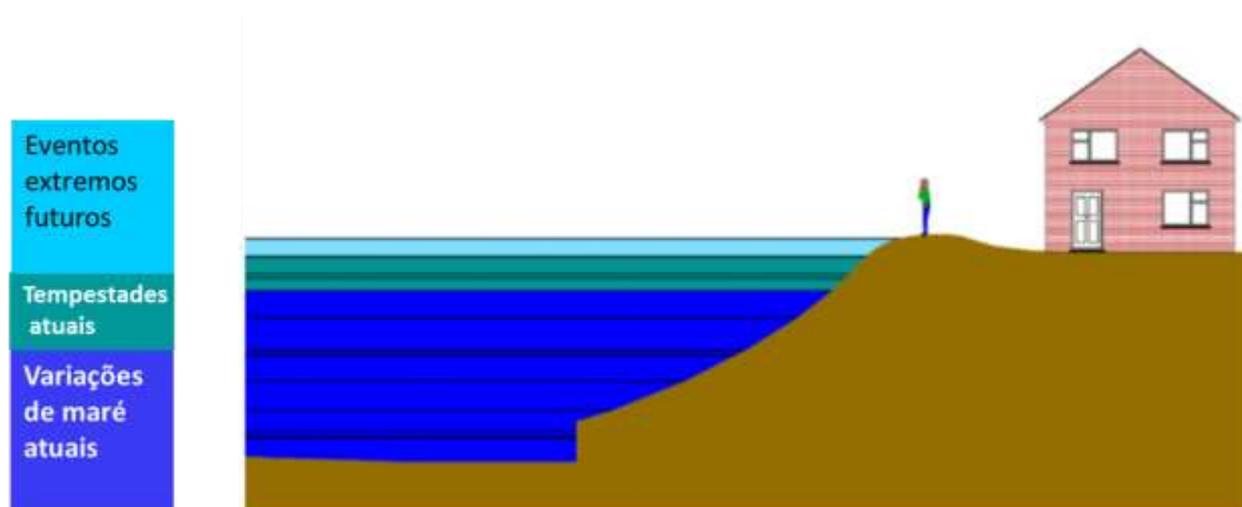


Figura 12. Ilustração do efeito das alterações climáticas nas áreas costeiras (Adaptado de <https://www.escp.org.uk/climate-change-and-sea-level-rise>)

No que respeita ao impacto das alterações climáticas na ARPSI costeiras, apenas se consideraram simulações com o modelo Xbeach o nível do mar no contexto de alterações climáticas (4.6 m). No cenário de alterações climáticas, optou-se por assumir a previsão para 2050, proposta por Antunes (2019), ou seja, um acréscimo de 40 cm do nível médio. Os resultados obtidos visam apenas alertar para o eventual aumento da área inundada com a subida do nível médio do mar, Figura 13 e Figura 14, não havendo publicação de cartografia no contexto das alterações climáticas. No entanto, na elaboração dos PGRI poderão ser integradas medidas ou orientações que visem a adaptação aos efeitos das alterações climáticas.



Figura 13. Zonas de inundação na ARPSI de Amorosa- Atual: Azul escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.



Figura 14. Zonas de inundação ARPSI de Castelo de Neiva: Atual: Azul escuro nível 4,2 m; Mudanças climáticas: Azul claro nível 4,6 m.

6. CARTOGRAFIA DE ÁREAS INUNDÁVEIS E DE RISCO

6.1. Metodologia

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

A DAGRI estabelece assim a relação entre a perigosidade de uma inundação e os danos prováveis que esta pode causar. A análise do risco assenta num modelo simples - para que haja risco tem que existir um perigo que consiste num evento de inundação que tem uma "Origem", que se propaga por diferentes "Mecanismos" que ligam o evento ao "Recetor, que sofrerá um dano - "Consequência" (O – M – R – C), Figura 15.

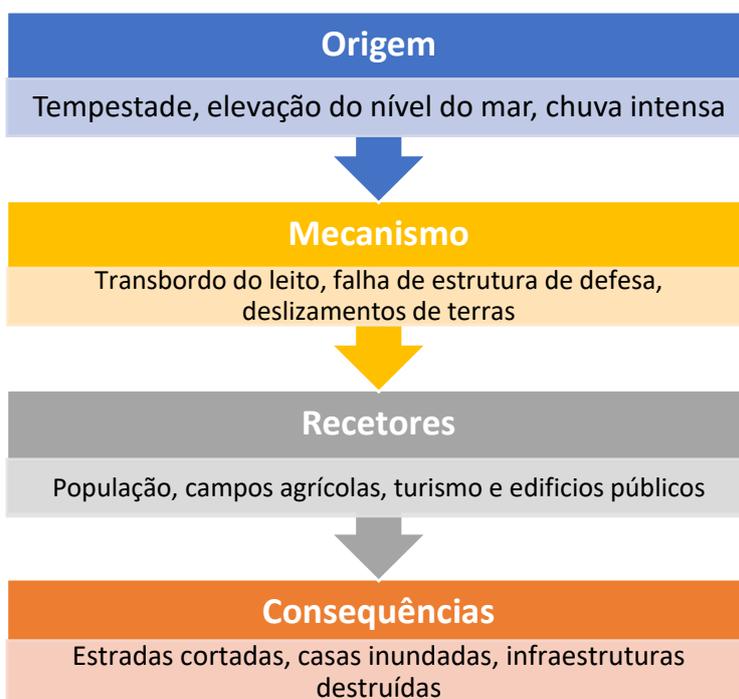


Figura 15. Esquema da análise do risco. Adaptado de Samuels (2009)

Considerando que um perigo não conduz necessariamente a uma consequência prejudicial, ou seja, uma inunda o pode não ter um impacto negativo, importa conhecer o nível de perigosidade e as características do recetor, para que seja possível quantificar o risco. Como se ilustra na Figura 16, um dos parâmetros que representa uma ameaça significativa para os recetores de uma inunda o é a profundidade da água ou a altura do escoamento. Outro é a velocidade do escoamento.

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

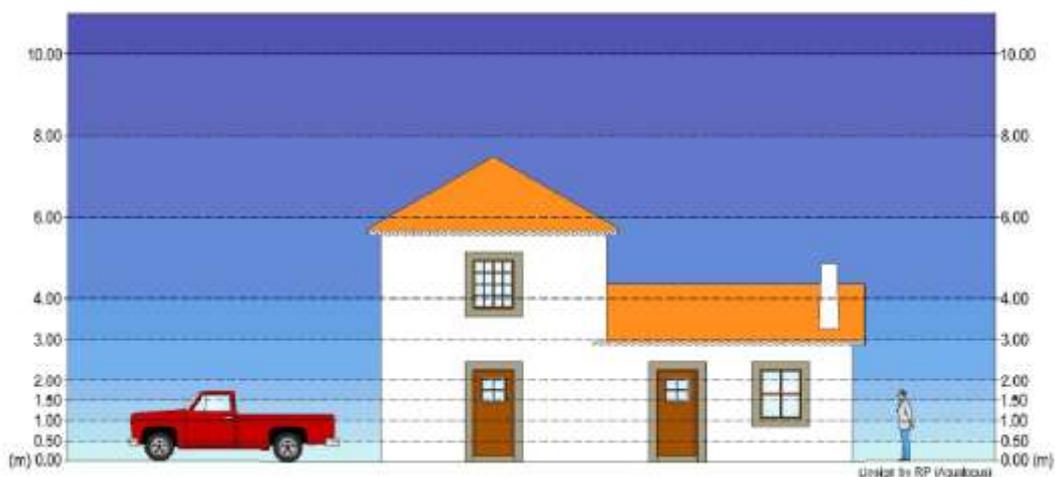


Figura 16. Perigo da altura do escoamento num evento de inundação (Aqualogus e Hidromod, 2020)

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

H – Altura do escoamento; V – velocidade do escoamento

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

Tabela 2. Matriz de Risco

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

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

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

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

Tendo em conta que o modelo adotado permite simular os processos de galgamento e extensão da inundação com grande rigor, optou-se para o cálculo do risco o cruzamento desta informação com a presença de recetores na área inundada, tendo por base o Quadro de Consequências (ANEXO I). Assim, partindo do princípio da precaução, se a ocupação da área que é inundada corresponde a uma consequência elevada, então o risco é elevado, conforme a Tabela 3.

Tabela 3. Matriz Risco para as ARPSI costeiras

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

A cartografia produzida inclui seis temas distintos, indicados na Figura 17; a sua elaboração teve por base a geração de um MDT de malha computacional regular (retângulos) ou irregular (triângulos), de modo a representar com o maior rigor possível a forma e o relevo da área em estudo. O modelo hidráulico correu sobre a malha computacional gerada permitindo obter para cada polígono da malha um valor de profundidade, escoamento, perigosidade, uma ocupação e um risco.

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

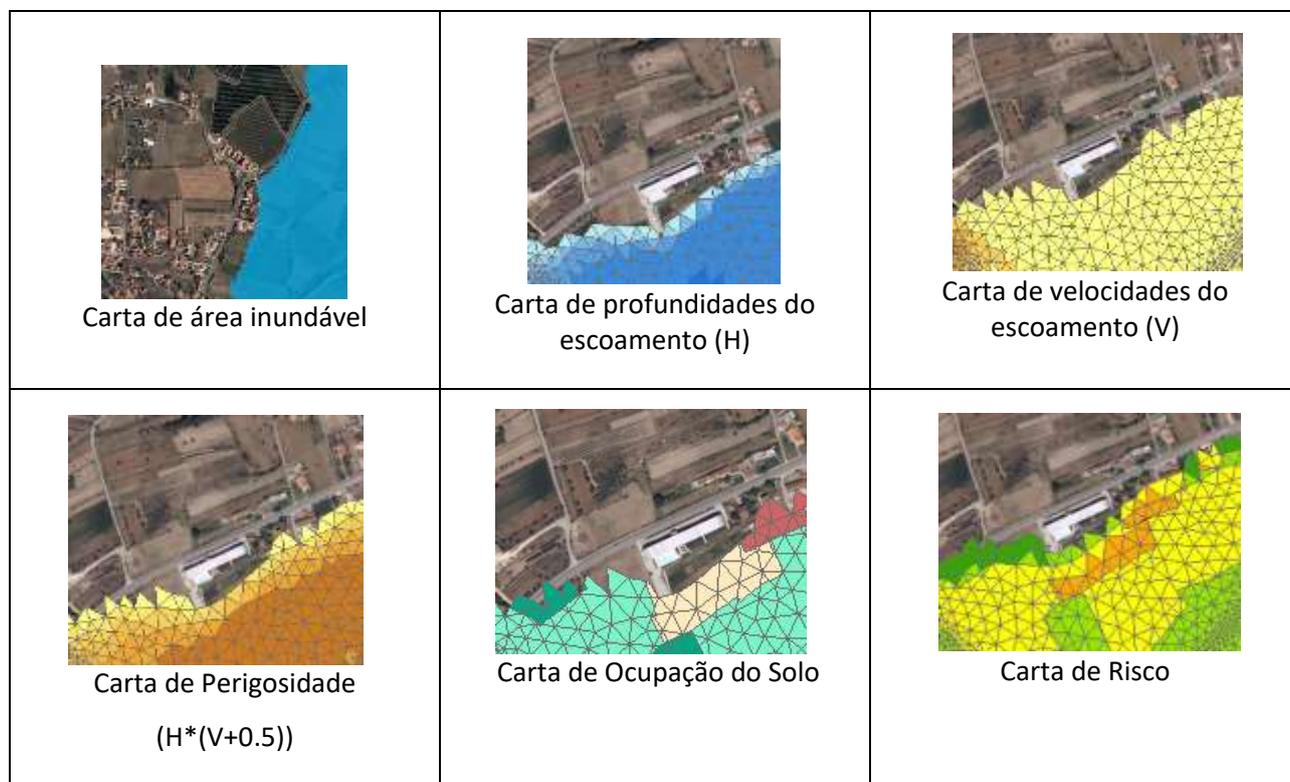


Figura 17. Temas incluídos na cartografia produzida.

6.2. Elementos Expostos – Metodologia

O mapeamento dos impactos nas áreas inundáveis permite identificar quais as potenciais consequências negativas das inundações e em que recetores; permite conhecer os elementos cuja exposição à ameaça da inundações 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, segundo tipologia conforme Quadro 10;

- 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 10. Tipologia de Edifícios Sensíveis

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

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

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

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

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

O **Impacto no ambiente** é estimado pela identificação de eventuais fontes de poluição que podem ser atingidas pela inundação, como sejam Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) e as instalações SEVESO¹, no âmbito de Prevenção, Controlo Integrado da Poluição (PCIP²) e no âmbito do Registo Europeu

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,

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

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

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

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

7. REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DAS ARPSI

7.1. Cartografia das áreas inundáveis

Face aos eventos de inundações ocorridos no período em análise, nos concelhos de Arcos de Valdevez e de Ponte da Barca, 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 18 (esquerda) e Quadro 11. Esta alteração vai ter impacto nos elementos expostos conforme se descreve no capítulo 0. Relativamente à área inundável de Ponte de Lima não houve qualquer alteração, Figura 18 (direita) e Quadro 11.

