

# PLANO DE GESTÃO DOS RISCOS DE INUNDAÇÕES DA RH7- GUADIANA



JUNHO DE 2022





# FICHA TÉCNICA

## FICHA TÉCNICA

### Coordenação Geral Nacional

---

Nuno Lacasta

José Pimenta Machado

---

### Coordenação Técnica Nacional

---

Maria Felisbina Quadrado

Manuela Saramago

---

## ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE BASE, DOCUMENTOS PARA CONSULTA PÚBLICA E RELATÓRIOS FINAIS

### Departamento de Recursos Hídricos

---

Maria Felisbina Quadrado Manuela Saramago	Coordenação e Gestão de Projeto
--	---------------------------------

---

Manuela Saramago	Desenvolvimento dos trabalhos de base
Alexandra Rodrigues Ana Gonçalves	Elaboração de relatórios técnicos para consulta pública
Ana Rita Moutinho	Produção de relatórios finais
Miguel Santos Paula Machado Paulo Salgueiro Teresa Ferreira	

---

Fernanda Gomes Ana Rita Lopes Ana Catarina Mariano Ana Telhado Ana Maria Miranda Paulo Fernandes Fernando Amaral Maria Natália Silva	Colaboração e apoio geral
---	---------------------------

---

### Administração da Região Hidrográfica do Alentejo

---

André Matoso	Coordenação e Gestão de Projeto a nível regional
Alice Fialho	

Alice Fialho	Colaboração e apoio geral:
Samuel Fernandes	Desenvolvimento dos trabalhos de base
Sónia Mendes	Elaboração/ colaboração na elaboração de relatórios técnicos para consulta pública
Maria João Rasga	Produção/colaboração na produção de relatórios finais
José Mendes	Divulgação e dinamização das sessões regionais de participação pública
José Manuel Soares	Recolha de informação de base a nível regional
João Paulo Encarnação	

#### **Gabinete Segurança Barragens**

Paulo Buisson Castro	Colaboração e apoio geral
----------------------	---------------------------

#### **Departamento do Litoral e Proteção Costeira**

Maria João Pinto	Colaboração e apoio geral
Teresa Álvares	
José Proença	
Fernando Magalhães	
Celso Pinto	
Ricardo Guerreiro	
Joana Bustorff	

#### **Departamento de Tecnologias e Sistemas de Informação**

Joaquim Pinto da Costa	Colaboração e apoio em Tecnologias de Informação
Marco Orlando	
Cristina Antunes	
Luis Baltasar	
Sofia Cunha	

#### **Departamento de Comunicação e Cidadania Ambiental**

Francisco Teixeira	Divulgação e participação pública
Augusto Serrano	
Filipe Távora	
Carla Jorge	

---

Olga Graça

Maria João Amaral

---

**Entidades participantes no âmbito da CNGRI**

Carlos Mendes Elsa Costa	Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
Cristina Garrett Margarida Castelo Branco	Direção Geral do Território
José Guilherme	Associação Nacional dos Municípios Portugueses
Dina Medeiros Renato Verdadeiro Sandra Mendes	Secretaria Regional dos Recursos Naturais dos Açores
Adelaide Valente João Aveiro	Secretaria Regional da Madeira

---

**EQUIPAS CONSULTORAS**

<b>AQUALOGUS</b> <b>HIDROMOD</b>	Elaboração de cartografia específica sobre o risco de inundação para Portugal Continental
-------------------------------------	--

---

## **AGRADECIMENTOS**

*A todos os Departamentos e colegas da APA, I.P. não diretamente envolvidos nos trabalhos, mas que contribuíram com informação relevante para a sua elaboração.*

*Aos colegas da Confederación Hidrográfica del Guadiana.*

*À Comissão para a Aplicação e o Desenvolvimento da Convenção de Albufeira.*

*Às instituições que, de forma ativa, disponibilizaram os seus recursos, dados e informação:*

Autoridade Nacional de Proteção Civil, Direção Geral do Território, EDP – Energias de Portugal, Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural, Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, Turismo de Portugal, Direção Geral de Património Cultural, Instituto Nacional de Estatística, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Instituto da Mobilidade e dos Transportes, Direção Geral da Autoridade Marítima.

Câmaras Municipais da área de circunscrição territorial do Departamento de Administração de Região Hidrográfica do Alentejo, da APA, I.P, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte.

*A todas as entidades e cidadãos que, no âmbito da consulta pública, participaram nas sessões e enviaram o seu contributo.*

# ÍNDICE

<b>1- INTRODUÇÃO</b> .....	<b>19</b>
1.1- ENQUADRAMENTO .....	20
1.2- QUADRO LEGAL .....	22
1.3- MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO NAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS INTERNACIONAIS .....	24
<b>2- CARACTERIZAÇÃO DA RH7</b> .....	<b>27</b>
2.1- PRECIPITAÇÃO E ESCOAMENTO .....	28
2.2- MASSAS DE ÁGUA .....	31
2.3- OCUPAÇÃO DO SOLO E ÁREAS PROTEGIDAS .....	33
2.4- POPULAÇÃO E ATIVIDADES ECONÓMICAS .....	35
<b>3- CHEIAS E INUNDAÇÕES</b> .....	<b>39</b>
3.1 – REVISÃO DA AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO RISCO DE INUNDAÇÕES .....	41
3.1.1- Critério para a Classificação da Severidade dos Impactos dos Eventos .....	41
3.1.2- Eventos de Inundação na RH7 .....	43
3.1.3- Síntese das ARPSI Identificadas na RH7 .....	46
<b>4- REVISÃO DA CARTOGRAFIA DE ÁREAS INUNDÁVEIS E DOS RISCOS DE INUNDAÇÕES</b> .....	<b>49</b>
4.1- CARTOGRAFIA DE ÁREAS INUNDÁVEIS .....	50
4.2- CARTOGRAFIA DOS RISCOS DE INUNDAÇÕES .....	51
4.3 – IMPACTOS NAS ARPSI DA RH7 .....	53
4.4 – SÍNTESE DA CARTOGRAFIA DE RISCO .....	55
<b>5- COORDENAÇÃO INTERNACIONAL</b> .....	<b>59</b>
5.1- COOPERAÇÃO NO 2º CICLO DE PLANEAMENTO .....	59
5.2- RECOMENDAÇÕES DA COMISSÃO EUROPEIA .....	61
<b>6 – VULNERABILIDADE SOCIAL E AMBIENTAL NAS ARPSI</b> .....	<b>65</b>
6.1- VULNERABILIDADE SOCIAL .....	66
6.2- VULNERABILIDADE AMBIENTAL .....	68
<b>7- PROGRAMA DE MEDIDAS</b> .....	<b>74</b>
7.1- ENQUADRAMENTO E OBJETIVOS .....	74
7.2- MEDIDAS DE PREPARAÇÃO .....	76
7.2.1- Sistemas de Previsão e Alerta .....	77
<b>7.3- MEDIDAS DE PREVENÇÃO</b> .....	<b>82</b>
7.4- MEDIDAS DE PROTEÇÃO .....	83
7.4.1- Medidas Verdes .....	84
7.5- MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO E APRENDIZAGEM .....	88
7.6- METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DA PRIORIDADE NO PROGRAMA DE MEDIDAS .....	89
7.7- PROGRAMA DE MEDIDAS E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS .....	92
7.8- PROGRAMA DE MEDIDAS DO 2º CICLO .....	94
7.8.1- Medidas Nacionais .....	95
7.8.2. Medidas Específicas da ARPSI de Vila Real de Santo António .....	99
7.9- PROGRAMAÇÃO FÍSICA E FINANCEIRA .....	102

7.10- PONDERAÇÃO DE CUSTO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PGRI.....	111
<b>8- GESTÃO DE EMERGÊNCIA .....</b>	<b>116</b>
8.1. PGRI E A ESTRATÉGIA NACIONAL PARA UMA PROTEÇÃO CIVIL PREVENTIVA .....	117
8.2. INCORPORAÇÃO DOS PGRI NOS PLANOS DE EMERGÊNCIA DE PROTEÇÃO CIVIL .....	120
8.3. METODOLOGIA DE APOIO À IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE EMERGÊNCIA INTERNOS .....	121
8.3.1. <i>Medidas de Autoproteção e Perigosidade Hidrodinâmica .....</i>	<i>123</i>
8.3.2 - <i>Análise dos PEI nas ARPSI.....</i>	<i>128</i>
8.4 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E AUTOPROTEÇÃO PARA A SOCIEDADE CIVIL .....	129
<b>9- PGRI E A SUA ARTICULAÇÃO COM OUTROS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL .....</b>	<b>135</b>
9.1- SISTEMA DE GESTÃO TERRITORIAL .....	135
9.2 – DELIMITAÇÃO DE ÁREAS INUNDÁVEIS NOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL .....	142
9.3 – INTEGRAÇÃO DOS PGRI NOS IGT .....	146
9.3.1 – <i>Metodologia de Integração – Matriz de Apoio à Decisão .....</i>	<i>149</i>
9.3.2. <i>Aspetos Cartográficos da Delimitação da ARPSI.....</i>	<i>159</i>
9.3.3 – <i>Identificação de Incompatibilidades nos IGT .....</i>	<i>161</i>
<b>11- BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>165</b>
<b>ANEXO I – QUADRO DE CONSEQUÊNCIAS .....</b>	<b>171</b>
<b>ANEXO II – FICHAS DE ARPSI .....</b>	<b>173</b>
<b>ANEXO III – FICHAS DE MEDIDA.....</b>	<b>174</b>
<b>ANEXO IV – CLASSIFICAÇÃO DA PRIORIDADE .....</b>	<b>175</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Fases de implementação da DAGRI.....	20
Figura 2 – Precipitação média anual na Região Hidrográfica do Guadiana .....	29
Figura 3 – Precipitação anual na RH7, entre 1960 e 2020.....	29
Figura 4 - Delimitação geográfica e massas de água, na RH7.....	32
Figura 5 – Carta de ocupação do solo 2018 (Fonte: DGT).....	33
Figura 6 – Áreas protegidas na RH7 e ARPSI .....	35
Figura 7- População residente por Município (Fonte: INE, Censos 2011).....	36
Figura 8 – Número de empresa por atividades económica (Fonte: Pordata, 2020) .....	37
Figura 9 – Número de eventos registados na EM-DAT, na Europa (esquerda) Inundações registadas na EM-DAT com mais de 100 mortes, na Europa (direita) .....	40
Figura 10 – Número de eventos com perda de vidas humanas ou pessoas evacuadas, desaparecidas ou desalojadas.....	43
Figura 11 – Número de eventos sem perda de vidas humanas ou pessoas evacuadas, desaparecidas ou desalojadas, mas com impactos económicos ou afetação da população .....	44
Figura 12 – Eventos de inundação na RH7, no período entre 2011 e 2018 .....	44
Figura 13 – Valores de precipitação diária mais elevados registado durante eventos de cheias.....	45
Figura 14 - Delimitação da área inundada para o período de retorno de 100 anos, nas ARPSI da RH7.....	51
Figura 15 – Estabelecimentos e pessoas ao serviços, por atividade económica, nas ARPSI da RH7 .....	55
Figura 16 – Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de Vila Real de Santo António.....	56
Figura 17- Imagem da reunião entre as delegações portuguesa e espanhola, realizada de 5 a 6 de julho de 2018 no Porto .....	59
Figura 18 - Delimitação da área inundada para o período de retorno de 100 anos, nas ARPSI transfronteiriças da RH7 .....	61
Figura 19 - Fatores que influenciam a vulnerabilidade de um sistema a eventos de inundação (Fonte: adaptado de UNESCO).....	65
Figura 20 – Potenciais fontes de poluição .....	69
Figura 21 – Indicador de Vulnerabilidade Ambiental Normalizado nas ARPSI da RH7 ....	72
Figura 22 - Componentes de um Sistema de alerta e previsão (Fonte: WMO Bulletin Volume 67 (1), 2018) .....	79
Figura 23 - Atual configuração do SVARH na RH, bacia do rio Guadiana .....	80
Figura 24 - Estações do SVARH para a bacia hidrográfica do Guadiana.....	81
Figura 25 - Representação esquemática de uma bacia hidrográfica e implementação de medidas verdes (NWRM, 2013) .....	85