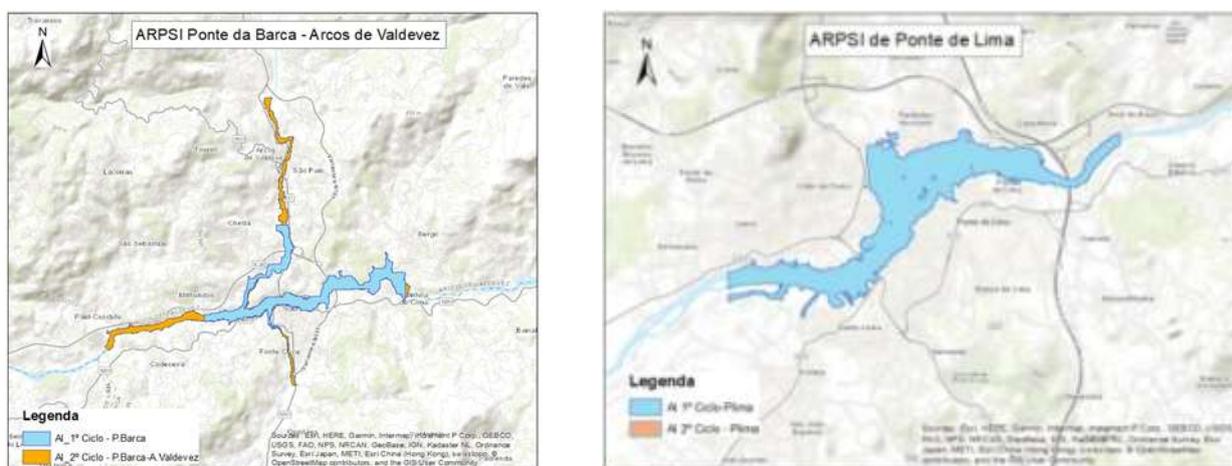


Figura 18. Áreas inundáveis da ARPSI de Ponte da Barca-Arcos de Valdevez (esquerda) e da ARPSI de Ponte Lima (direita), para o período de retorno de $T=100$, para o 1.º e 2.º ciclos

Quadro 11. Área inundável (km^2) das ARPSI no 1.º e 2.º ciclo por período de retorno

ARPSI	Ciclo	Área inundável (km^2)		
		Período de retorno (T)		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	1.º Ciclo	2,35	2,56	2,68
	2.º Ciclo	2,90	3,36	3,74
Ponte de Lima	1.º e 2.º Ciclo	2,78	3,39	3,65

Neste 2.º ciclo foram identificadas cinco novas ARPSI (Figura 19, Figura 20 e Figura 21), cujas áreas atingidas estão indicadas no Quadro 12.



Figura 19. Área inundável da ARPSI de Caminha (esquerda) e da ARPSI de Valência (direita), para período de retorno de $T=100$ anos



Figura 20. Área inundável da ARPSI de Amorosa (esquerda) e da ARPSI de Monção (direita), para período de retorno de $T=100$ anos



Figura 21. Área inundável da ARPSI de Castelo de Neiva, para o período de retorno de $T=100$ anos

Quadro 12. Área inundável (km²) das ARPSI no 2.º ciclo por período de retorno

ARPSI	Área inundável (km ²)		
	Período de retorno (T)		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Amorosa	N.A.	0,07	N.A.
Caminha	3,07	3,68	4,51
Monção	3,03	3,28	3,56
Castelo de Neiva	N.A.	0,07	N.A.
Valença	1,66	1,78	1,93

N.A. – Não Aplicável

7.2. Elementos expostos identificados nas ARPSI

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

7.2.1. Impacto na Saúde Humana

A análise dos resultados obtidos para a população potencialmente afetada nas ARPSI da RH1, permite confirmar que nas áreas costeiras a afetação da população é baixa, enquanto nas áreas de origem fluvial/pluvial há um número significativo de habitantes potencialmente afetados, sendo esse número mais elevado nas ARPSI de Ponte de Lima e de Ponte da Barca- Arcos de Valdevez para os três períodos de retorno Quadro 13.

Quadro 13. População potencialmente afetada por ARPSI e para cada período de retorno

ARPSI	População (N.º habitantes)		
	Período de retorno (T)		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Amorosa	N.A.	15	N.A.
Caminha	309	345	486
Castelo de Neiva	N.A.	4	N.A.
Monção	55	83	116
Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	401	493	623

ARPSI	População (N.º habitantes)		
	Período de retorno (T)		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Ponte de Lima	372	522	602
Valença	372	384	564
Total RH1	1425	1846	2391

N.A. – Não Aplicável

Na RH1, os municípios onde o número de habitantes potencialmente afetados é mais elevado são os municípios de Ponte de Lima e Valença, Figura 22.

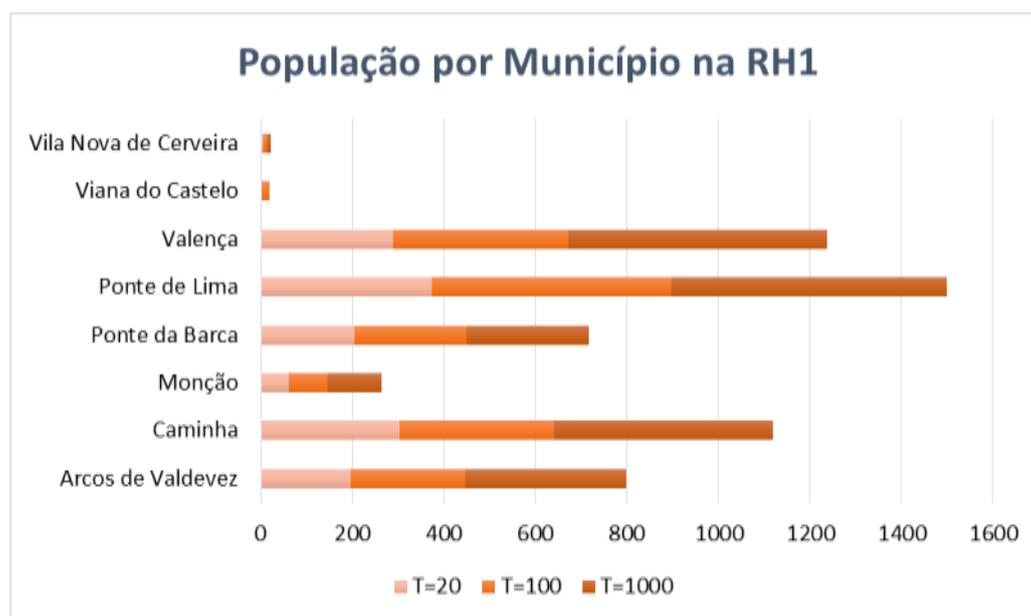


Figura 22. População potencialmente afetada por município e por período de retorno, na RH1

A caracterização da população flutuante, ou seja, a população temporária ou pontual nas ARPSI da RH1, teve em conta a 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. As ARPSI's mais afetadas são por ordem decrescente as seguintes: Ponte da Barca – Arcos de Valdevez, Ponte de Lima e Caminha, conforme informação tida no Quadro 14.

Quadro 14. População flutuante afetada por ARPSI e para cada período de retorno

ARPSI	População Flutuante (N.º habitantes)		
	Período de retorno (T)		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Amorosa	N.A.	0	N.A.
Caminha	1	3	7
Castelo de Neiva	N.A.	0	N.A.
Monção	0	0	0
Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	92	176	260
Ponte de Lima	23	105	142
Valença	0	0	0

N.A. – Não Aplicável

Na ARPSI de Caminha pode ser atingida pelas inundações uma captação de água superficial para consumo humano o que pode condicionar o abastecimento de água à população, Quadro 15. A identificação desta captação potencialmente afetada pela inundação encontra-se, nas Fichas de Caracterização (Anexo II).

Quadro 15. Origens para produção de água para consumo humano potencialmente afetadas por ARPSI por período de retorno

ARPSI	Origens para produção de água para consumo humano (N.º)		
	Período de retorno (T)		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Caminha	1	1	1

Nas ARPSI da RH1 os edifícios sensíveis potencialmente afetados pelas inundações encontram-se quantificados no Quadro 16, e identificados nas Fichas de Caracterização (Anexo II).

Quadro 16. Edifícios sensíveis potencialmente afetados por ARPSI por período de retorno

ARPSI	Edifícios sensíveis (N.º)			
	Tipologia	Período de retorno (T)		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Caminha	Administração do Estado	0	0	1
	Saúde	0	0	1

Relativamente às infraestruturas de transporte, importa salientar que nem sempre a informação disponível sobre as pontes e os viadutos, permitiu determinar com rigor o grau de afetação pela superfície de

inundação. 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 17.

Quadro 17. Tipologia de Rodovia

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

A classe que apresenta maior afetação de vias é “Rede Urbana e Ciclovias”, mas na ARSI de Caminha há também uma afetação considerável das “Estradas Municipais e Caminhos”, Quadro 18.

Quadro 18. Rede viária potencialmente afetada por ARPSI por período de retorno

ARPSI	Rede viária (N.º)			
	Classe	Período de retorno (T)		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Caminha	Autoestradas e Itinerários Principais	1	1	1
	Estradas Nacionais e Outros Itinerários Complementares	3	3	3
	Estradas Municipais e Caminhos	19	25	30
	Rede Urbana e Ciclovias	19	23	37
Monção	Estradas Nacionais e Outros Itinerários Complementares	1	1	1
	Estradas Municipais e Caminhos	-	1	1
	Rede Urbana e Ciclovias	3	3	5
Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	Estradas Nacionais e Outros Itinerários Complementares	6	6	6

ARPSI	Rede viária (N.º)			
	Classe	Período de retorno (T)		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
	Estradas Municipais e Caminhos	2	2	2
	Rede Urbana e Ciclovias	16	21	27
Ponte de Lima	Autoestradas e Itinerários Principais	2	3	3
	Estradas Nacionais e Outros Itinerários Complementares	1	1	1
	Estradas Municipais e Caminhos	3	3	3
	Rede Urbana e Ciclovias	22	33	35
Valença	Autoestradas e Itinerários Principais	1	1	1
	Estradas Nacionais e Outros Itinerários Complementares	-	1	1
	Estradas Municipais e Caminhos	1	1	1
	Rede Urbana e Ciclovias	15	19	27

No caso da rede ferroviária no Quadro 19 encontra-se representado por ARPSI os troços potencialmente afetados.

Quadro 19. Ferróvias potencialmente afetadas por ARPSI por período de retorno

ARPSI	Ferrovias (N.º de troços)			
	Linha/Tipologia	Período de retorno (T)		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Caminha	Linha do Minho (troço)	1	1	1
Valença	Linha do Minho (troço)	2	2	2
	Ramal de Monção (troço)			

7.2.2. Impacto no Ambiente

Na RH1 existem estruturas que podem constituir fontes de poluição em caso de inundação. Nas ARPSI de Valença, Ponte de Lima e Ponte da Barca-Arcos de Valdevez, verifica-se que a ETAR de Valença (que serve 9165 habitantes equivalentes), ETAR de Oleiros (que serve 6956 habitantes equivalentes), a ETAR de Arcos de Valdevez (que serve 9165 habitantes equivalentes) e a ETAR de Ponte de Lima (que serve 19827 habitantes equivalentes) podem ser atingidas para o período de retorno de maior probabilidade de ocorrência (T=20), Quadro 20. A identificação das fontes potenciais de poluição afetadas pela inundação encontra-se por ARPSI, nas Fichas de Caracterização (Anexo II).

Quadro 20. Fontes potenciais de poluição por ARPSI e por período de retorno

ARPSI	Fontes potenciais de poluição (N.º)		
	Período de retorno (T)		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	2	2	2
Ponte de Lima	1	1	1
Valença	1	1	1

No Quadro 21, 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 por ARPSI, nas Fichas de Caracterização (Anexo II).

Quadro 21. Património natural e áreas protegidas, por ARPSI e por período de retorno

ARPSI	Património natural e áreas protegidas (N.º)			
	Tipologia	Período de retorno (T)		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Amorosa	RNAP	N.A.	1	N.A.
	ZEC*	N.A.	1	N.A.
Caminha	ZEC	1	1	1
	ZPE	1	1	1
Castelo de Neiva	RNAP	N.A.	1	N.A.
	ZEC	N.A.	1	N.A.
Monção	ZEC	1	1	1
Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	ZEC	1	1	1
Ponte de Lima	RAMSAR	1	1	1
	RNAP	1	1	1
	ZEC	1	1	1
Valença	ZEC	1	1	1
	ZPE	1	1	1

Nota: RAMSAR - Convenção sobre Zonas Húmidas; RNAP - Rede Nacional de Áreas Protegidas; ZEC – Zonas Especiais de Conservação; ZPE – Zonas de Proteção Especial; N.A. – Não Aplicável

7.2.3. Impacto no Património

Na análise do possível impacto no património, foi utilizada a informação disponibilizada pela DGPC, que considera, para além do elemento patrimonial, as zonas de proteção geral e específica. O processo de

georreferenciação do património cultural da DGPC - Atlas do património classificado e em vias classificação – está em atualização, decorrendo da evolução jurídica dos bens imóveis, pelo que o património identificado neste relatório reporta-se à informação disponibilizada pela DGPC em julho de 2019. Deste modo, há elementos patrimoniais que se encontram em área inundável, mas não foram identificados como elemento exposto. Esta informação será atualizado sempre que for publicada nova informação pela DGPC.

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

Tendo em conta estas condicionantes, apresenta-se na tabela abaixo o património em área inundável (Quadro 22). A identificação do património cultural potencialmente afetado pela inundação encontra-se por ARPSI, nas Fichas de Caracteriza o (Anexo II).

Quadro 22. Património cultural potencialmente afetado por ARPSI por período de retorno

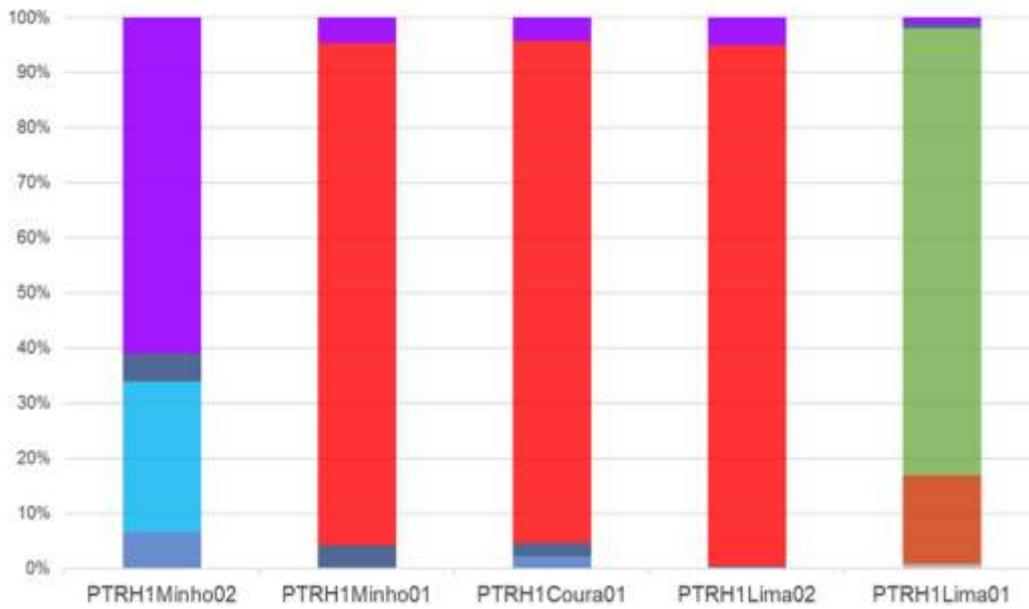
ARPSI	Património Cultural (N.�)			
	Tipo de Prote�o	Período de retorno		
		T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Caminha	MN - Monumento Nacional	1	1	1
Mon�o	MN - Monumento Nacional	1	1	1
Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	IIP - Imóvel de Interesse Público	1	1	1
	MN - Monumento Nacional	2	2	2

7.2.4. Atividades Económicas Potencialmente Afetadas

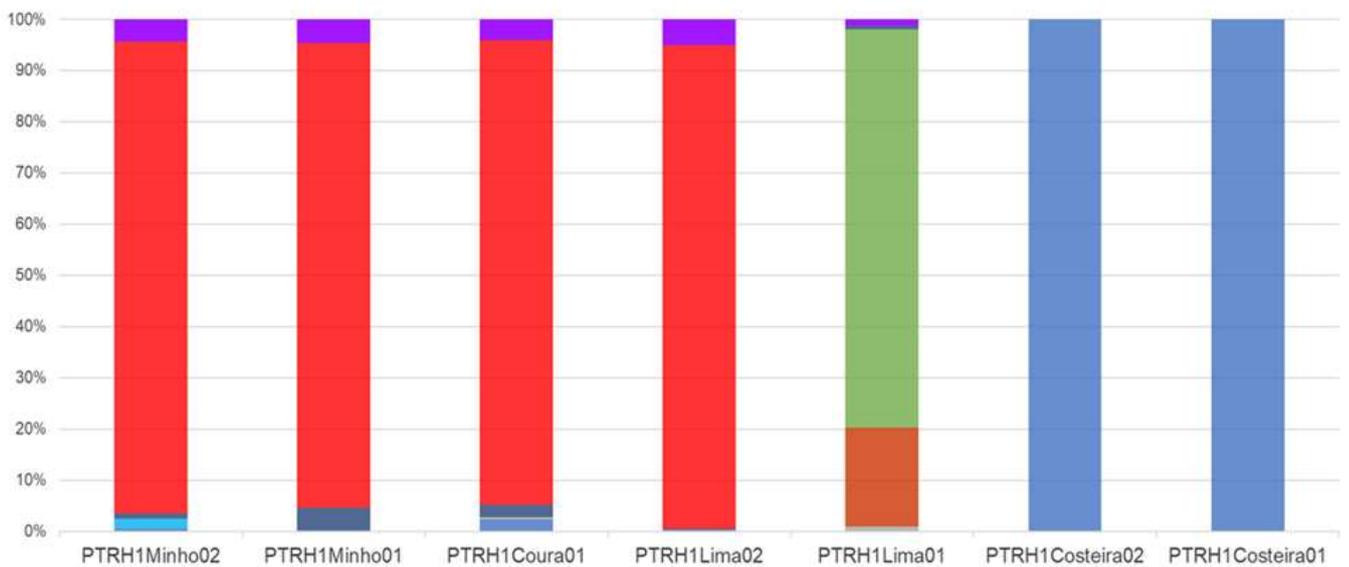
A análise econ mica dos setores de atividade potencial afetados, visível na Figura 23, tendo em conta a metodologia definida, revela que, para o período de retorno T= 20 e 100 anos, nas ARPSI de Valença, Mon o, Caminha e Ponte de Lima, é o setor da “Alojamento e Restaura o” que pode ser mais afetado, enquanto que em Ponte da Barca-Arcos de Valdevez é o setor do “Comércio”.

As ARPSI de Ponte da Barca- Arcos de Valdevez e Ponte Lima são aquelas onde há um maior número de número de estabelecimentos e de pessoas ao serviço, Figura 24. Os resultados obtidos para análise econ mica podem ser também consultados no *dashboard* [Atividades Económicas](#).

RH1 - Minho e Lima
Período de Retorno - 20 anos



RH1 - Minho e Lima
Período de Retorno - 100 anos



RH1 - Minho e Lima
Período de Retorno - 1000 anos

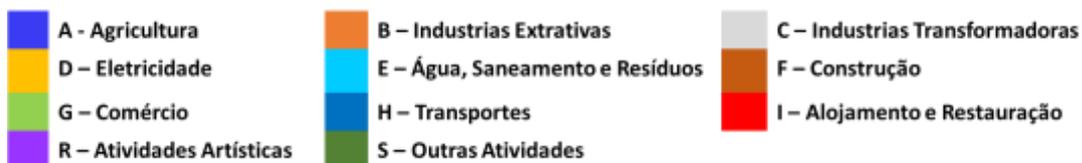
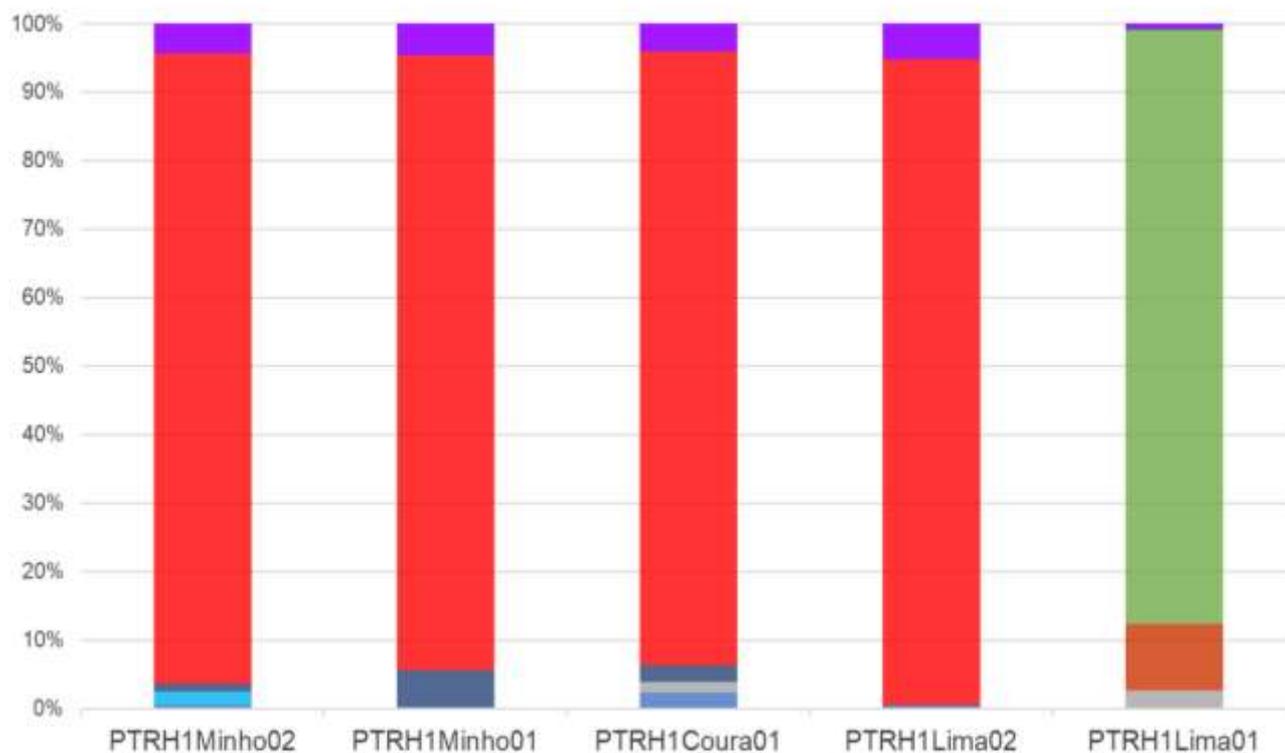
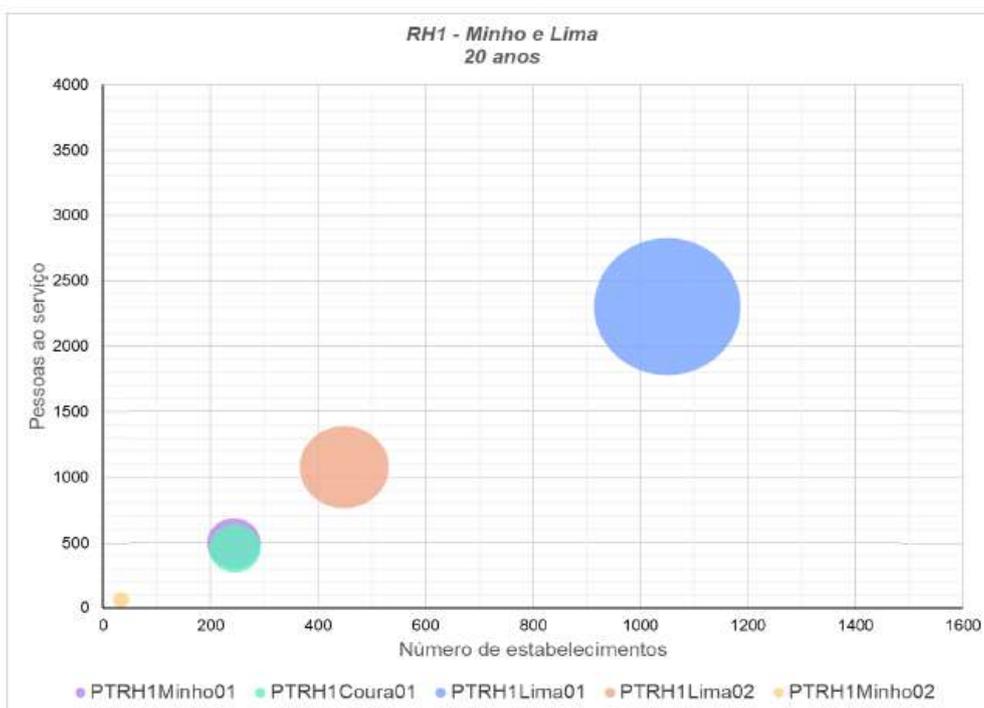
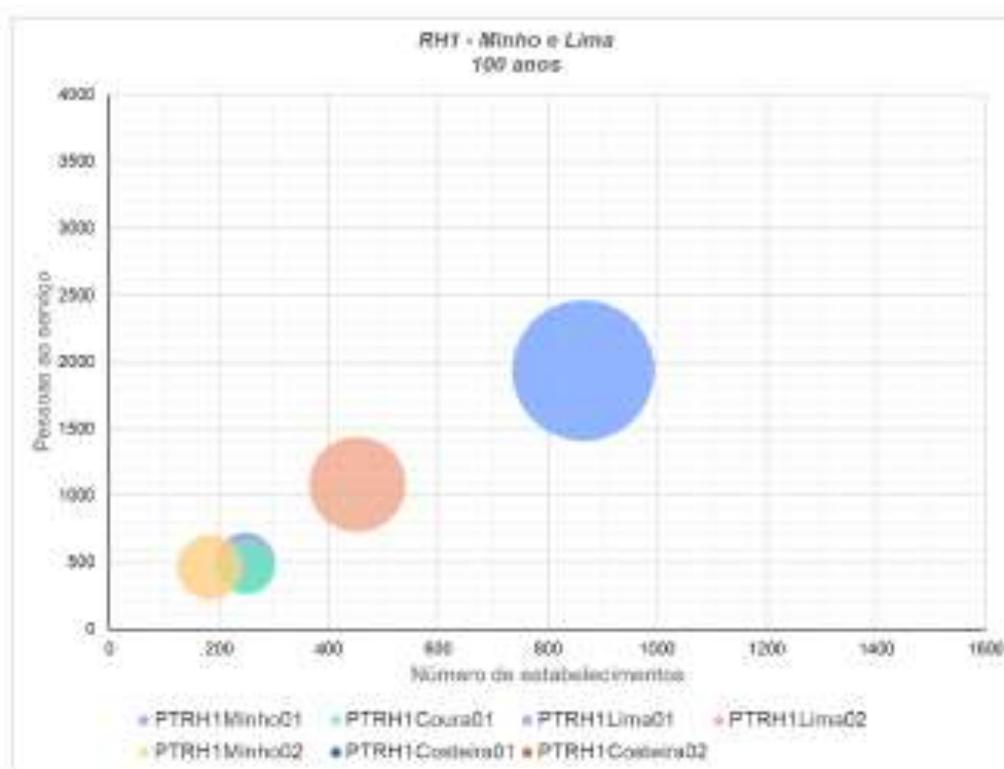