Figura 26 - Diferentes exemplos de implementação de medidas verdes na minimização dos efeitos das inundações .....	86
Figura 27 - Reabilitação de um curso de água e controle de inundações (NWRM, 2013)	87
Figura 28 - Representação esquemática de Reabilitação de um curso de água (adaptado de Gonçalo Ribeiro Teles, 1999) .....	87
Figura 29 - Esquema de atribuição de prioridade .....	89
Figura 30 - Exemplo de condicionantes e notas nas fichas de medidas .....	95
Figura 31 - Distribuição percentual das medidas por tipologia, nacional (esquerda) e na RH7 (direita) .....	102
Figura 32 - Distribuição em percentagem dos custos, por tipologia, na RH7 .....	103
Figura 33 - Cronograma físico previsto das medidas nacionais .....	111
Figura 34 - Cronograma físico previsto das medidas específicas .....	111
Figura 35. Matriz de custos.....	112
Figura 36 - Matriz de benefícios .....	112
Figura 37 - Atividades económicas na área inundada na RH7 .....	114
Figura 38 - Gestão de inundações - articulação entre as entidades responsáveis .....	117
Figura 39 - Fluxo do processo de apoio à elaboração ou adequação dos PEI. ....	123
Figura 40 - Distribuição do número de elementos expostos por tipologia, na RH7 .....	129
Figura 41 - Ciclo de catástrofe.....	130
Figura 42 - Planície de inundação de uma cheia com um período de retorno e T= 100 anos e T= 500 anos .....	131
Figura 43 - Instabilidade causada em veículos em situação de inundação (Fonte: adaptado de Shand et Al., 2011).....	132
Figura 44 - Instabilidade causada em pessoas em situação de inundação .....	132
Figura 45 - Esquema de Articulação entre os diferentes IGT (Adaptado, DGT).....	136
Figura 46 - Cartografia para a determinação das cartas de risco no âmbito da Diretiva das Inundações .....	145
Figura 47 - Impactos das inundações de fevereiro de 2017 .....	146
Figura 48 - Limites de perigosidade hidrodinâmica - altura e velocidade do escoamento - para adultos e crianças (adaptado de Shand et al., 2014) .....	147
Figura 49- Limites de perigosidade hidrodinâmica - altura e velocidade do escoamento - para carros (adaptado de Shand et al., 2014) .....	148
Figura 50 - Análise espacial Multicritério proposta por Mckenzie (1999) .....	150
Figura 51 - Processo de Análise Hierárquico (AHP), adaptado de D. Alkema et al., 2019 .....	150
Figura 52 - Processo de suavização.....	160
Figura 53 - Exemplo de "vazios" internos (esquerda) e "ilhas" externas (direita) .....	160

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Competências dos Grupos de Trabalho da CADC .....	24
Quadro 2 – Escoamento médio anual na RH7 para o período de referência 1989 -2015 (Fonte: PGRH 3º Ciclo) .....	30
Quadro 3 – Barragens do sistema de aviso de cheias da APA .....	31
Quadro 4 – Massas de água por categoria na RH7 (Fonte: PGRH 3º ciclo) .....	32
Quadro 5 - Indicadores selecionados para a avaliação de impactos significativos .....	41
Quadro 6 - Indicadores relativos a população .....	42
Quadro 7 - Indicadores relativos as atividades económicas .....	42
Quadro 8 – Caudais máximos instantâneo anuais na RH7, registados na base de dados do SNIRH .....	45
Quadro 9 - Lista de ARPSI propostas para a RH7 .....	46
Quadro 10 - Classes da Perigosidade ARPSI fluvial .....	52
Quadro 11 - Matriz de Risco ARPSI fluvial .....	52
Quadro 12 – Matriz de Risco ARPSI costeira .....	53
Quadro 13- Densidade populacional potencialmente afetada por Município, para o período de retorno de 100 anos .....	53
Quadro 14- Uso e ocupação do solo nas ARPSI da RH7, por Município (COS 2018) .....	54
Quadro 15 – Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Vila Real de Santo António, período de retorno de 100 anos .....	56
Quadro 16 - Informação partilhada com Espanha .....	60
Quadro 17 – Classes de vulnerabilidade social .....	68
Quadro 18 – Níveis de vulnerabilidade social por município intersectado pelas ARPSI da RH7 .....	68
Quadro 19 - Classificação do Impacte no Ambiente por fonte de poluição .....	70
Quadro 20 - Classes da perigosidade .....	70
Quadro 21 – Indicador de Vulnerabilidade Ambiental nas ARPSI da RH7 .....	71
Quadro 22- Objetivos estratégicos e operacionais a considerar no PGRI .....	75
Quadro 23 - Medidas de Preparação – ações e descrição .....	77
Quadro 24 - SVARH nas ARPSI de origem fluvial na RH7 .....	82
Quadro 25 - Medidas de Prevenção – ações e descrição .....	82
Quadro 26 - Medidas de Proteção – ações e descrição .....	83
Quadro 27 - Medidas de Proteção – ações e descrição .....	88
Quadro 28 - Nível de prioridade .....	89
Quadro 29 - Lista de critérios e sistema de pontuação a utilizar na análise multi-critério .....	90
Quadro 30- Fatores de Ponderação .....	91
Quadro 31 - Valores de prioridades associados aos níveis de prioridade .....	92
Quadro 32 - Variação expectável dos caudais de ponta de cheia na ARPSI da RH7 .....	93
Quadro 33 – Atributos do código de medida .....	95
Quadro 34 - Medidas nacionais .....	97

Quadro 35 - Medidas específicas da ARSPI de Vila Real de Santo António .....	100
Quadro 36 – Total de medidas por tipologia, nacionais e na RH7 .....	102
Quadro 37 - Total de investimento por tipologia de medida, nacionais e na RH7.....	103
Quadro 38 - Medidas nacionais .....	104
Quadro 39 – Medidas específicas da RH7.....	105
Quadro 40 - Custos e potenciais benefícios das medidas da RH7 .....	113
Quadro 41 - Objetivos Estratégicos e Operacionais da ENPCP. ....	118
Quadro 42 - Tipologia de elementos expostos .....	121
Quadro 43 - Tabela de Perigosidade. ....	124
Quadro 44 - Orientações gerais para a definição de medidas de auto-proteção .....	124
Quadro 45 - Orientações e medidas para a definição de medidas de autoproteção na classe de perigosidade Muito Baixa e baixa .....	125
Quadro 46 - Orientações e medidas para a definição de medidas de autoproteção na classe de perigosidade média .....	126
Quadro 47 - Orientações e medidas para a definição de medidas de autoproteção na classe de perigosidade alta e muito alta .....	127
Quadro 48 - Classes da perigosidade ARPSI fluvial .....	151
Quadro 49 - Classes da perigosidade ARPSI costeira.....	151
Quadro 50 - Matriz de apoio à decisão .....	152
Quadro 51 - Normas gerais aplicáveis aos potenciais usos identificadas na matriz de apoio à decisão .....	153
Quadro 52 - Normas aplicáveis no caso de Novas Construções.....	154
Quadro 53 - Normas no caso de Reconstrução Pós catástrofe .....	154
Quadro 54 - Normas no caso de reabilitação urbana .....	155
Quadro 55 - Normas no caso de Projetos de Interesse Estratégico.....	157
Quadro 56 - Normas para Edifícios sensíveis e Seveso/PCIP .....	158
Quadro 57 - Normas para Infraestruturas ligadas à água .....	158
Quadro 58 - Normas para as infraestruturas Territoriais.....	159
Quadro 59 - Instrumentos de Gestão Territorial no Território do PGRI da Região hidrográfica do Guadiana .....	161

---

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I – QUADRO DE CONSEQUÊNCIAS .....	171
ANEXO II – FICHAS DE ARPSI.....	173
ANEXO III – FICHAS DE MEDIDA.....	174
ANEXO IV – CLASSIFICAÇÃO DA PRIORIDADE .....	175