Figura 23. Setores de atividade afetados, relativamente ao volume de negócios.



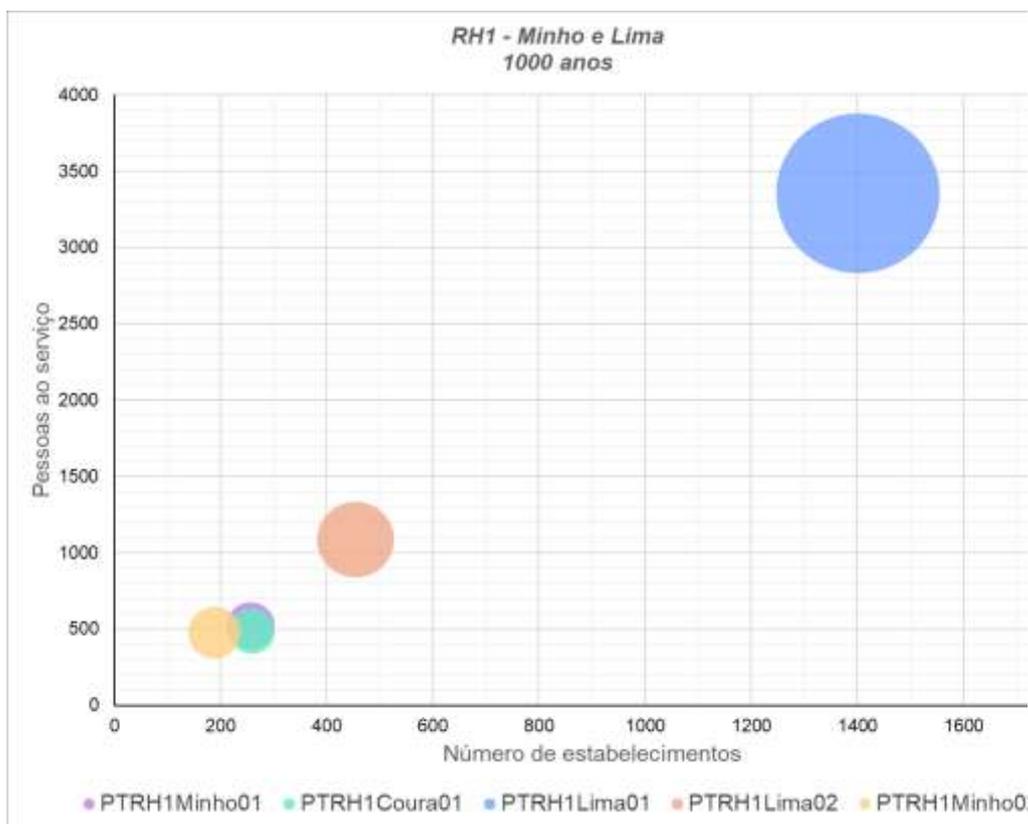


Figura 24. Relação entre número de estabelecimentos afetados, pessoas ao serviço e volume de negócios.

Na RH1 não foram identificados aproveitamentos hidroagrícolas, associados aos regadios coletivos públicos, nas ARPSI analisadas.

7.2.5. Massas de Água Potencialmente Afetadas

A implementação da DAGRI decorre em estreita articulação com a Diretiva-Quadro da Água, na medida em que ambas 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 na RH1 nas ARPSI são as indicadas no Quadro 23. A identificação das massas de água potencialmente afetadas pela inundação encontra-se por ARPSI, nas Fichas de Caracterização (Anexo II).

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

ARPSI	Massas de água (N.º)		
	Período de retorno (T)		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Amorosa	N.A.	2	N.A.
Caminha	5	5	5
Castelo de Neiva	N.A.	2	N.A.
Monção	3	3	3
Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	5	5	5
Ponte de Lima	5	5	5
Valença	3	3	3

N.A. – Não Aplicável

No Quadro 24 apresenta-se o número de águas balneares potencialmente afetadas pelas inundações, a sua identificação encontra-se por ARPSI, nas Fichas de Caracterização (Anexo II).

Quadro 24. Água balneares por ARPSI e período de retorno

ARPSI	Águas balneares (N.º)		
	Período de retorno (T)		
	T = 20 anos	T = 100 anos	T = 1000 anos
Caminha	1	1	1
Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	2	2	2

8. APRESENTAÇÃO DO PORTAL

A cartografia elaborada está disponível no geoportal da APA, I.P., o Sistema Nacional de Informação sobre Ambiente – [SNIAmb](#). Os mapas são de acesso livre e podem ser transferidos em formato *shapefile*, Figura 25.

No portal estão disponíveis os temas para os quais foi elaborada cartografia e por período de retorno estudado, considerando alta, média e baixa probabilidade de ocorrência.

1– Cartas de 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 25. Geoportal para acesso à cartografia de áreas inundáveis de risco de inundações.

Para uma melhor perceção dos impactes nas atividades económicas foi desenvolvida uma interface interativa – *dashboard* - que apresenta os dados para os três períodos de retorno e permite avaliar a informação por Região Hidrográfica, por ARPSI, ou por atividade económica, tendo por base os dados disponibilizados pelo INE. Está disponível no site da APA no [link](#). Nas Figura 26 e Figura 27 ilustra-se a informação que é possível consultar.

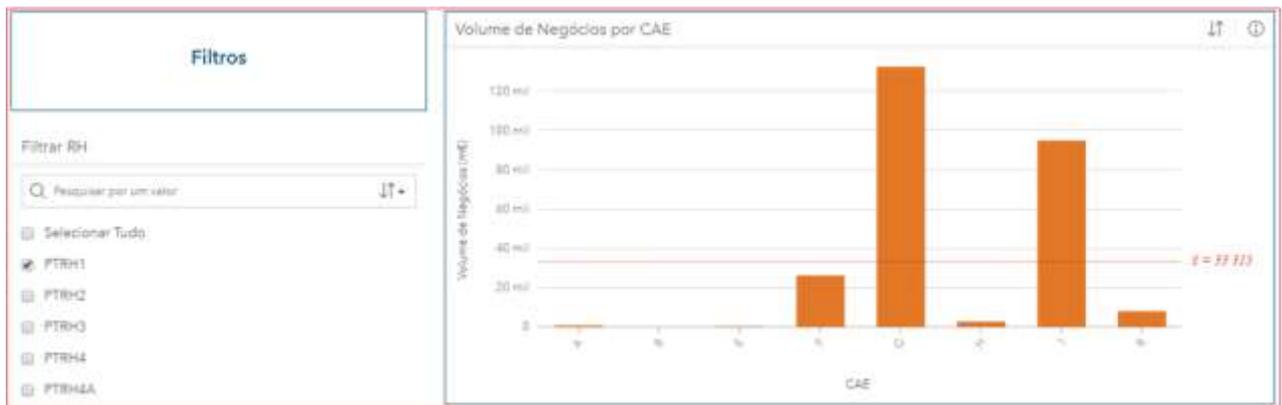


Figura 26. Imagens do dashboard



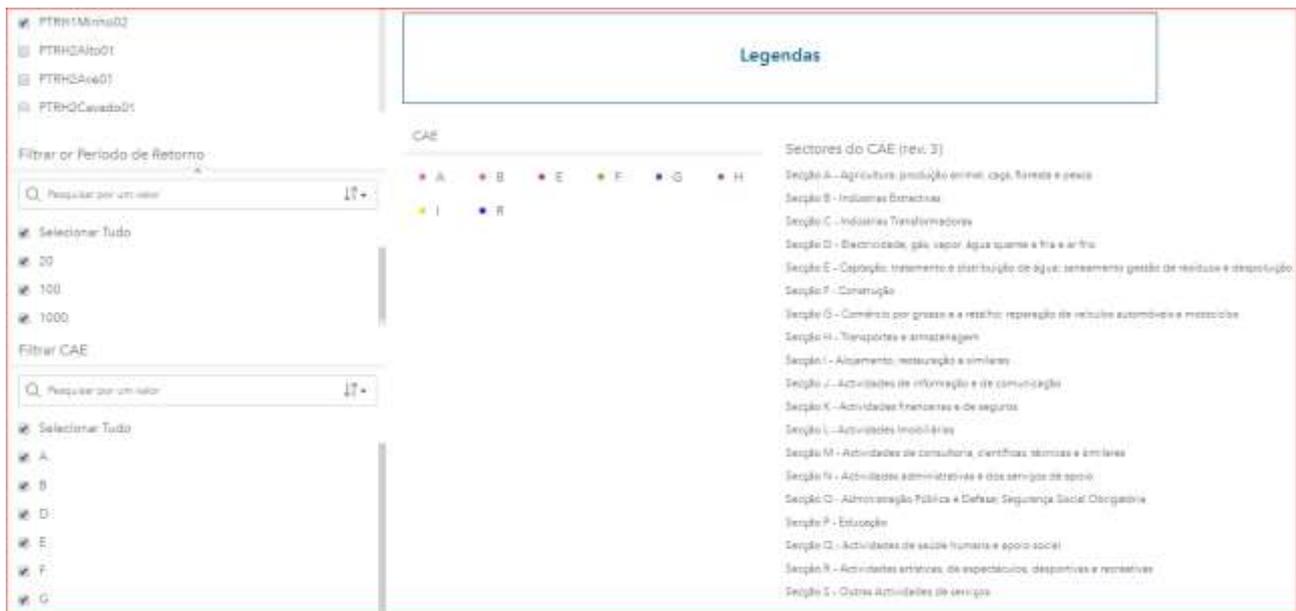


Figura 27. Imagens do dashboard

9. CONSULTA PÚBLICA

9.1. Sessões públicas e Portal Participa

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

Para promover uma participação pública mais dinâmica e motivar os potenciais interessados a participarem de forma mais ativa, realizou-se uma sessão de divulgação por videoconferência no dia 19 de novembro de 2020, relativa às Regiões Hidrográficas do Minho e Lima (RH1) e do Cávado, Ave e Leça (RH2) cujo programa que se ilustra na Figura 28. Nesta sessão estiveram presentes 67 participantes, com forte presença de intervenientes em nome individual e da Administração Pública (Figura 32).

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

Figura 28. Programa da Sessão web em 19 de novembro de 2020.



Figura 29. Tipos de participantes na apresentação da sessão pública com inscrições na RH1.

Aos participantes foi possibilitado e solicitado a avaliação da sessão pública, através de formulário online disponibilizado aquando da inscrição na sessão e, ainda, ao longo do decorrer da mesma. As respostas foram avaliadas numa escala de 1 a 5, em que 5 – concordo e 1 – discordo. Os resultados obtidos encontram-se sintetizados na Figura 30.