PROJETO PGRI

## SIGLAS E ACRÓNIMOS

Siglas e acrónimos	Designação
<b>AAPC</b>	Albufeiras de Águas Públicas Classificadas
<b>ANMP</b>	Associação Nacional de Municípios Portugueses
<b>ANEPC</b>	Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
<b>APDL</b>	Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo
<b>ARH</b>	Administração de Região Hidrográfica
<b>APA</b>	Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.
<b>APRI</b>	Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações
<b>ARSPI</b>	Área de Risco Potencial Significativo de inundações
<b>CCDR</b>	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional
<b>CE</b>	Comissão Europeia
<b>CNGRI</b>	Comissão Nacional da Gestão dos Riscos de Inundações
<b>CP</b>	Consulta Pública
<b>DAGRI</b>	Diretiva da Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações
<b>DGADR</b>	Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural
<b>DGPC</b>	Direção-Geral do Património Cultural
<b>DGT</b>	Direção-Geral do Território
<b>DQA</b>	Diretiva Quadro da Água
<b>EC</b>	European Commission
<b>EDP</b>	Energias de Portugal
<b>EU</b>	European Union
<b>FD</b>	Flood Directive (Diretiva das Inundações)
<b>ICNF</b>	Instituto de Conservação da Natureza e Florestas
<b>IGT</b>	Instrumentos de Gestão Territorial
<b>IST</b>	Instituto Superior Técnico
<b>LNEC</b>	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
<b>LBPSOTU</b>	Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, Ordenamento do Território e Urbanismo
<b>MA</b>	Massas de Água
<b>NWRM</b>	Natural Water Retention Measures (Medidas Verdes)
<b>OERN</b>	Orientações Estratégicas Nacionais e Regionais
<b>PCIP</b>	Prevenção e Controlo Integrado da Poluição
<b>PDM</b>	Plano Diretor Municipal
<b>PEI</b>	Plano de Emergência Interna
<b>PEPC</b>	Plano de Emergência de Proteção Civil
<b>PGRI</b>	Plano de Gestão dos Riscos de Inundações
<b>PGRH</b>	Plano de Gestão de Região Hidrográfica
<b>POA</b>	Plano de Ordenamento das Albufeiras

<b>Siglas e acrónimos</b>	<b>Designação</b>
<b>PEAAP</b>	Programas Especiais de Albufeiras de Águas Públicas
<b>PEAP</b>	Programas Especiais das Áreas Protegidas
<b>POAP</b>	Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas
<b>POAAP</b>	Plano de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas
<b>POOC</b>	Plano de Ordenamento da Orla Costeira
<b>POC</b>	Programa de Orla Costeira
<b>POE</b>	Plano de Ordenamento do Estuário
<b>POSEUR</b>	Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos
<b>PMEPC</b>	Planos Municipais de Emergência de Proteção Civil
<b>PMOT</b>	Plano Municipal de Ordenamento do Território
<b>PNA</b>	Plano Nacional da Água
<b>PNPOT</b>	Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território
<b>PP</b>	Plano de Pormenor
<b>PROT</b>	Planos Regionais de Ordenamento do Território
<b>PU</b>	Plano de Urbanização
<b>P-3AC</b>	Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas
<b>RAMSAR</b>	Convenção das Zonas Húmidas
<b>RCM</b>	Resolução de Conselho de Ministros
<b>REN</b>	Reserva Ecológica Nacional
<b>RH</b>	Região Hidrográfica
<b>RH1</b>	Região Hidrográfica do Minho e Lima
<b>RH2</b>	Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça
<b>RH3</b>	Região Hidrográfica do Douro
<b>RH4</b>	Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis
<b>RH5</b>	Região Hidrográfica do Tejo e Oeste
<b>RH6</b>	Região Hidrográfica do Sado e Mira
<b>RH7</b>	Região Hidrográfica do Guadiana
<b>RH8</b>	Região Hidrográfica do Algarve
<b>RNAP</b>	Rede Nacional das Áreas Protegidas
<b>SIC</b>	Sítio de Importância Comunitária
<b>SNIRH</b>	Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
<b>SVARH</b>	Sistema de Vigilância e Alerta de Recursos Hídricos
<b>UE</b>	União Europeia
<b>ZA</b>	Zonas Adjacentes
<b>ZAC</b>	Zonas Ameaçadas pelas Cheias

## CONCEITOS

Para efeitos de aplicação da Diretiva n.º 2007/60/CE e do Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de Outubro que a transpõe, importa incluir alguns dos conceitos e definições a considerar:

**Inundações** - cobertura temporária por água de uma terra normalmente não coberta por água. Inclui as cheias ocasionadas pelos rios, pelas torrentes de montanha e pelos cursos de água efémeros mediterrânicos, e as inundações ocasionadas pelo mar nas zonas costeiras, pluvial e pode excluir as inundações com origem em redes de esgotos;

**Cheias** - é um fenómeno hidrológico extremo causado por precipitação de duração mais ou menos prolongada numa bacia hidrográfica ou em parte dela, originando caudais que excedem a capacidade de vazão do leito menor do rio, (Hipólito e Vaz, 2017);

**Inundações rápidas** - inundações repentinas, bruscas ou enxurradas, que ocorrem pela presença de grande quantidade de água num curto espaço de tempo;

**Inundações pluviais** - ocorrem quando a quantidade de chuva excede a capacidade dos sistemas de drenagem de águas pluviais ou a capacidade de o solo a absorver;

**Galgamento costeiro e inundação costeira** - submersão por água marinha, episódica ou duradoura (durante um intervalo de várias horas), de elementos da faixa costeira que habitualmente se encontra a seco, (CISML, 2013 - FCUL/APA-ARTO);

**Risco de inundação** - a combinação da probabilidade de inundações, tendo em conta a sua magnitude, e das suas potenciais consequências prejudiciais para a saúde humana, o ambiente, o património cultural, o infra-estruturas e as atividades económicas, sendo as suas consequências prejudiciais avaliadas através da identificação do número e tipo de atividade afetada, podendo por vezes ser apoiada numa análise quantitativa;

**Edifícios sensíveis** - os hospitais, lares de idosos, creches, infantários, escolas, edifícios de armazenamento ou processamento de substâncias perigosas (voláteis, inflamáveis ou explosivas, tóxicas ou reativas em contacto com a água), infra-estruturas de gestão de efluentes e de armazenamento ou transformação de resíduos, e edifícios com importância na gestão de emergências, nomeadamente quartéis de bombeiros, instalações das forças de segurança e das forças armadas, da Cruz Vermelha, comando nacional e comandos distritais de operações de socorro e serviços municipais de proteção civil;

**Alojamentos coletivos** - Alojamento que se destina a albergar um grupo numeroso de pessoas, mais do que uma família ou agregado doméstico, e que no momento de referência está em funcionamento, ocupado ou não por uma ou mais pessoas

independentemente de serem residentes ou apenas presentes (INE). Por exemplo lares, prisões, entre outros;

**Período de Retorno** – Período de retorno,  $T$ , é o intervalo de tempo médio entre ocorrências sucessivas de um acontecimento, (Hipólito e Vaz, 2017);

PROJETO PGRI

# INTRODUÇÃO



# 1- Introdução

As cheias e inundações são dos fenómenos extremos naturais que maior número de mortes causam por todo o mundo. Em Portugal estes fenómenos têm causado impactos significativos na população, nas atividades económicas, infra-estruturas e no ambiente. O histórico de eventos de inundações em Portugal evidencia a relevância do estudo aprofundado deste fenómeno, da definição de uma estratégia nacional para a mitigação dos seus impactos, para o aumento da resiliência do território e para conhecimento do risco associado às inundações.

As principais consequências são o isolamento de povoações, evacuação e desalojamento de pessoas, eventual perdas de vidas humanas, submersão e/ou danificação de infraestruturas, destruição de explorações agrícolas e pecuárias, interrupção de fornecimento de bens ou serviços, elevados custos de ações de proteção civil, perda de produção das atividades socioeconómicas, alteração das condições ambientais.

Na última década tem-se observado no território nacional uma alteração na frequência e intensidade destes fenómenos, sendo essencial identificar as áreas mais suscetíveis de serem afectadas. Este incremento de fenómenos de precipitação muito intensa e, também de agitação marítima, associados aos efeitos das alterações climáticas, constituem uma preocupação crescente, pelo que os mecanismos de gestão de inundações assumem cada vez mais relevância, sendo crucial para a proteção de pessoas e bens.

A gestão das inundações deve integrar o conhecimento do território, na sua componente de uso e ocupação do solo, da distribuição espacial da população, das atividades socioeconómicas e dos recursos hídricos. O primeiro passo no desenvolvimento de uma abordagem holística para a gestão dos riscos de inundação é a adoção e a operacionalização de uma metodologia à escala da bacia hidrográfica onde a conectividade hidrológica entre parcelas distintas do solo, com diferentes usos e ocupação, é claramente articulada (Hartmann, T. 2022).

A impermeabilização progressiva do solo tem conduzido à perda de armazenamento natural de água, ao aumento do escoamento gerado por precipitações intensas, tendo como consequência um incremento no pico de cheia. A preservação do solo natural potencia a retenção de água e melhora a sua qualidade. Contudo, sendo o território gerido por diferentes entidades, privadas, municipais, entre outros, a visão desta função primordial do solo perde-se.

A definição de uma estratégia para a mitigação e adaptação a este fenómeno natural, à escala da bacia hidrográfica, reveste-se de enorme relevância, contribuindo para a

implementação de um modelo de gestão e desenvolvimento do território que se articula com o risco inundações.

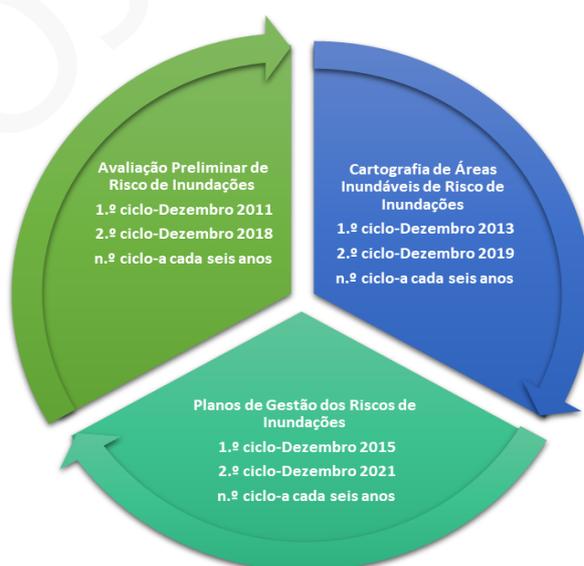
Tendo por base esta visão de escala mais alargada, apresenta-se o **Plano de Gestão dos Riscos de Inundações para a Região Hidrográfica do Guadiana (RH7)**, que define uma estratégia e um conjunto de medidas que permita diminuir o risco de inundações para áreas identificadas como Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundações (ARPSI), tendo em conta as especificidades do território.

## 1.1- Enquadramento

Na Europa durante a primeira década do século XXI ocorreram diversas inundações de elevada magnitude que afetaram gravemente as populações e as atividades económicas. Como resposta a esta crescente preocupação e com o objetivo de reduzir o risco das consequências prejudiciais das inundações, surgiu 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.

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 plano 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 Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundações (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).

A avaliação é realizada numa fase inicial à escala nacional, com a recolha de eventos de inundações, passando depois para análise a uma escala regional/local que integra as especificidades das áreas identificadas como mais vulneráveis a este fenómeno. Desta forma, constitui uma base de conhecimento para a definição de políticas de planeamento a uma escala nacional, mas também regional e local.