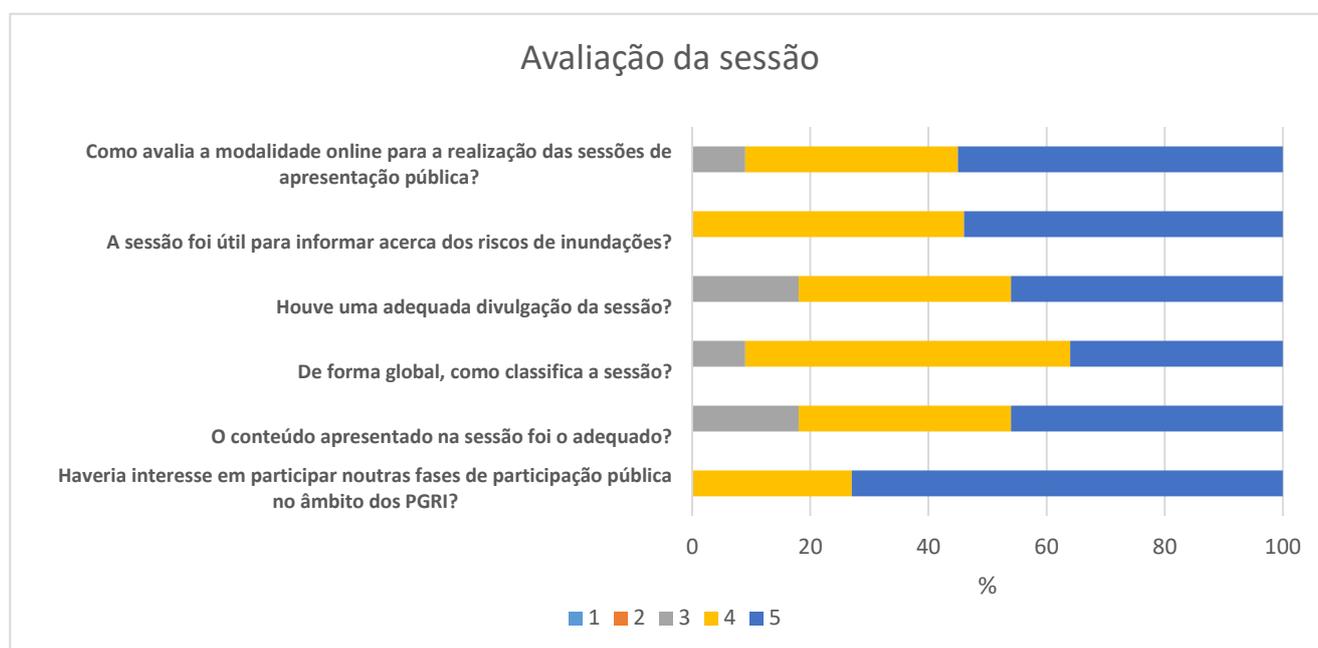


Figura 30 – Avaliação da sessão pública da cartografia de áreas inundáveis e de risco de inundação da RH1

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

relevante para minimizar o mesmo, nas ARPSI. Este questionário foi disponibilizado online nos portais já referidos e nas redes sociais (Figura 31 **Error! Reference source not found.**).



Figura 31. Facebook com referência ao processo de participação pública.

9.2. Análise dos contributos

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

As principais questões abordadas no final da sessão web foram relativas, à articulação entre os Planos de Gestão dos Riscos de Inundações e os Instrumentos de Gestão Territorial tendo em vista um território mais resiliente a este tipo de risco; à necessidade de melhorar a articulação entre as várias entidades com competências na área dos riscos, nomeadamente a Proteção Civil; ao período de participação pública que deveria ser mais alargado.

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

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

- **A Câmara Municipal de Monção** questionou as diferenças entre a delimitação da área inundada pela APA e a área delimitada por Espanha, em território português.

Resposta: A APA procedeu à análise dos elementos apresentados, conjuntamente com os elementos de base à elaboração da área inundada, designada por ARPSI de Monção. Verificou-se que os pontos cotados que constavam dos levantamentos topográficos apresentados não eram consistentes com outras informações cartográficas. A consulta da cartografia 1:10 000, do Google Earth e do Modelo Digital do Terreno (MDT) da APA DemRoute permitiu verificar que os valores referidos não estariam corretos, uma vez que as cotas dos terrenos variam entre 10 m e 15 m.

Face às inconsistências detetadas foram efetuados contactos com a Câmara Municipal de Monção no sentido de esclarecer esta situação. Foi recebido um novo levantamento topográfico.

A informação recebida relativa aos levantamentos topográficos e a cartografia 1:10 000 enviada pela câmara foram integrados no MDT de base para o modelo hidráulico. Os resultados da modelação para o período de retorno de 20 anos, na área dos terrenos, apresenta uma mancha de inundação menor.

- **A Câmara Municipal de Viana do Castelo** propõe a inclusão de vários troços costeiros, onde existem registos de inundações, desde 1985, como ARPSI. Propõe ainda a inclusão de áreas de inundação de origem fluvial, agravadas pela coincidência com inundações costeiras, bem como uma zona inundável de origem pluvial.

Resposta: A informação recebida foi objeto de análise e ponderação, com base nos critérios estabelecidos para a identificação/seleção das áreas com riscos potencial significativo de inundação, que permitiram avaliar o impacto nos diferentes recetores (população, atividades económicas, ambiente e património cultural). A análise efetuada conduziu à seleção das duas ARPSI de origem costeira: (PTRH1Costeira 01- Amorosa e PTRH1Costeira 02 - Castelo de Neiva). As restantes áreas indicadas não foram consideradas como ARPSI devido ao fato dos dados disponibilizados, não cumprirem nenhum dos critérios que tinham sido estabelecidos, para a seleção das ARPSI.

Relativamente às “áreas de inundação de origem fluvial, agravadas pela coincidência com inundações costeiras” no ponto 4.2 “*Modelação Hidráulica*”, capítulo. 4 “*Modelação Hidrológica e Hidráulica das ARPSI de Origem Fluvial e Pluvial*” descreve-se a metodologia seguida e quais os pressupostos que foram tidos em consideração.

- **A senhora Maria Teresa Amoedo e senhor José Domingos**, proprietários, cada um de um terreno em Lodeira Monção, contestaram a delimitação da área inundada na ARPSI de Monção, na localidade de Lodeira, alegando que os seus terrenos não se encontram em área inundada.

Resposta: Procedeu-se à análise dos elementos apresentados, conjuntamente com os elementos de base à elaboração da área inundada, designada por ARPSI de Monção. Verificou-se que os pontos

cotados que constavam dos levantamentos topográficos apresentados não eram consistentes com outras informações cartográficas. A consulta da cartografia 1:10 000, do Google Earth e do Modelo Digital do Terreno (MDT) da APA DemRoute permitiu verificar que os valores referidos não estariam corretos, uma vez que as cotas dos terrenos variam entre 10 m e 15 m.

Face às inconsistências detetadas foram efetuados contactos com a Câmara Municipal de Monção no sentido de esclarecer esta situação. Foi recebido um novo levantamento topográfico.

A informação recebida relativa aos levantamentos topográficos e a cartografia 1:10 000 enviada pela câmara foram integrados no MDT de base para o modelo hidráulico. Os resultados da modelação para o período de retorno de 20 anos, na área dos terrenos, apresenta uma mancha de inundação menor.

- **A senhora Cristina Moura** refere que o rio Coura se encontra muito assoreado e o leito invadido com vegetação. Refere a falta de meios que os proprietários confinantes dispõem para realizarem as ações de limpeza. Refere a necessidade de uma intervenção entre Covas e a ponte de Vilar de Mouros para melhorar e preservar as características do rio e os diversos habitats aí presentes. Envia diversas fotografias.

Resposta: A sugestão apresentada de uma *“intervenção no rio Coura desde Covas, ou mesmo antes, até pelo menos á ponte de Vilar de Mouros”* poderá configurar um projeto de reabilitação da rede hidrográfica podendo vir a ser uma medida a equacionar nos PGRI.

Relativamente à questão da *“necessidade de limpeza do rio”* de forma a ser possível serem asseguradas as suas funções, os procedimentos a cumprir estão definidos na Lei n.º58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água) no Artigo n.º 33, onde se refere que são os *“proprietários confinantes”* que tem que efetuar as ações de limpeza.

Dentro desta temática sugere-se a consulta do manual *“Limpeza e Desobstrução de Linhas de Água”* que está disponível em:

<https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=11&sub3ref=107>

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

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

9.3. Resultados do Inquérito

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

The screenshot shows the header with logos for 'apa agência portuguesa do ambiente' and 'PERI Plano de Gestão dos Riscos de Inundações'. The main title is 'QUESTIONÁRIO PARA A PARTICIPAÇÃO PÚBLICA' with the subtitle 'Cartas de Zonas Inundáveis e de Riscos de Inundações no âmbito da Diretiva Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações'. Below the title, there is a 'Questionário' section with introductory text. The main content area is titled '1. Risco de Inundação' and contains three questions with radio button options for 'Sim' and 'Não':

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

At the bottom, there is a 'Comentários:' section with a text input field labeled 'A sua resposta:'.

Figura 32. Inquérito online.

Apesar da maioria das respostas indicar que os cidadãos sabem quais são as áreas mais vulneráveis às inundações e o que fazer no caso de inundação (70% e 81% respetivamente), apenas 11% considera que as áreas de riscos de inundações foram suficientemente divulgadas (Figura 33).

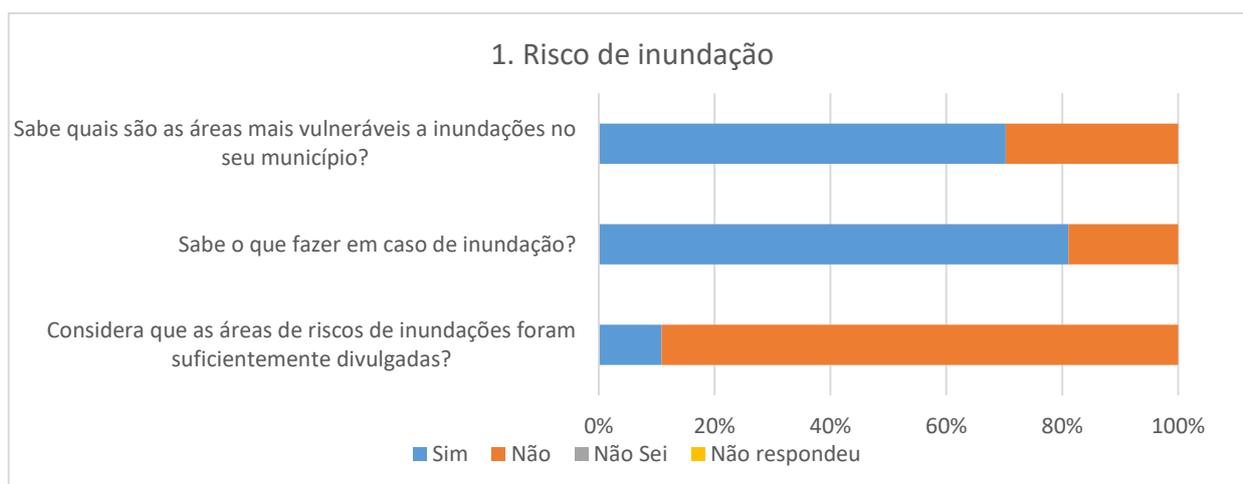


Figura 33. Resultados do formulário online: pergunta 1.

Cerca de 41% indicam concordância e a mesma percentagem indica desconhecimento sobre as cartas de zonas inundáveis apresentadas traduzirem as áreas que habitualmente são inundadas, embora a maioria desconheça se foram identificados todos os elementos expostos dentro da área inundável (54%). Não obstante, 54% das respostas indicam ser considerado fácil a consulta ao GeoPortal (Figura 34).