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, em vigor até dezembro de 2021. Em 2018 iniciaram-se os trabalhos de preparação do 2º ciclo, culminando com a publicação do presente PGRI para o período 2022-2027.

O PGRI tem como objetivo principal a minimização do risco de inundações, através da definição de um conjunto de medidas que visam a diminuição dos impactos nos recetores considerados na diretiva – população, ambiente, atividades económicas e património, com o foco na prevenção, proteção e preparação. Este poderá ser atingido através dos seguintes objetivos estratégicos:

- i. Aumentar a perceção do risco de inundações e das estratégias de atuação na população e nos agentes sociais e económicos;
- ii. Melhorar o conhecimento para a adequada gestão do risco de inundações;
- iii. Melhorar a capacidade de previsão perante situações de cheias e inundações;
- iv. Contribuir para o melhorar o ordenamento do território e a gestão da exposição nas áreas inundáveis;
- v. Melhorar a resiliência e diminuir a vulnerabilidade dos elementos situados nas zonas de possível inundações;
- vi. Contribuir para a melhoria ou a manutenção do bom estado das massas de água.

A Estratégia da União Europeia (UE) para a Adaptação às Alterações Climáticas, adotada pela Comissão Europeia em 24 de fevereiro de 2021, veio destacar uma série de ações relacionadas com a gestão do risco de inundações, com especial destaque para o colmatar das lacunas do conhecimento sobre os impactos e resiliência ao clima, restauração e gestão de ecossistemas, bem como incrementar a opção de implementar medidas que incluam soluções baseadas na natureza para reduzir o risco de inundações.

As soluções baseadas na natureza criam oportunidades para trabalhar com processos naturais que permitem diminuir o risco de inundações, promovendo, em simultâneo, a diversidade de habitats, os recursos, a qualidade da água e a sua circularidade. Podem incluir uma combinação de medidas para armazenar, reduzir, reconectar ou otimizar o uso de planícies de inundação e permitir que os processos naturais criem uma diminuição sustentável das inundações. As soluções baseadas na natureza não reduzem apenas o risco de inundação, mas podem trazer vários benefícios, como melhorar a paisagem, aumentar a diversidade de habitats, sequestrar carbono e aumentar o turismo.

A proposta de PGRI elaborada está em consulta pública, no sítio de internet da APA, em [www.apambiente.pt](http://www.apambiente.pt) e na plataforma de participação pública "Participa", em <http://participa.pt/>. Complementarmente, serão realizadas sessões durante o período de participação pública, que decorrerão em ambiente virtual, por Administração de Região Hidrográfica (ARH), nas quais estarão presentes os principais *stakeholders* de cada Região Hidrográfica (RH).

## 1.2- Quadro Legal

No quadro legal nacional as cheias e inundações encontram-se em diferentes diplomas legais, que definem normas para a sua análise e restrições de uso e ocupação do solo em áreas inundáveis. Pelo que do ponto de vista legal e institucional importa salientar aqueles que são mais determinantes para este fenómeno:

- 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 54/2005, de 15 de Novembro, que estabelece a titularidade dos recursos hídricos;
- Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, Lei da Água, que transpõe a DQA para o regime jurídico nacional;
- 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, de 22 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, relativo ao regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN), constituindo uma estrutura biofísica que integra áreas com valor e sensibilidade ecológicas ou expostas e com suscetibilidade a riscos naturais. É uma restrição de utilidade pública que condiciona a ocupação, o uso e a transformação do solo a usos e ações compatíveis com os seus objetivos;
- Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira (ENGIZC), que foi aprovada pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 82/2009, de 8 de setembro,

que privilegia uma visão integradora no âmbito da gestão e utilização da orla costeira.

- Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro de 2010, que transpõe a DAGRI e cria a Comissão Nacional de Gestão dos Riscos de Inundações (CNGRI);
- Decreto-Lei n.º 159/2012, de 24 de julho, que regula a elaboração e a implementação dos programas de ordenamento da orla costeira, designados por POC, e estabelece o regime sancionatório aplicável às infrações praticadas na orla costeira, no que respeita ao acesso, circulação e permanência indevidos em zonas interditas e respetiva sinalização;
- Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, Lei de Bases Gerais de Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo;
- Decreto-Lei n.º 80/2015 de 14 de maio, que aprova o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial.
- Lei n.º 27/2006, de 3 de julho, Lei de Bases da Proteção Civil (na sua redação atual), a qual estatui a finalidade de “prevenir riscos coletivos inerentes a situações de acidente grave ou catástrofe.

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:

- Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., (APA), enquanto Autoridade Nacional da Água, é a instituição que preside às reuniões;
- Um representante de cada uma das cinco Administrações de Região Hidrográfica (ARH), departamentos regionais da APA;
- Um representante da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC);
- Um representante da Direção-Geral do Território (DGT);
- Um representante da entidade com atribuições no planeamento e gestão da água na Região Autónoma dos Açores;
- Um representante da entidade com atribuições no planeamento e gestão da água na Região Autónoma da Madeira;
- Um representante da Associação Nacional de Municípios Portugueses (ANMP).

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

## 1.3- Mecanismos de Articulação nas Regiões Hidrográficas Internacionais

O ponto 2 do Artigo 8.º da Diretiva Inundações estabelece que, no caso das regiões hidrográficas internacionais situadas inteiramente no território comunitário, como é o caso das bacias partilhadas entre Portugal e Espanha, os Estados-Membros têm que assegurar a coordenação dos PGRI desenvolvidos por cada parte a nível nacional para alcançar os objetivos da Diretiva.

Os PGRI que integram bacias hidrográficas dos rios internacionais são articulados com o planeamento e gestão dos recursos hídricos de Espanha, no quadro do direito internacional e bilateral: Convénios de 1964 e 1968 e a “Convenção sobre Cooperação para o Aproveitamento Sustentável das Águas das Bacias Hidrográficas Luso-Espanholas”, designada por Convenção de Albufeira, assinada em 30 de novembro de 1998.

Assim, no contexto da CADC foram criados, na XVI Reunião Plenária da CADC realizada em Lisboa, dois Grupos de Trabalho compostos por delegados de ambos os países, cujas competências se apresentam no Quadro 1.

*Quadro 1 – Competências dos Grupos de Trabalho da CADC*

Grupo de Trabalho	Competências
Planeamento	Coordenar as atividades conjuntas de carácter técnico e definição das ações prioritárias de atuação no âmbito do processo de implementação da DQA. Realização de reuniões técnicas regulares com a presença das entidades relevantes para assegurar o correto desenvolvimento dos trabalhos, nomeadamente, a existência de subgrupos de trabalho para cada bacia.
	Articular os trabalhos para a elaboração dos Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas Internacionais. Participação em sessões públicas conjuntas em Portugal e em Espanha.
	Manter um intercâmbio de informação no âmbito da rede de monitorização para possibilitar uma avaliação do estado das massas de água nos troços fronteiriços e verificar se as medidas definidas são as necessárias para os objetivos ambientais definidos.
Troca de Informação	Propor um regime de caudais para cada bacia hidrográfica em cumprimento e nos termos do disposto no artigo 16.º da Convenção e seu Protocolo Adicional e respetivo Anexo.

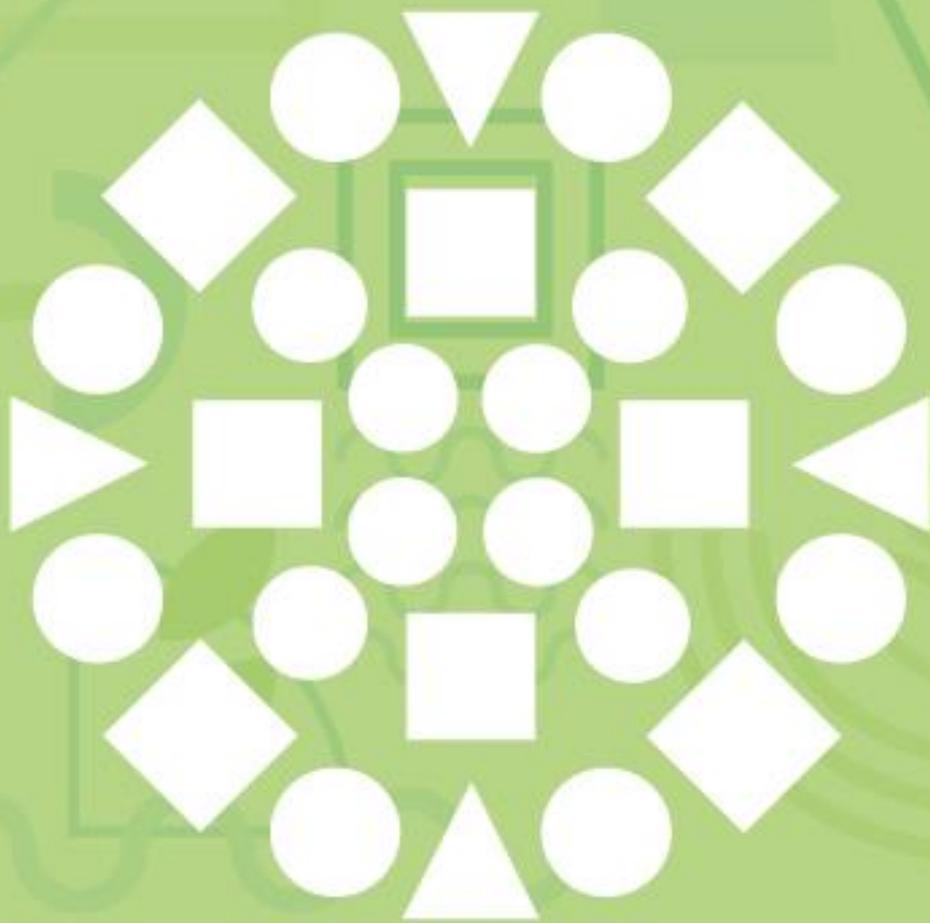
Grupo de Trabalho	Competências
	Assegurar que o regime de caudais dá resposta às questões suscitadas em situações normais e em situações excecionais, designadamente em situação de seca e em conformidade com indicadores específicos destas situações.
<b>Secas e Inundações</b>	Criado na XXII. <sup>a</sup> Reunião plenária da CADC, realizada por videoconferência a 30 de setembro de 2020.
	Atendendo aos efeitos das alterações climáticas e ao acentuar dos eventos extremos, com particular incidência na Península Ibérica, a criação deste grupo de trabalho vai permitir intensificar a coordenação conjunta e o desenvolvimento de ferramentas que permitam uma melhor gestão destes eventos.

Nesse sentido, as autoridades portuguesas e espanholas acordaram realizar a coordenação ao nível do planeamento dos riscos de inundação, utilizando as estruturas da Convenção de Albufeira, nomeadamente através do Grupo de Trabalho de Planeamento da CADC.

Para o 2.º ciclo de planeamento, Portugal e Espanha na XXI CIMEIRA LUSO-ESPANHOLA, realizada em Madrid a 25 de outubro de 2018, acordaram sincronizar os processos Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações e da elaboração da cartografia de risco, dando continuidade aos trabalhos de articulação realizados no âmbito dos planos em vigor.

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.

# A REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUADIANA



## 2- Caracterização da RH7

A Região Hidrográfica do Guadiana – RH7, é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território português de 11 611 km<sup>2</sup>. Integra a bacia hidrográfica do rio Guadiana localizada em território português e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, conforme o disposto no Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 117/2015, de 23 de junho.

O **rio Guadiana** nasce nas lagoas de Ruidera em Espanha, a 868 m de altitude, desenvolvendo-se ao longo de mais de 800 km até à foz, no oceano Atlântico, junto a Vila Real de Santo António. Em Portugal, o rio tem um desenvolvimento total de 260 km, dos quais 110 km delimitam a fronteira.

A bacia do Guadiana cobre uma área total de 67 026 km<sup>2</sup>, dos quais 55 492 km<sup>2</sup> (83%) situam-se em Espanha e 11 534 km<sup>2</sup> (17%) em Portugal, situando-se entre as cinco maiores bacias da Península Ibérica.

A região hidrográfica do Guadiana é partilhada com Espanha estando o âmbito territorial do Plano Hidrológico correspondente ao lado espanhol fixado no Real Decreto 125/2007, de 2 de fevereiro. A parte espanhola da região hidrográfica é limitada a norte pela região hidrográfica do Tejo, a este pela região do Júcar e a sul pela região do Guadalquivir e pelos rios Tinto, Odiel e Piedras. A parte espanhola abrange três Comunidades Autónomas: Castilla La Mancha, Extremadura e Andalucía e 8 províncias: Albacete, Cuenca, Ciudad Real, Toledo, Córdoba, Badajoz, Cáceres e Huelva. As províncias de Ciudad Real e Badajoz somam a maior parte do território da bacia representando cerca de 75% da sua extensão total.

A Peneplanície Alentejana é a unidade morfológica natural predominante na bacia do Guadiana, que se caracteriza por ser uma extensa superfície de aplanamento, na qual o valor dos declives se situa maioritariamente entre os 0 e os 5%. Excetua-se o troço final, em que o Guadiana corre na Serra Algarvia.

Sob o ponto de vista morfológico, a bacia pode dividir-se em três zonas distintas: Alto, Médio e Baixo Guadiana.

Relativamente à litologia, a Bacia do Guadiana estende-se sobre duas unidades morfoestruturais: O Maciço Antigo e a Orla Meridional:

Em termos tectónicos, na Bacia encontram-se representadas três zonas tectónicas e paleográficas: Zona Centro, Zona de Ossa-Morena e Zona Sul-Portuguesa. As falhas e os

cavalgamentos existem em número significativo, assumindo uma grande importância no modelado do relevo e no estabelecimento da rede hidrográfica da Bacia do Guadiana.

Na RH7 a **zona costeira** estende-se desde a foz do rio Guadiana, no município de Vila Real de Santo António, até à zona da praia verde. Este trecho é caracterizado pela presença de praias com extenso areal intercalado, zonas densamente humanizadas e troço de paisagem que mantêm praticamente inalteradas as suas características naturais.

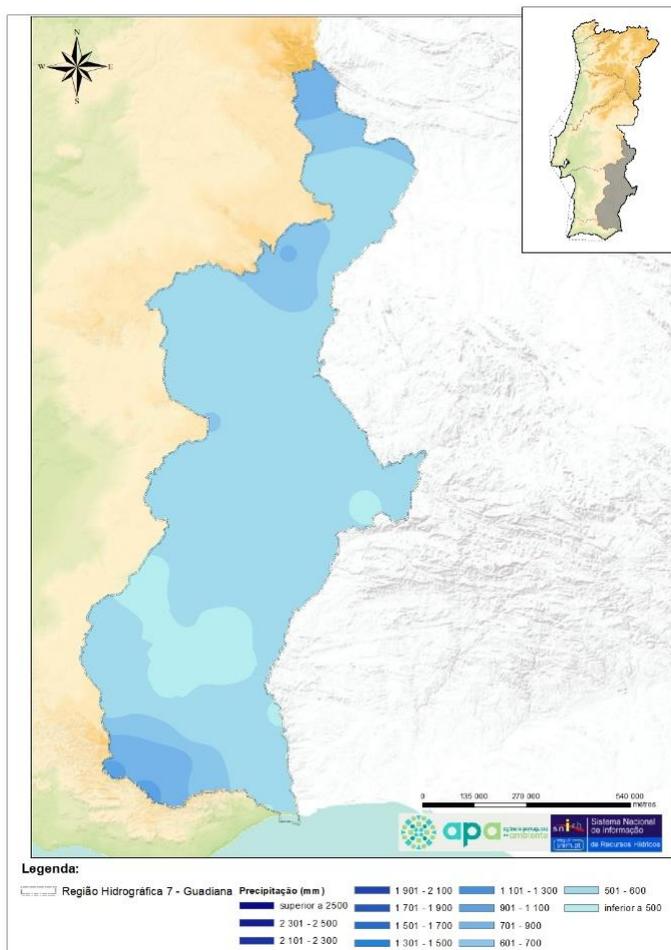
A caracterização mais detalhada da RH7 pode ser consultada nos Planos de Gestão de Região Hidrográfica, de 3º ciclo – [PGRH-RH7](#).

## 2.1- Precipitação e Escoamento

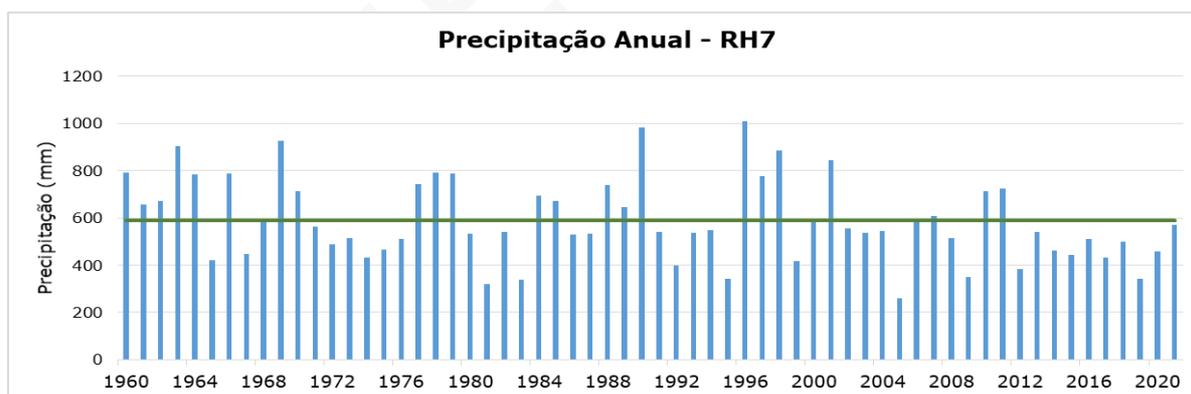
A **precipitação** média anual na bacia hidrográfica do rio Guadiana apresenta diferenças significativas, entre os 512 mm e os 723 mm. A precipitação anual é baixa, sendo a zona do Guadiana central, apenas em território nacional até ao Pomarão, é aquela em que se observa menor precipitação (Figura 3). Na região mais a montante do Guadiana é onde se registam os valores mais elevados de precipitação, Figura 2.

Relativamente à distribuição da precipitação ao longo do ano hidrológico, o primeiro trimestre é o mais pluvioso, destaca-se o mês de dezembro como o mais pluvioso. Nos meses de outubro e novembro registam-se os valores mais elevados de precipitação diária, no entanto nesta bacia os meses de fevereiro e abril também se registam por vezes os máximos diários do ano hidrológico (APA, 2018).

Observa-se nesta região hidrográfica que a precipitação média anual, na última década, apresenta uma persistência de valores abaixo da média e uma ausência de anos húmidos, Figura 3.



**Figura 2 – Precipitação média anual na Região Hidrográfica do Guadiana**



**Figura 3 – Precipitação anual na RH7, entre 1960 e 2020**

A RH7 é uma região hidrográfica internacional pelo que o escoamento nas sub-bacias nacionais está fortemente condicionado pelas afluências de Espanha, sendo esta condicionante mais crítica em situações de secas e cheias. A grande regularização da parte espanhola da bacia aliada ao aumento crescente dos consumos têm provocado uma diminuição nas afluências, situação esta que é agravada pelo maior números de anos sucessivos em seca. Aliás os últimos anos hidrológicos têm sido, relativamente à

precipitação, secos ou médios, situação que, em cenários de alterações climáticas poderá ser mais frequente.

A distribuição anual média do **escoamento**, que decorre essencialmente da distribuição da precipitação anual média, esta variabilidade está presente também no escoamento das diferentes sub-bacias hidrográficas. A bacia do Guadiana apresenta, em território nacional um sentido de escoamento de N-S. O Quadro 2 apresenta os valores anuais de escoamento em regime natural no Guadiana em Portugal e nos seus principais afluentes.

A Convenção de Albufeira prevê na bacia do Guadiana um volume integral que varia entre 600 hm<sup>3</sup> e 300 hm<sup>3</sup>, dependendo do nível de armazenamento das albufeiras de referências existentes em Espanha, a garantir por este país na fronteira, desde que não se verifiquem condições de exceção, valor que corresponde a cerca de 13% a 7% do escoamento médio gerado naquele país, Quadro 2.

**Quadro 2 – Escoamento médio anual na RH7 para o período de referência 1989 -2015**  
(Fonte: PGRH 3º Ciclo)

Sub-bacia/RH	Escoamento médio anual (hm <sup>3</sup> ) (período 1989-2015)		
	Ano seco (20%)	Ano médio	Ano húmido (80%)
<b>Guadiana</b>	746	3 418	5 259
<b>Cobres</b>	13	106	113
<b>Degebe</b>	8	114	99
<b>Caia</b>	16	99	124
<b>Xévora</b>	43	248	334
<b>Alcarrache</b>	16	99	168
<b>Ardila</b>	58	315	542
<b>Murtega</b>	40	170	260
<b>Chança</b>	81	339	574
<b>RH</b>	<b>1 021</b>	<b>4 909</b>	<b>7 473</b>

Na RH7, as barragens que poderão atenuar alguns efeitos das inundações são as barragens do Alqueva, Odeleite, Beliche e barragem espanhola do rio Chança. Quadro 3. As regras de exploração de uma barragem permitem uma gestão específica dos volumes armazenados em caso de ocorrência de cheias.