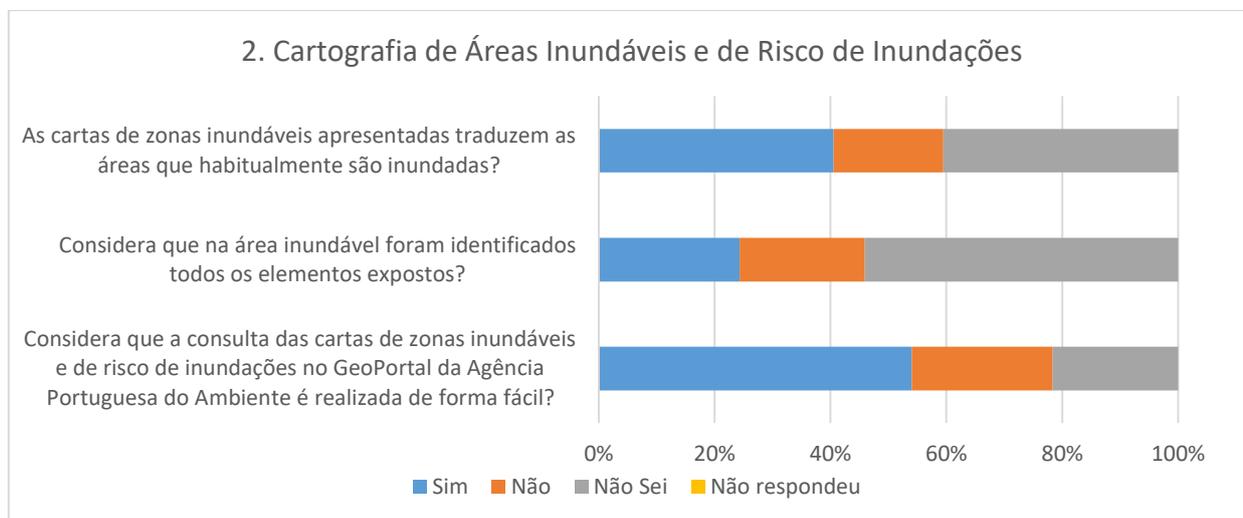


Figura 34. Resultados do formulário online: pergunta 2.

Em relação à divulgação dos Avisos de Cheia constata-se que 68% dos participantes indicam saber que entidade emite os avisos de cheia. No entanto, apenas 30% considera que os avisos emitidos são atempados e eficazes, 24% considera que os meios utilizados para divulgar os avisos são suficientes e adequados e que a informação transmitida permite tomar as medidas adequadas para minimizar os prejuízos (Figura 35).

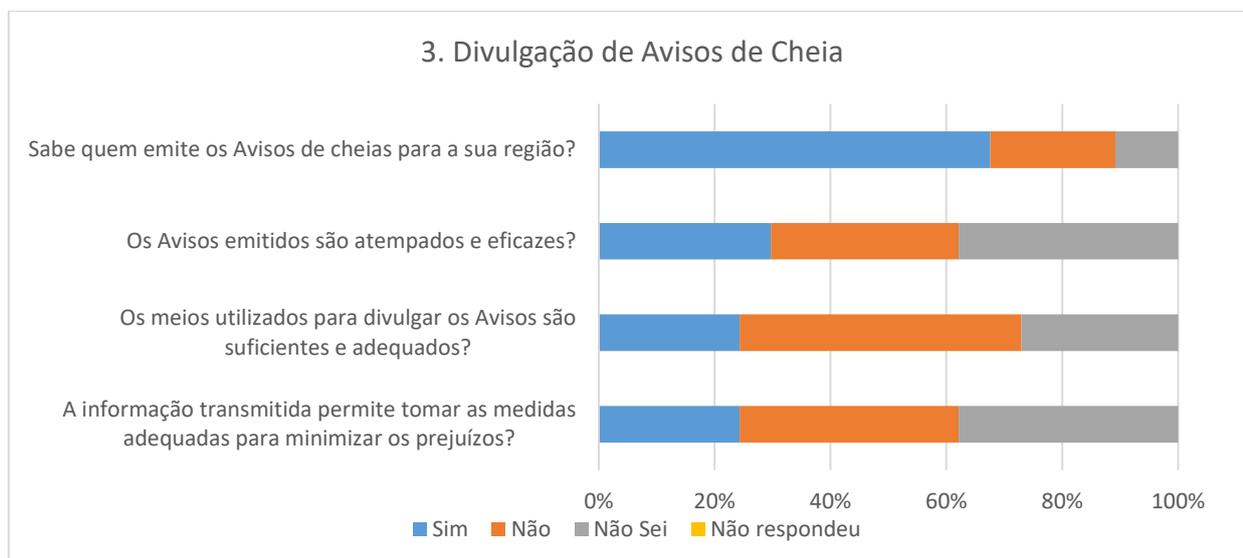


Figura 35. Resultados do formulário online: pergunta 3.

A maioria (78%) responde sim às quatro ações propostas que devem ser implementadas nas ARPSI (Figura 36). Há uma clara noção da importância dos sistemas de alerta, destaca-se também a manifestação de interesse em definir a obrigatoriedade de um seguro para propriedades em área inundável.

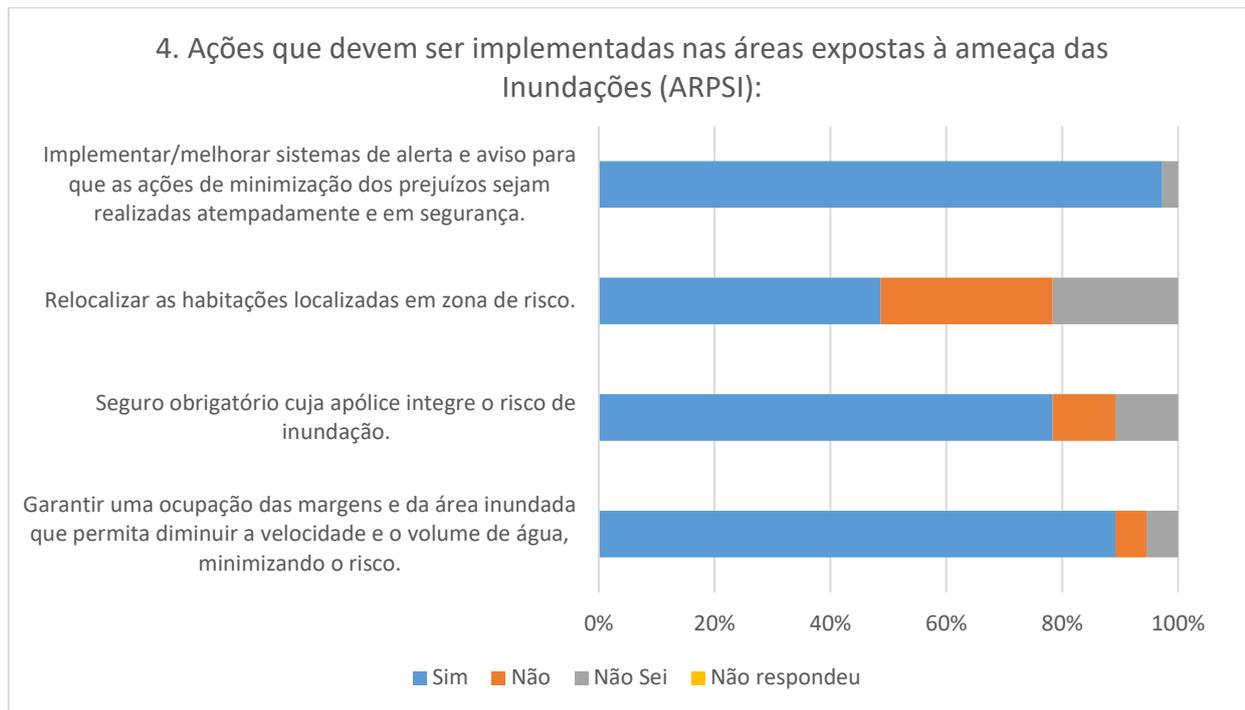


Figura 36. Resultados do formulário online: pergunta 4.

Em termos de usos do solo dentro das ARPSI, 84% dos inquéritos relevam que as áreas com probabilidade mais elevada de inundação devem ser reservadas a parques verdes e 54% defende a relocação dos edifícios em áreas inundáveis (Figura 37).

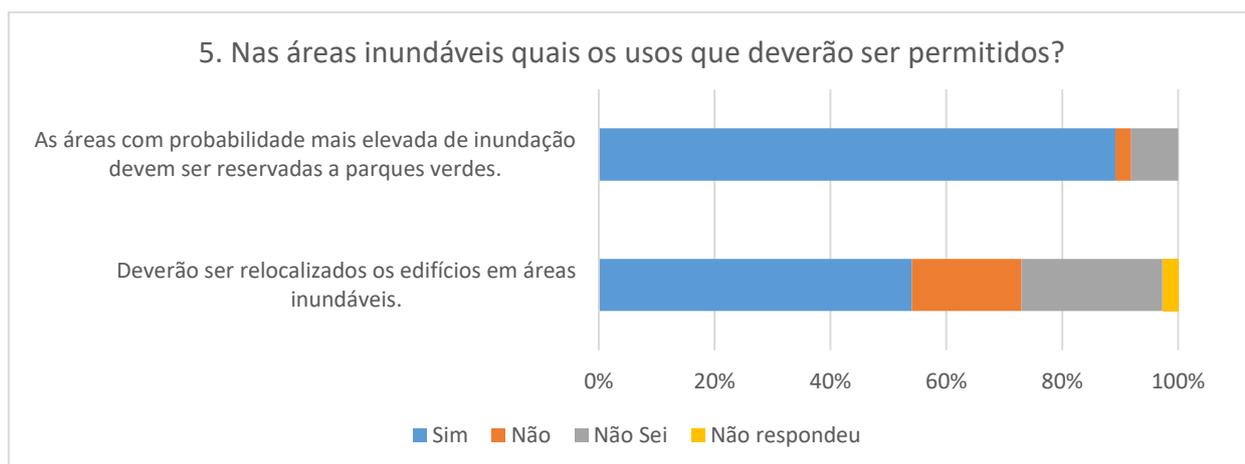


Figura 37. Resultados do formulário online: pergunta 5.

No que respeita às ações de sensibilização e preparação para os eventos de inundação, apesar das três propostas terem sido recebidas com elevado nível de concordância, a que recebeu maior aceitação foi a Informação sobre riscos de inundações às construções existentes, com 97% das respostas (Figura 38).

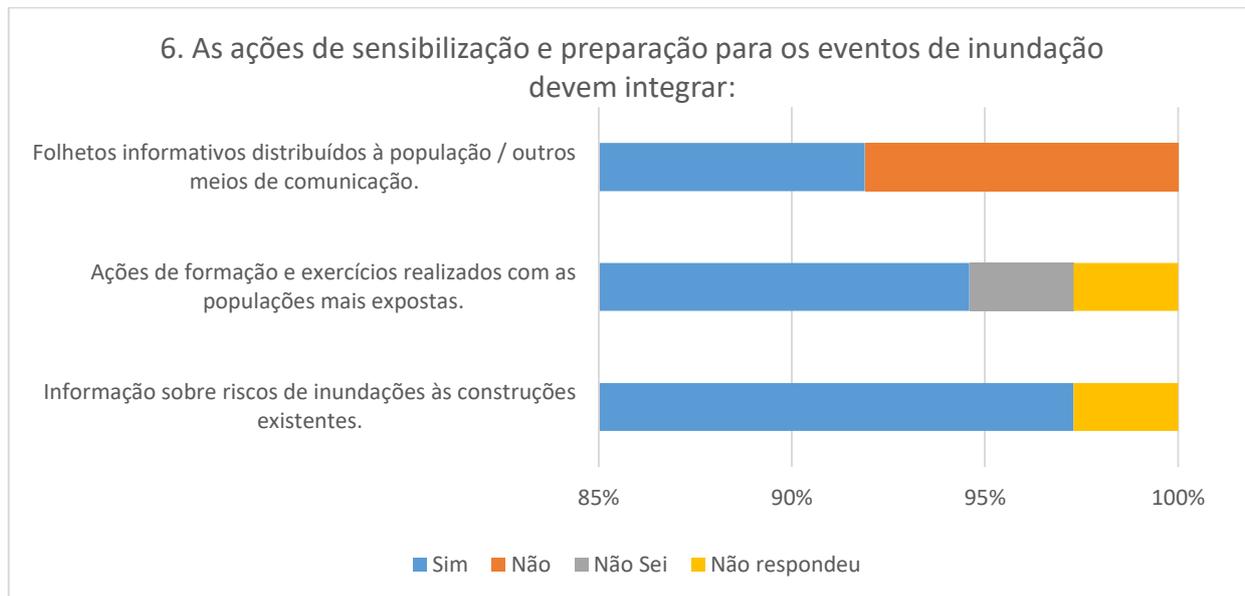


Figura 38. Resultados do formulário online: pergunta 6.

10. CONCLUSÕES

O presente relatório tem como principal finalidade disponibilizar os resultados obtidos na elaboração das cartas das zonas inundáveis e das cartas de riscos de inundação, bem como a metodologia adotada na sua elaboração, para as 7 ARPSI que foram identificadas na RH1: duas de origem costeira e cinco de origem fluvial/pluvial. Duas destas ARPSI foram identificadas como transfronteiriças, em resultado do intercâmbio com as autoridades espanholas, localizadas no troço internacional do rio Minho - Monção e Valença - que são coincidentes com as ARPSI designadas em Espanha, de Ponteareas e O Porriño, respetivamente.

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.