**Quadro 3 – Barragens do sistema de aviso de cheias da APA**

Barragens	Bacia Hidrográfica	Volume total (dam <sup>3</sup> )	Cota Nível de Pleno Armazenamento (m)	Cota de Nível de Máxima Cheia (m)	Área Total inundada (km <sup>2</sup> )	Caudal máximo turbinado (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo descarregado (m <sup>3</sup> /s)
Alqueva	Guadiana	4 150 000	152	152,8	250	406	9 800
Odeleite	Guadiana	130 000	52	52,9	7,2	-	1 287
Beliche	Guadiana	48 000	52	52,5	2,92	-	267
Chança	Guadiana	386 000	61	63	22,39	-	-

\*NPA - Nível de Pleno Armazenamento

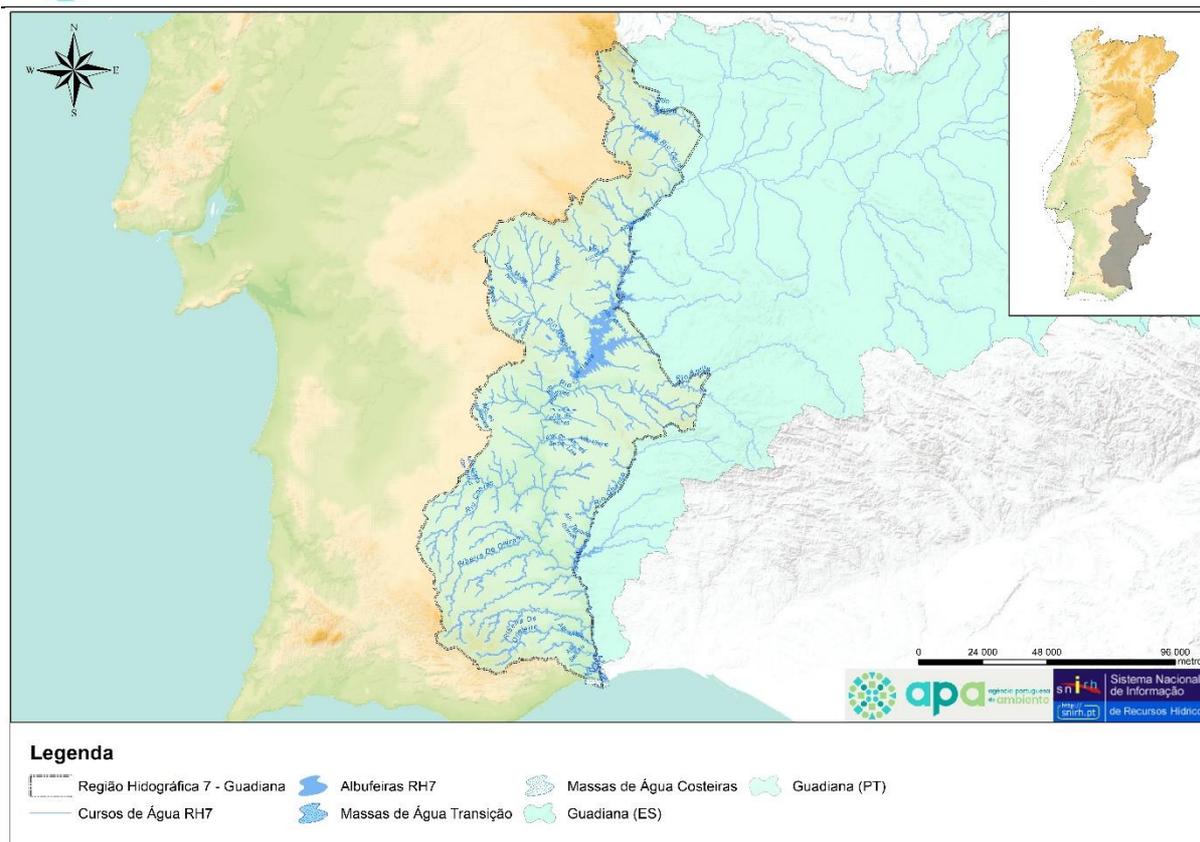
\*\*NMC - Nível de Máxima Cheia

## 2.2- Massas de Água

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

Na RH7 foram identificadas 214 massas de água naturais (199 da categoria rios, 5 da categoria águas de transição e 2 da categoria águas costeiras), 54 massas de água fortemente modificadas da categoria rios, 6 massas de água artificiais e 8 massas de água subterrânea. São consideradas 9 sub-bacias hidrográficas que integram as principais linhas de água afluentes aos rios Guadiana, Alcarrache, Ardila, Caia, Chança, Cobres, Degebe, Múrtega e Xévora. De referir que foram considerados apenas os concelhos nos quais a bacia da massa de água ocupa mais de 5% da área do concelho. O

Quadro 4 e a Figura 4 apresentam o número de massas de água por categoria na RH7.



**Figura 4 - Delimitação geográfica e massas de água, na RH7**

**Quadro 4 – Massas de água por categoria na RH7 (Fonte: PGRH 3º ciclo)**

Categoria		Naturais (N.º)	Fortemente modificadas (N.º)	Artificiais (N.º)	Total (N.º)
<b>Superficiais</b>	<b>Rios</b>	199	24	6	229
	<b>Albufeiras</b>	0	30	0	30
	<b>Águas de transição</b>	5	0	0	5
	<b>Águas costeiras</b>	2	0	0	2
<b>Sub-total</b>		<b>206</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>266</b>
<b>Subterrâneas</b>		8	-	-	8
<b>TOTAL</b>		<b>214</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>274</b>

## 2.3- Ocupação do solo e Áreas Protegidas

A Carta de Ocupação do Solo (COS) de 2018 é fundamental para a determinação do grau de vulnerabilidade do território face a um evento de inundação, tendo por base a obtenção do seu impacto nos quatro recetores da diretiva das inundações: população, ambiente, património cultural e atividades económicas. A ocupação do território é a base da determinação do risco associado às inundações, conforme definido no âmbito do presente.

Com base na COS de 2018, conclui-se que a RH7 revela um predomínio das áreas de florestas, matos e agricultura. As sub-bacias onde os territórios artificializados têm maior predominância localizam-se junto aos principais aglomerados populacionais e junto ao litoral. Os territórios artificializados representam cerca de 5% da área total da região hidrográfica, a agricultura representa 18%, os matos 21% e a floresta predomina com aproximadamente 38% da área total, Figura 5. Atendendo à dominância da área de florestal, e à sua importância no ramo terrestre do ciclo hidrológico, ao potenciar a retenção (infiltração e interceção) da precipitação em detrimento do escoamento superficial, verifica-se que em termos globais ocorre um efeito positivo na redução das inundações, para caudais associados a probabilidades elevadas.

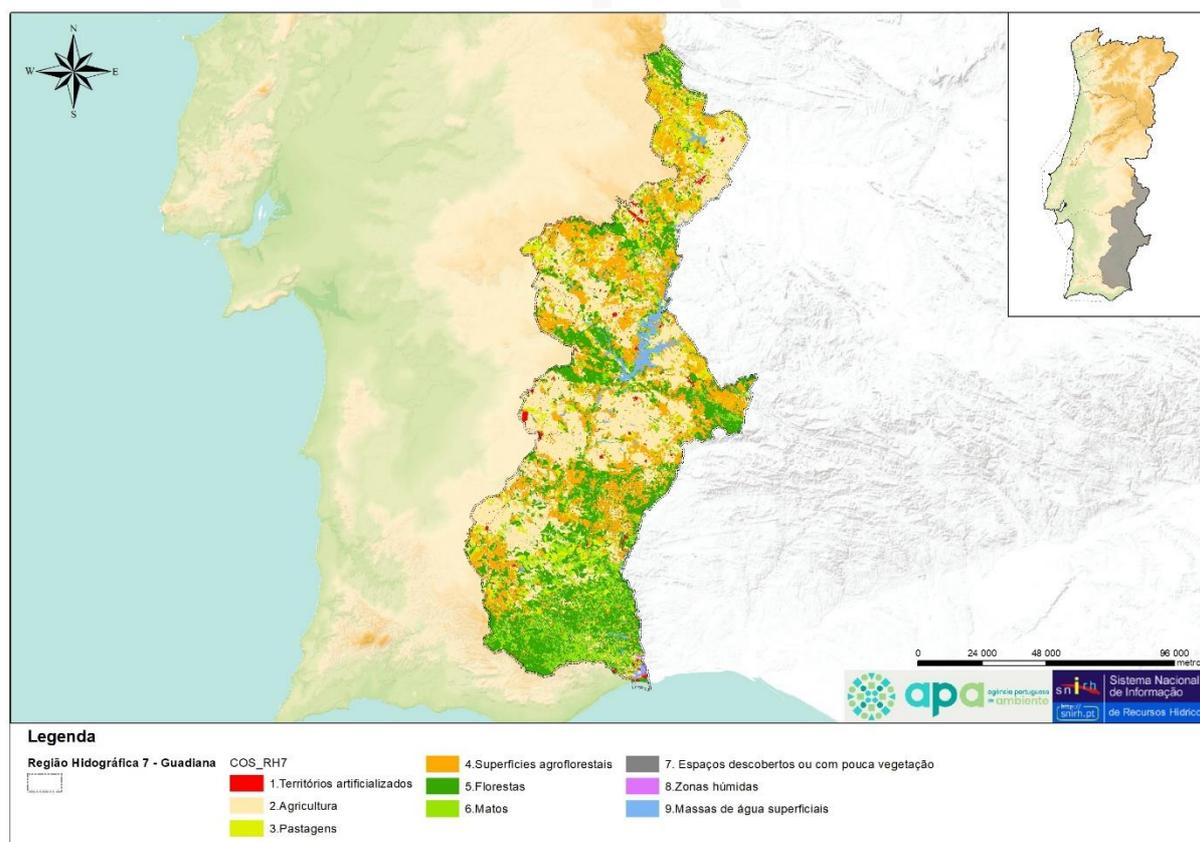


Figura 5 – Carta de ocupação do solo 2018 (Fonte: DGT)

O património natural identificado na área da bacia hidrográfica do rio Guadiana pode ser considerado muito rico e com um elevado valor conservacionista, tanto ao nível dos habitats, como ao nível das espécies da flora e da fauna presentes. Entre estas há que destacar os carvalhais mediterrânicos sempre verdes e esclerofilos (isto é, de folhas rígidas e persistentes), o sobreiro (*Quercus suber*) e a azinheira (*Quercus rotundifolia*). Os povoamentos destas espécies constituíam a floresta primitiva da maior parte da área compreendida entre o Tejo e o Algarve.

O Parque Natural estende-se por 69 773 ha, abrangendo parte dos concelhos de Mértola e Serpa num troço de rio que se estende desde uma zona a montante do Pulo do Lobo até à foz da ribeira de Vascão, fronteira entre o Alentejo e o Algarve. De um modo muito simplificado, as diversas unidades paisagísticas estão distribuídas por três grandes estruturas geomorfológicas:

- As planícies ondulantes, que dominam em área e onde se encontram as culturas extensivas de sequeiro, as áreas de esteval e os montados de azinho;
- As elevações quartzíticas das serras de São Barão e Alcaria; nesta última encontra-se o ponto mais alto do Parque Natural. Daqui, com apenas 370 m, consegue-se desfrutar de uma magnífica panorâmica sobre o relevo suave da planície alentejana e o enrugado resultante da influência próxima da serra algarvia; e
- Os imponentes vales encaixados do rio Guadiana e seus afluentes, marginados por escarpas e fantásticos matagais mediterrânicos – a formação que mais se aproxima da vegetação original da região, restringida hoje às zonas mais inacessíveis, onde a intervenção humana pouco se faz sentir.

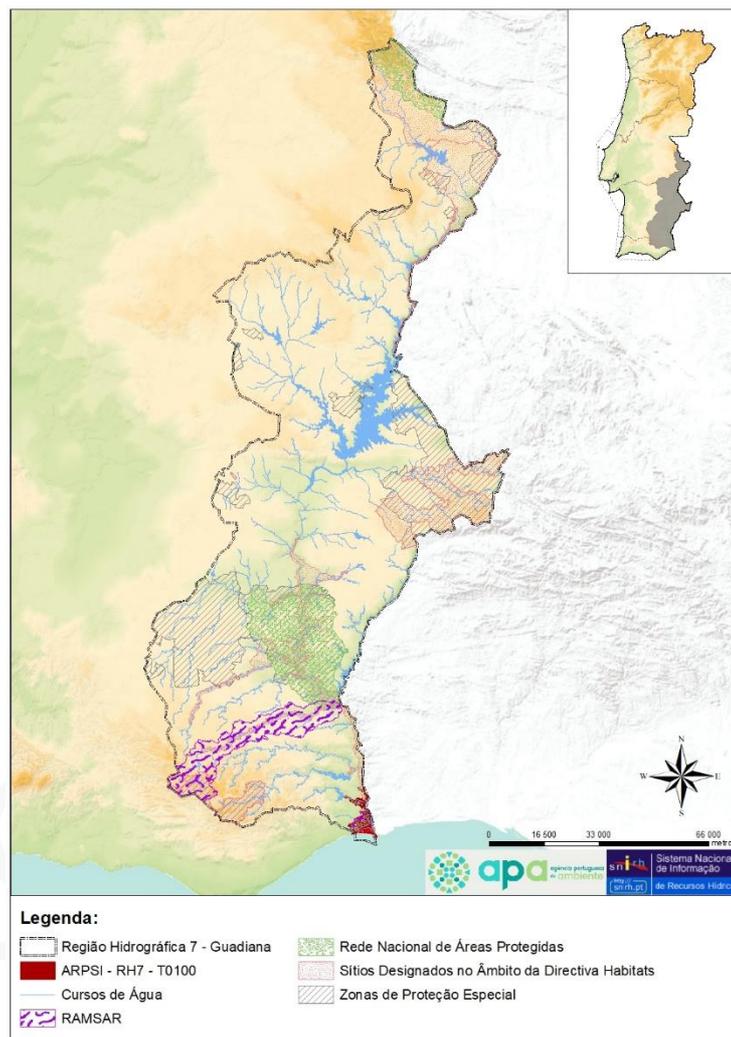
À paisagem árida e agreste de verão sucedem-se os prados verdes no inverno que vão dando lugar a uma explosão de cores com a aproximação da primavera. Subjugado a um regime de torrencialidade, nos verões mais secos as ribeiras afluentes do Guadiana ficam reduzidas a pegos, enquanto que, nos invernos mais chuvosos o caudal aumenta significativamente, submergindo por completo, sob um turbilhão de água barrenta, a queda do Pulo do Lobo. Como referência ficará, com certeza, o mês de novembro de 1997, em que o Guadiana subiu cerca de 20 m acima do normal, na vila de Mértola.

A Reserva Natural do sapal de Castro Marim estende-se ao longo do Guadiana, entre Castro Marim e Vila Real de Santo António, área plana de cotas baixas, sulcada por uma rede de esteiros que asseguram a drenagem e se abrem à água salgada. O verde monótono dominante alinda-se na primavera com o vermelho com que o *Mesembryanthemum nodiflorum* cobre os taludes das salinas. As zonas mais elevadas possuem manchas de maquis mediterrânico.

Os esteiros são local privilegiado para a reprodução de peixes e crustáceos. Castro Marim serve de habitat ou simples refúgio a numerosa população de aves aquáticas, nomeadamente o pernillongo *Himantopus himantopus* e o alfaiate *Recurvirostra avosetta*.

A cegonha-branca *Ciconia ciconia* sobressai pelo número de ninhos ocupados. Presentes também aves estivais, caso do flamingo *Phoenicopterus roseus* e da andorinha-do-mar-anã *Sternula albifrons*, e invernantes, como o maçarico-de-bico-direito *Limosa limosa* e o pilrito-comum *Calidris alpina*.

Nas dunas litorais próximas regista-se a ocorrência do camaleão *Chamaeleo chamaeleon*, observável em certos troços da faixa litoral algarvia e até nas ilhas-barreira da Ria Formosa, Figura 6.



**Figura 6 – Áreas protegidas na RH7 e ARPSI**

## 2.4- População e Atividades Económicas

A RH7 abrange 32 Concelhos, sendo que 10 estão totalmente englobadas nesta RH e 22 estão apenas parcialmente abrangidos. A bacia do Guadiana cobre uma área total de 66 999,83 km<sup>2</sup>, dos quais 55 464,87 km<sup>2</sup> (82,78%) situam-se em Espanha e 11 534,13 km<sup>2</sup> (17,22%) em Portugal, situando-se entre as cinco maiores bacias da Península Ibérica.

Destes apenas 2 (Vila Real de Santo António e Castro Marim) fazem parte da ARPSI. Os centros urbanos mais importantes correspondem às sedes de concelho localizadas na região hidrográfica, a RH intersesta os 3 municípios com capitais de distrito do Alentejo, mas apenas parcialmente, Figura 7.

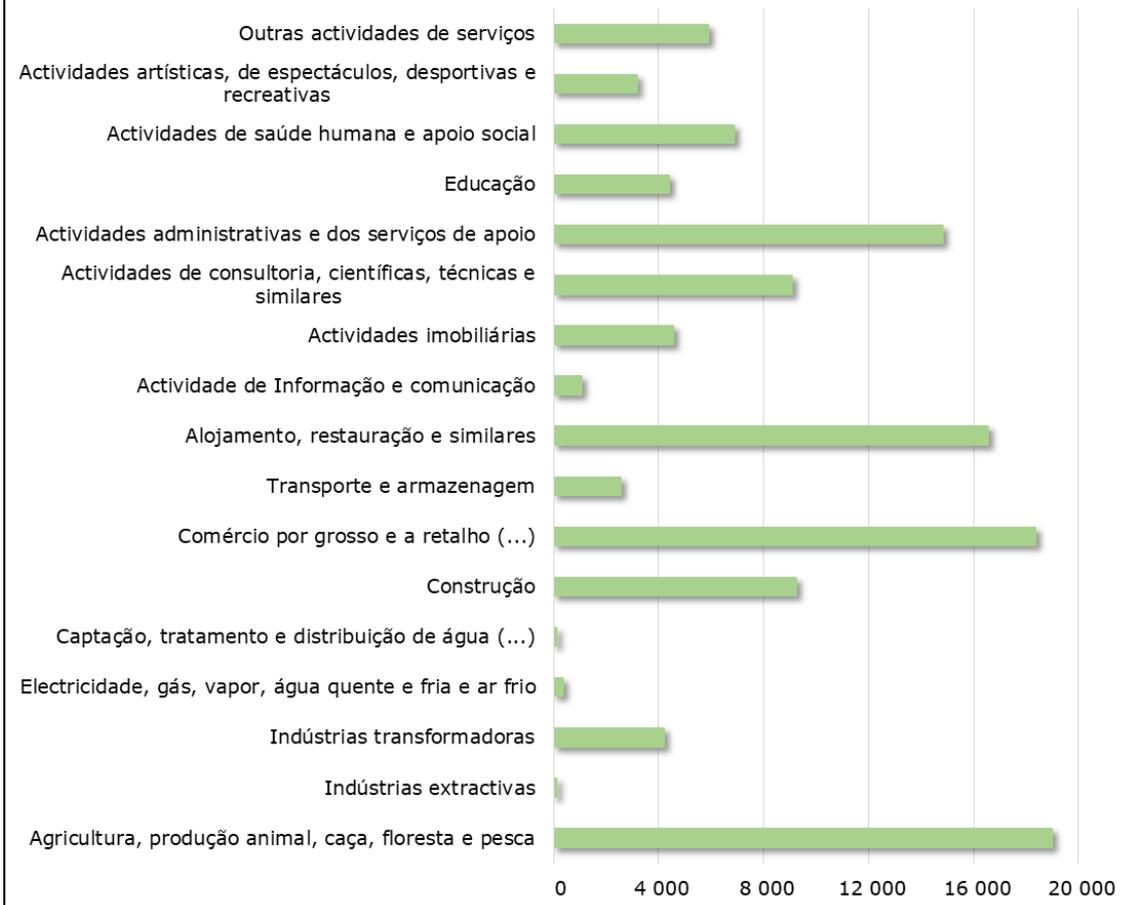
Os concelhos que apresentam maior número de habitantes são Évora, Beja e Loulé, apesar de estarem apenas parcialmente na área da RH7.



Figura 7- População residente por Município (Fonte: INE, Censos 2011)

Existem 2 atividades económicas que se destacam na RH7, e "Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca " e "Comércio por grosso e a retalho", Figura 8., são igualmente estas duas atividades económicas que empregam mais pessoas; a atividade com maior volume de negócios é o "Comércio por grosso e retalho " (Fonte: Pordata, 2020).