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 Minho e Lima importa salientar:

- A população residente potencialmente afetada tem maior expressão nas ARPSI de origem fluvial, podendo haver um número bastante significativo de habitantes afetados. Nas ARPSI de origem costeira a afetação da população é baixa, atendendo às medidas de ocupação do território que têm sido preconizadas nos planos da orla costeira, que são instrumentos enquadradores para a melhoria, valorização e gestão dos recursos presentes no litoral, especialmente com a proteção e integridade biofísica do espaço, com a valorização dos recursos existentes e com a conservação dos valores ambientais e paisagísticos.
- As ARPSI de Ponte de Lima e Ponte da Barca-Arcos de Valdevez apresentam o maior número de habitantes expostos à ameaça das inundações.
- Os setores de atividade económica potencialmente mais afetados são o setor do “Alojamento e Restauração” nas ARPSI de Valença, Monção, Caminha e Ponte de Lima, e o setor do “Comércio” na ARPSI de Ponte da Barca-Vez.

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

11. BIBLIOGRAFIA

APA – Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (2016a). Plano de Gestão dos Riscos de Inundação da Região Hidrográfica 1 do Minho e Lima. Disponível em: https://apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRI/2016-2021/PGRI_RH1.pdf

APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2016b). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima RH1. Parte 2 – Caracterização e diagnóstico. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRH/2016-2021/PTRH1/PGRH1_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 Minho e Lima – RH1. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRI/2022-2027/ParticipacaoPublica/1_Fase/Relatorios/PGRI_2_APRI_RH1_Final.pdf

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

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

ANEXO I - TABELA DE CONSEQUÊNCIAS

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

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

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

ANEXO II - FICHA DE CARACTERIZAÇÃO

2.º Ciclo de Planeamento - 2022-2027

Região Hidrográfica do Minho e Lima – RH1

Nome ARPSI	Amorosa	
Código ARPSI	PTRH1Costeira01	
Bacia Hidrográfica	Neiva e Costeiras entre o Lima e o Neiva	
Nova ARPSI (Sim/Não)	Sim	
Alteração em relação ao 1º Ciclo	N.A.	
Tipo de inundação	Costeira	
ARPSI transfronteiriças	Não	

Critérios de seleção 2.º ciclo – Evento de maior impacto		
N.º e frequência de ocorrências	Danos em infraestruturas de praia	
Existência de aglomerado urbano/área predominantemente artificializada		
Suscetibilidade do sistema (morfologia e geomorfologia)		
Área associada a erosão costeira/existência de obras de proteção costeira		

N.º de eventos com impacto significativo		Área/classes de risco ⁽¹⁾		
Anterior a 2011	2011 a 2018	Risco	Baixo	Muito alto
N.A.	1	Área (%)	3,33	3,37
Dados de Base do MDT		MDT "DEMROUTE" com resolução horizontal de cerca de 25 m		

Impactos – 1.º Ciclo			
	T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)
Área (km ²)	N.A.		
N.º Habitantes afetados			
Atividades Económicas			
Património Cultural			
Ambiente			

Impactos – 2.º Ciclo	
	T100 (anos)
Área (km ²)	0,07
N.º Habitantes afetados	15
Atividades Económicas	Sim
Património Cultural	Não
Ambiente (N.º Estruturas)	2

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

ELEMENTOS EXPOSTOS

Património Natural e Áreas Protegidas Potencialmente Afetadas

Designação	Categoria	Período de Retorno (anos)
Litoral Norte	ZEC	100
Litoral Norte	RNAP	100

Massas de Água Potencialmente Afetadas

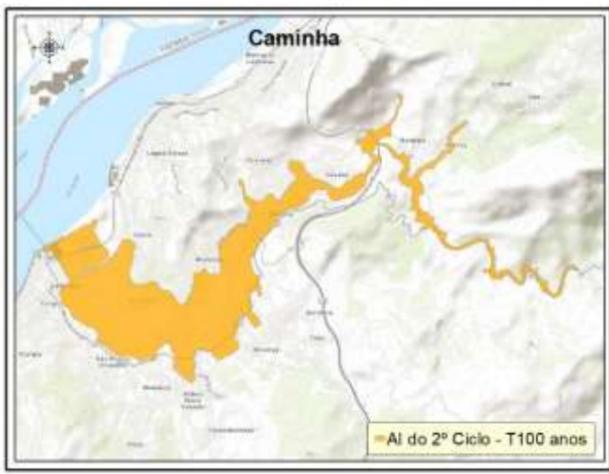
Código	Designação	Categoria da Massa de Água	Estado Global	Período de Retorno (anos)
PTA0X2RH1_ZV2006	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima	Massas água subterrâneas	Bom	100
PTCOST1N	CWB-I-1A	CW	Bom e superior	100

Atividades Económicas Potencialmente Afetados

Designação	Número de Estabelecimentos afetados por CAE	Número de Pessoas ao Serviços por CAE	Período de retorno (anos)
Alojamento, restauração e similares (Secção I do CAE)	1	1	100

2.º Ciclo de Planeamento - 2022-2027

Região Hidrográfica do Minho e Lima – RH1

Nome ARPSI	Caminha	
Código ARPSI	PTRH1Coura01	
Bacia Hidrográfica	Minho	
Curso de Água	Rio Coura	
Nova ARPSI (Sim/Não)	Sim	
Alteração em relação ao 1º Ciclo	N.A.	
Tipo de inundação	Pluvial/Fluvial	
ARPSI transfronteiriça	Não	

Critérios de seleção 2.º ciclo – Evento de maior impacto		 <p>Vilar de Mouros – dezembro de 2012 (Fonte: Jornal de Notícias)</p>
População potencialmente afetada pela extensão da cheia na planície de inundação	Mais de 100 pessoas afetadas	
Impactos no ambiente (indústrias poluentes afetadas e áreas protegidas)	Não	
Impactos em atividades económicas	Baixo	
Prejuízos	Reduzidos	

N.º de eventos com impacto significativo		Caudais ponta de cheia (m³/s)		
Anterior a 2011	2011 a 2018	T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)
N.A.	1	325	425	600
Dados de Base do MDT	Cartografia topográfica digital à escala 1:10 000			

Impactos – 1.º Ciclo				Impactos – 2.º Ciclo			
	T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)		T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)
Área (km²)	N.A.			Área (km²)	3,07	3,68	4,51
N.º Habitantes afetados				N.º Habitantes afetados	309	345	486
Atividades Económicas				Atividades Económicas	Sim	Sim	Sim
Património Cultural				Património Cultural (N.º Edifícios)	1	1	1
Ambiente				Ambiente (N.º Estruturas)	2	2	2

ELEMENTOS EXPOSTOS

Perímetros de Proteção para Águas de Consumo Humano Potencialmente Afetadas

Código	Designação	Período de retorno (anos)
PTA74000003	Captação de Cavada	20, 100 e 1000

Edifícios Sensíveis Potencialmente Afetados

Designação	Categoria	Localização	Período de Retorno (anos)
Centro de Saúde de Caminha	Saúde	Caminha	1000
Junta de Freguesia de Vilar de Mouros	Administração Pública	Vilar de Mouros	1000

Património Natural e Áreas Protegidas Potencialmente Afetadas

Designação	Categoria	Período de retorno (anos)
Rio Minho	ZEC	20, 100 e 1000
Estuários dos Rios Minho e Coura	ZPE	

Património Cultural Potencialmente Afetado

Designação	Classificação	Período de retorno (anos)
Ponte de Vilar de Mouros	MN - monumento nacional	20, 100 e 1000

Massas de Água Potencialmente Afetadas

Código	Designação	Categoria da Massa de Água	Estado Global	Período de Retorno (anos)
PTA0X1RH1	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Minho	Massas água subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000
PT01MIN0018	Minho-WB2	Águas de transição	Inferior a bom	
PT01MIN0019	Minho-WB5			
PT01MIN0021	Rio Coura	Rio	Bom e superior	
PT01MIN0022	Rio Tinto			

Águas Balneares Potencialmente Afetadas

Código	Designação	Período de Retorno (anos)
PTCD2X	Azenhas - Vilar de Mouros	20, 100 e 1000

Atividades Económicas Potencialmente Afetados			
Designação	Número de Estabelecimentos afetados por CAE	Número de Pessoas ao Serviços por CAE	Período de retorno (anos)
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (Secção A do CAE)	10	17	20
	10	18	100
	11	19	1000
Indústrias transformadoras (Secção C do CAE)	1	1	20
	1	3	100
	3	12	1000
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento gestão de resíduos e despoluição (Secção E do CAE)	0	0	20
	0	0	100
	1	0	1000
Transportes e armazenagem (Secção H do CAE)	1	6	20
	1	7	100
	1	7	1000
Alojamento, restauração e similares (Secção I do CAE)	198	387	20
	201	394	100
	206	405	1000
Atividades Artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas (Secção R do CAE)	37	44	20
	37	44	100
	38	44	1000

2.º Ciclo de Planeamento - 2022-2027

Região Hidrográfica do Minho e Lima – RH1

Nome ARPSI	Castelo de Neiva	
Código ARPSI	PTRH1Costeira02	
Bacia Hidrográfica	Neiva e Costeiras entre o Lima e entre o Neiva e o Cavado	
Nova ARPSI (Sim/Não)	Sim	
Alteração em relação ao 1º Ciclo	N.A.	
Tipo de inundação	Costeira	
ARPSI transfronteiriça	Não	

Critérios de seleção 2.º ciclo – Evento de maior impacto	
N.º e frequência de ocorrências	<p>Erosão no sistema dunar e danos na proteção aderente</p>  <p>Castelo de Neiva (Fonte: Relatório técnico de registo das ocorrências no litoral durante o temporal de 3 a 7 de janeiro de 2014, APA, I.P.)</p>
Existência de aglomerado urbano/área predominantemente artificializada	
Suscetibilidade do sistema (morfologia e geomorfologia)	
Área associada a erosão costeira/existência de obras de proteção costeira	

N.º de eventos com impacto significativo		Área/classes de risco ⁽¹⁾		
Anterior a 2011	2011 a 2018	Risco	Alto	Muito alto
N.A.	1	Área (%)	4,81	3,60
Dados de Base do MDT	MDT "DEMROUTE" com resolução horizontal de cerca de 25 m			

Impactos – 1.º Ciclo		Impactos – 2.º Ciclo	
	T100 (anos)		T100 (anos)
Área (km ²)	N.A.	Área (km ²)	0,07
N.º Habitantes afetados		N.º Habitantes afetados	4
Atividades Económicas		Atividades Económicas	Sim
Património Cultural		Património Cultural	Não
Ambiente		Ambiente (N.º Estruturas)	2

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

ELEMENTOS EXPOSTOS

Património Natural e Áreas Protegidas Potencialmente Afetadas

Designação	Categoria	Período de Retorno (anos)
Litoral Norte	ZEC	100
Litoral Norte	RNAP	100

Massas de Água Potencialmente Afetadas

Código	Designação	Categoria da Massa de Água	Estado Global	Período de Retorno (anos)
PTA0X2RH1_ZV2006	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima	Massas água subterrâneas	Bom	100
PTCOST1N	Águas costeiras	Águas costeiras	Bom e Superior	

Atividades Económicas Potencialmente Afetados

Designação	Número de Estabelecimentos afetados por CAE	Número de Pessoas ao Serviços por CAE	Período de retorno (anos)
Alojamento, restauração e similares (Secção I do CAE)	1	1	100

2.º Ciclo de Planeamento - 2022-2027

Região Hidrográfica do Minho e Lima – RH1

Nome ARPSI	Monção	
Código ARPSI	PTRH1Minho01	
Bacia Hidrográfica	Minho	
Curso de Água	Rio Minho	
Nova ARPSI (Sim/Não)	Sim	
Alteração em relação ao 1º Ciclo	N.A.	
Tipo de inundação	Pluvial/Fluvial	
ARPSI transfronteiriça	Sim	

Critérios de seleção 2.º ciclo – Evento de maior impacto		 <p>Monção – março de 2018 (Fonte: Minho Vale Mais)</p>
População potencialmente afetada pela extensão da cheia na planície de inundação	Impactos nas atividades económicas	
Impactos no ambiente (indústrias poluentes afetadas e áreas protegidas)		
Impactos em atividades económicas		
Prejuízos		

N.º de eventos com impacto significativo		Caudais ponta de cheia (m³/s)		
Anterior a 2011	2011 a 2018	T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)
N.A.	1	5 560	7 900	11 215
Dados de Base do MDT		<i>Cartografia topográfica digital à escala 1:10 000</i> <i>MDT "DEMROUTE" com resolução horizontal de cerca de 25 m</i>		

Impactos – 1.º Ciclo				Impactos – 2.º Ciclo			
	T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)		T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)
Área (km²)	N.A.			Área (km²)	3,03	3,28	3,56
N.º Habitantes afetados				N.º Habitantes afetados	55	83	116
Atividades Económicas				Atividades Económicas	Sim	Sim	Sim
Património Cultural				Património Cultural (N.º Edifícios)	1	1	1
Ambiente				Ambiente (N.º Estruturas)	1	1	1

ELEMENTOS EXPOSTOS
Património Natural e Áreas Protegidas Potencialmente Afetadas

Designação	Categoria	Período de Retorno (anos)
Rio Minho	ZEC	20, 100 e 1000

Património Cultural Potencialmente Afetado

Designação	Classificação	Período de Retorno (anos)
Castelo de Monção	MN - monumento nacional	20, 100 e 1000

Massas de Água Potencialmente Afetadas

Código	Designação	Categoria da Massa de Água	Estado Global	Período de Retorno (anos)
PTAOX1RH1	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Minho	Massas água subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000
PT01MIN0003	Ribeiro do Ameal	Rio	Inferior a bom	
PT01MIN0006I	Rio Minho (HMWB - Jusante B. Frieira)		Bom a superior	

Atividades Económicas Potencialmente Afetados

Designação	Número de Estabelecimentos afetados por CAE	Número de Pessoas ao Serviços por CAE	Período de retorno (anos)
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (Secção A do CAE)	6	7	20
	7	8	100
	8	8	1000
Transportes e armazenagem (Secção H do CAE)	7	19	20
	7	21	100
	9	26	1000
Alojamento, restauração e similares (Secção I do CAE)	188	408	20
	191	413	100
	197	426	1000
Atividades Artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas (Secção R do CAE)	42	60	20
	43	61	100
	43	61	1000

2.º Ciclo de Planeamento - 2022-2027

Região Hidrográfica do Minho e Lima – RH1

Nome ARPSI	Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	
Código ARPSI	PTRH1Lima01	
Bacia Hidrográfica	Lima	
Curso de Água	Rio Lima e Rio Vez	
Nova ARPSI (Sim/Não)	Não	
Alteração em relação ao 1º Ciclo	Sim. A ARPSI Ponte Lima Ponte da Barca foi desagregada, tendo sido consideradas duas ARPSI Ponte da Barca – Arcos de Valdevez e Ponte Lima.	
Tipo de inundação	Pluvial/Fluvial	
ARPSI transfronteiriça	Não	

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



Arcos de Valdevez – março de 2015
(Fonte: Município de Arcos de Valdevez)

N.º de eventos com impacto significativo		Caudais ponta de cheia (m³/s)		
Anterior a 2011	2011 a 2018	T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)
18	10	2 700	3 650	4 190
Dados de Base do MDT		Cartografia topográfica digital à escala 1:10 000		

Impactos – 1.º Ciclo			
	T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)
Área (km²)	2,35	2,56	2,68
N.º Habitantes afetados	260	310	330
Atividades Económicas	Sim	Sim	Sim
Património Cultural (N.º Edifícios)	3	3	3
Ambiente	Não	Não	Não

Impactos – 2.º Ciclo			
	T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)
Área (km²)	2,90	3,36	3,74
N.º Habitantes afetados	401	493	623
Atividades Económicas	Sim	Sim	Sim
Património Cultural (N.º Edifícios)	3	3	3
Ambiente (N.º Estruturas)	1	1	1

ELEMENTOS EXPOSTOS
Fontes de Poluição Potencialmente Afetadas

Designação	Categoria	Localização	Período de Retorno (anos)
ETAR de Arcos de Valdevez	ETAR (serve 9165 e.p.)	Arcos de Valdevez	20, 100 e 1000
ETAR de Oleiros	ETAR (serve 6956 e.p.)	Ponte da Barca (Oleiros)	20, 100 e 1000

Património Natural e Áreas Protegidas Potencialmente Afetadas

Designação	Categoria	Período de Retorno (anos)
Rio Lima	ZEC	20, 100 e 1000

Património Cultural Potencialmente Afetado

Designação	Classificação	Período de Retorno (anos)
Pelourinho de Ponte da Barca	MN - monumento nacional	20, 100 e 1000
Ponte sobre o Lima		
Ponte do rio Vade	IIP - imóvel de interesse público	

Massas de Água Potencialmente Afetadas

Código	Designação	Categoria	Estado Global	Período de Retorno (anos)
PTA0X2RH1_ZV2006	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima	Massas água subterrâneas	Bom	20, 100 e 1000
PT01LIM0031	Afluente do Rio Vez	Rio	Bom a superior	
PT01LIM0041	Rio Lima (HMWB - Jusante B. Touvedo)			
PT01LIM0037	Rio Vade			
PT01LIM0038	Rio Vez			

Águas Balneares Potencialmente Afetadas

Código	Designação	Período de Retorno (anos)
PTCQ7E	Ponte da Barca - Rio Lima	20, 100 e 1000
PTCT7E	Pontilhão da Valeta	

Atividades Económicas Potencialmente Afetadas

Designação	Número de Estabelecimentos afetados por CAE	Número de Pessoas ao Serviços por CAE	Período de retorno (anos)
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (Secção A do CAE)	13	14	20
	8	9	100
	9	10	1000

Atividades Económicas Potencialmente Afetados			
Designação	Número de Estabelecimentos afetados por CAE	Número de Pessoas ao Serviço por CAE	Período de retorno (anos)
Indústrias extrativas (Secção B do CAE)	1	0	20
	1	0	100
	1	0	1000
Indústrias transformadoras (Secção C do CAE)	5	25	20
	4	21	100
	9	108	1000
Construção (Secção F do CAE)	353	821	20
	337	778	100
	353	818	1000
Comercio (secção G do CAE)	582	1304	20
	441	1021	100
	952	2304	1000
Transportes e armazenagem (Secção H do CAE)	14	32	20
	8	19	100
	9	21	1000
Atividades Artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas (Secção R do CAE)	83	110	20
	68	91	100
	69	93	1000

2.º Ciclo de Planeamento - 2022-2027

Região Hidrográfica Minho e Lima – RH1

Nome ARPSI	Ponte de Lima	
Código ARPSI	PTRH1Lima02	
Bacia Hidrográfica	Lima	
Curso de Água	Rio Lima	
Nova ARPSI (Sim/Não)	Não	
Alteração em relação ao 1º Ciclo	Sim. A ARPSI Ponte Lima Ponte da Barca foi desagregada, tendo sido consideradas duas ARPSI independentes Ponte da Barca – Arcos de Valdevez e Ponte Lima.	
Tipo de inundação	Pluvial/Fluvial	
ARPSI transfronteiriça	Não	

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

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

Ponte de Lima – fevereiro de 2016
(Fonte: Notícias ao Minuto)

N.º de eventos com impacto significativo		Caudais ponta de cheia (m³/s)		
Anterior a 2011	2011 a 2018	T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)
18	1	3 050	4 000	4 650
Dados de Base do MDT	MDT “DEMROUTE” com resolução horizontal de 25 m LiDAR com resolução horizontal de 4 m Cartografia topográfica digital à escala 1:10 000			

Impactos – 1.º Ciclo				Impactos – 2.º Ciclo			
	T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)		T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)
Área (km²)	2,78	3,39	3,65	Área (km²)	2,78	3,39	3,65
N.º Habitantes afetados	380	530	670	N.º Habitantes afetados	372	522	602
Atividades Económicas	Sim	Sim	Sim	Atividades Económicas	Sim	Sim	Sim
Património Cultural (N.º Edifícios)	13	14	15	Património Cultural⁽¹⁾	Não	Não	Não
Ambiente	Não	Não	Não	Ambiente (N.º Estruturas)	3	3	31

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

ELEMENTOS EXPOSTOS
Fontes de Poluição Potencialmente Afetadas

Designação	Categoria	Localização	Período de Retorno (anos)
Ponte de Lima	ETAR	Ponte de Lima	20, 100 e 1000

Património Natural e Áreas Protegidas Potencialmente Afetadas

Designação	Categoria	Período de Retorno (anos)
Rio Lima	ZEC	20, 100 e 1000 anos
Lagoas de Bertandos e de S.Pedro de Arcos	RAMSAR	20, 100 e 1000 anos
Lagoas de Bertandos e de S.Pedro de Arcos	RNAP	20, 100 e 1000 anos

Massas de Água Potencialmente Afetadas

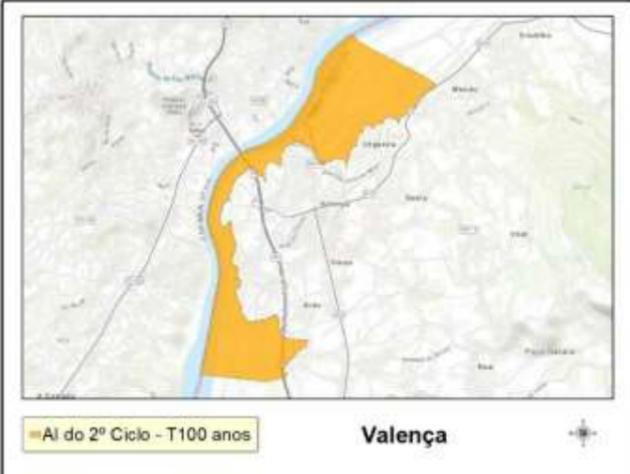
Código	Designação	Categoria da Massa de Água	Estado Global	Período de Retorno (anos)
PTA0X2RH1_ZV2006	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima	Massas água subterrâneas	Bom	20, 100 e 1000
PT01LIM0056	Lima-WB3	Águas de transição	Inferior a bom	
PT01LIM0046	Lima-WB4		Bom e superior	
PT01LIM0045	Rio Labruja	Rio	Inferior a bom	
PT01LIM0047	Rio Trovela			

Atividades Económicas Potencialmente Afetados

Designação	Número de Estabelecimentos afetados por CAE	Número de Pessoas ao Serviços por CAE	Período de retorno (anos)
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (Secção A do CAE)	10	11	20
	12	14	100
	14	15	1000
Transportes e armazenagem (Secção H do CAE)	1	1	20
	1	2	100
	1	2	1000
Alojamento, restauração e similares (Secção I do CAE)	360	939	20
	360	939	100
	360	939	1000
Atividades Artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas (Secção R do CAE)	79	127	20
	80	128	100
	80	129	1000

2.º Ciclo de Planeamento - 2022-2027

Região Hidrográfica do Minho e Lima – RH1

Nome ARPSI	Valença	
Código ARPSI	PTRH1Minho02	
Bacia Hidrográfica	Minho	
Curso de Água	Rio Minho	
Nova ARPSI (Sim/Não)	Sim	
Alteração em relação ao 1º Ciclo	N.A.	
Tipo de inundação	Pluvial/Fluvial	
ARPSI transfronteiriça	Sim	

Critérios de seleção 2.º ciclo – Evento de maior impacto		 <p>Valença – fevereiro de 2016 (Fonte: Jornal digital Regional Caminha 2000)</p>
População potencialmente afetada pela extensão da cheia na planície de inundação	Impacto em atividades económicas	
Impactos no ambiente (indústrias poluentes afetadas e áreas protegidas)		
Impactos em atividades económicas		
Prejuízos		

N.º de eventos com impacto significativo		Caudais ponta de cheia (m³/s)		
Anterior a 2011	2011 a 2018	T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)
N.A.	1	5 850	8 310	11 790
Dados de Base do MDT		MDT “DEMROUTE” com resolução horizontal de cerca de 25 m		

Impactos – 1.º Ciclo				Impactos – 2.º Ciclo			
	T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)		T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)
Área (km²)	N.A.			Área (km²)	1,66	1,78	1,93
N.º Habitantes afetados				N.º Habitantes afetados	372	384	564
Atividades Económicas				Atividades Económicas	Sim	Sim	Sim
Património Cultural				Património Cultural ⁽¹⁾	Não	Não	Não
Ambiente				Ambiente (N.º Estruturas)	2	2	2

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

ELEMENTOS EXPOSTOS
Fontes de Poluição Potencialmente Afetadas

Designação	Categoria	Localização	Período de Retorno (anos)
ETAR	ETAR	Valença	20, 100 e 1000

Património Natural e Áreas Protegidas Potencialmente Afetadas

Designação	Categoria	Período de Retorno (anos)
Rio Minho	ZEC	20, 100 e 1000
Estuários dos Rios Minho e Coura	ZPE	

Massas de Água Potencialmente Afetadas

Código	Designação	Categoria da Massa de Água	Estado Global	Período de Retorno (anos)
PTAOX1RH1	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Minho	Massas água subterrâneas	Medíocre	20, 100 e 1000
PT01MIN0014I	Ribeira de Veiga de Mira	Rio	Inferior a bom	
PTAOX2RH1_ZV2006	Rio Minho		Bom e superior	

Atividades Económicas Potencialmente Afetados

Designação	Número de Estabelecimentos afetados por CAE	Número de Pessoas ao Serviços por CAE	Período de retorno (anos)
Alojamento, restauração e similares (Secção I do CAE)	0	0	20
	149	396	100
	301	803	1000
Atividades Artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas (Secção R do CAE)	28	46	20
	57	93	100
	86	140	1000
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (Secção A do CAE)	4	6	20
	9	13	100
	14	21	1000