## Atividades Económicas na RH7



**Figura 8 – Número de empresa por atividades económica (Fonte: Pordata, 2020)**

# CHEIAS E INUNDAÇÕES



### 3- Cheias e Inundações

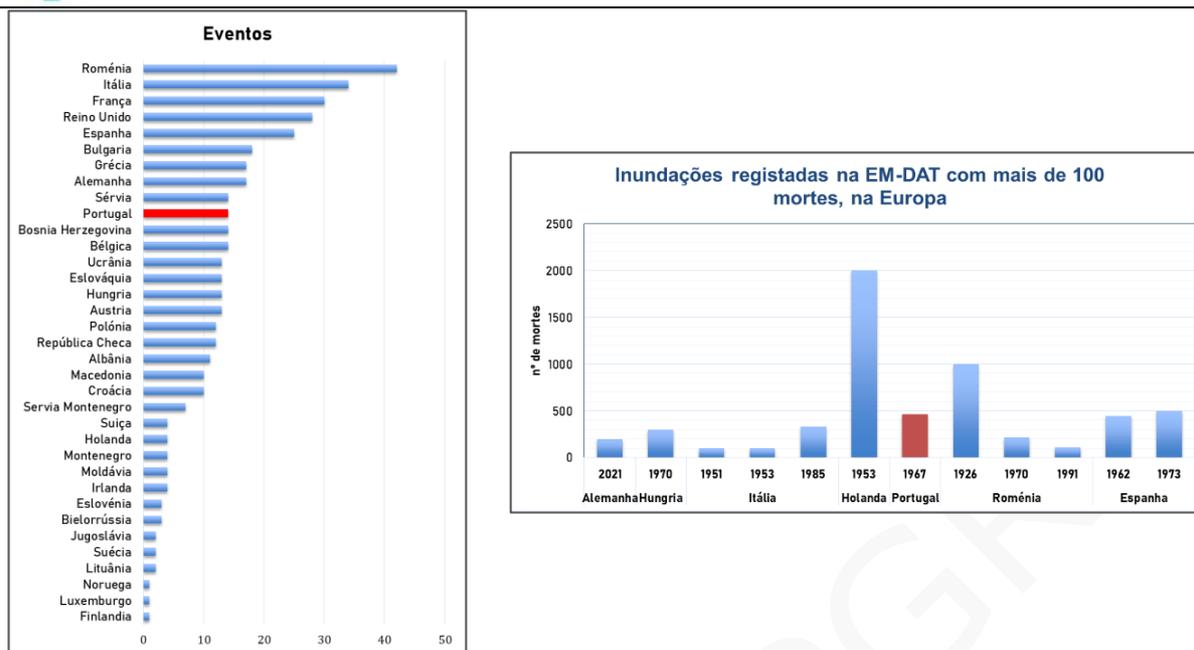
A Diretiva prevê o registo e atualização dos eventos de cheias e inundações, a sua caracterização e avaliação da severidade dos impactos, em cada ciclo de implementação. Pretende-se, desta forma, fazer o seguimento de eventuais alterações de padrão e da espacialização dos eventos.

A sistematização e caracterização dos eventos de inundações contribuem para melhor perceber este fenómeno, avaliar a sua magnitude, a sua origem e a frequência com que ocorrem. Em contexto de alterações climáticas e para que seja possível identificar tendências na ocorrência destes fenómenos, torna-se cada vez mais relevante fazer a caracterização detalhada dos eventos de cheias e inundações. As redes hidrometeorológicas do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) desempenham um papel fundamental no registo de caudais máximos, de precipitações máximas tendo em conta diferentes durações ao longo do evento. Contudo, importa incluir na caracterização outros parâmetros, como sejam, prejuízos, população afetada, fotografias da área inundada, levantamento de campo do limite da área inundada, inquéritos à população, entre outros.

Portugal tem um histórico de eventos de inundações de magnitude elevada e com impactos devastadores na população. Na consulta dos registos da base de dados de catástrofes EM-DAT<sup>1</sup> pode observar-se que Portugal tem um número elevado de eventos de inundações, Figura 9, classificadas como catástrofes, estando entre os dez países da Europa com mais registos. Pode, ainda, verificar-se que está entre os sete países europeus onde há registo de eventos com mais de 100 mortes.

---

<sup>1</sup> A [EM-DAT](#) é uma base de dados mundial de catástrofes naturais e tecnológicas que contém dados essenciais sobre a ocorrência e os efeitos de mais de 21000 catástrofes no mundo, desde 1900 até ao presente. A EM-DAT fornece informações geográficas, temporais, humanas e económicas sobre cada país.



**Figura 9 – Número de eventos registados na EM-DAT, na Europa (esquerda) Inundações registadas na EM-DAT com mais de 100 mortes, na Europa (direita)**

As **cheias na RH7**, no Guadiana, podem ser provocadas por precipitações intensas abrangendo grandes áreas da bacia hidrográfica ou, nas sub-bacias, por precipitações de grande intensidade, curta duração e muito localizadas.

As cheias rápidas e de grande intensidade que afetam pequenas bacias hidrográficas, são perigosas e mortíferas, sendo causadas por chuvadas fortes e concentradas devidas a depressões convectivas (gotas frias extremamente ativas ou depressões estacionárias causadas pela interação entre as circulações polar e tropical).

Na bacia do rio Guadiana as inundações estão condicionados pela gestão das barragens em Portugal e Espanha, nomeadamente a barragem de Chança e Alqueva, que em situações de cheias a descargas elevadas provocando inundações a jusante.

A zona **costeira da RH7** é caracterizada por extensos areais, no entanto não estão isentos dos processos de erosão costeira, responsável por situações preocupantes de construções e núcleos edificados em situação de risco, quer em zonas sensíveis do sistema costeiro, quer nas designadas ilhas barreira, quer no espaço lagunar. (Fonte: POOC-Vilamoura-Vila Real de Santo António).

## 3.1 – Revisão da Avaliação Preliminar do Risco de Inundações

Como referido anteriormente em cada ciclo é realizada a revisão e atualização do anterior, podendo haver a definição de novos critérios para a definição de ARPSI. No 1º ciclo o critério utilizado na fase de avaliação preliminar de risco estabelecia que apenas seriam considerados eventos em que tivesse ocorrido pelo menos um morto ou 15 evacuados. Esta condição levou a que a seleção de eventos fosse reduzida e não representasse corretamente as áreas vulneráveis ao risco de inundação, refletindo apenas os impactos na saúde humana, excluindo os restantes recetores da diretiva das inundações.

No 2º ciclo de implementação procurou-se definir um critério que incluísse os impactos das inundações nos quatro recetores da diretiva e assim ter uma melhor caracterização deste fenómeno no território nacional. Apresenta-se seguidamente um resumo do critério estabelecido para a avaliação preliminar de riscos de inundação, podendo ser consultado a versão integral desta fase no relatório de [APRI da RH7](#).

### 3.1.1- Critério para a Classificação da Severidade dos Impactos dos Eventos

Após a validação dos dados reportados foram selecionados os indicadores que se apresentavam informação relevante para a formulação do critério de classificação da severidade dos impactos. Os indicadores selecionados estão descritos no Quadro 5.

*Quadro 5 - Indicadores selecionados para a avaliação de impactos significativos*

Indicadores selecionados
• Número de residentes potencialmente afetados pela extensão da cheia na planície de inundação
• Potenciais danos em infraestruturas
• Potenciais impactos em massas de água
• Potenciais impactos em indústrias que possam causar acidentes de poluição
• Potenciais impactos em campos agrícolas
• Potenciais impactos em atividades económicas
• Potenciais impactos em patrimónios ou áreas protegidas
• Período de recorrência
• Se as cheias ocorreram no passado

Os indicadores selecionados foram agregados por recetor: **população, atividades económicas, ambiente e património classificado**. Estabeleceram-se diferentes

classes, que foram valoradas desde o efeito insignificante até muito elevado, às quais foi atribuído um valor quantitativo, para facilitar o tratamento dos dados.

Em relação à **população**, considerou-se o número de pessoas afetadas e o impacto na população, tendo sido estabelecidas 5 classes que foram valoradas de 1 a 5 conforme representado no Quadro 6.

**Quadro 6 - Indicadores relativos a população**

<b>Impacto na População (A)</b>	<b>Escala</b>	<b>Número de pessoas afetadas (B)</b>	<b>Escala</b>
Insignificante	<b>1</b>	< 10	<b>1</b>
Baixo	<b>2</b>	10 a 30	<b>2</b>
Médio	<b>3</b>	30 a 50	<b>3</b>
Elevado	<b>4</b>	50 a 100	<b>4</b>
Muito Elevado	<b>5</b>	> 100	<b>5</b>

O impacto das inundações nas **atividades económicas** foi diferenciado em 4 classes, tendo sido valoradas de 1 a 4. Os prejuízos provocados pelas inundações nas atividades económicas foram agrupados, tendo-se diferenciado em 6 classes, valorados de 1 a 6, conforme representado no Quadro 7.

**Quadro 7 - Indicadores relativos as atividades económicas**

<b>Impacto nas atividades económicas (C)</b>	<b>Escala</b>	<b>Prejuízos (D)</b>	<b>Escala</b>
Baixo	<b>1</b>	< 30 000 €	<b>1</b>
Médio	<b>2</b>	30 000 a 50 000 €	<b>2</b>
Elevado	<b>3</b>	50 000 a 100 000 €	<b>3</b>
Muito Elevado	<b>4</b>	100 000 a 500 000 €	<b>4</b>
Baixo	<b>5</b>	500 000 a 1 000 000 €	<b>5</b>
		> 1 000 000 €	<b>6</b>

Na formulação do critério foi atribuída igual ponderação aos 4 fatores – Impacto na população (A), Número de pessoas afetadas (B), Impacto nas atividade económicas (C) e Prejuízos (D), através da disjunção de condições de superação de limites considerados gravosos para os recetores:

- Impacto na população – alto (valor 4, segundo a classificação apresentada);
- Número de pessoas afetadas – 50 a 100 (valor 4, segundo a classificação apresentada);
- Impacto nas atividades económicas – elevado (valor 3, a classificação apresentada);
- Prejuízos – 500 000 a 1 000 000 Euros (valor 5, segundo a classificação apresentada).

Resultando na fórmula: **(A ≥ 4) V (B ≥ 4) V (C ≥ 3) V (D ≥ 5)**

### 3.1.2- Eventos de Inundação na RH7

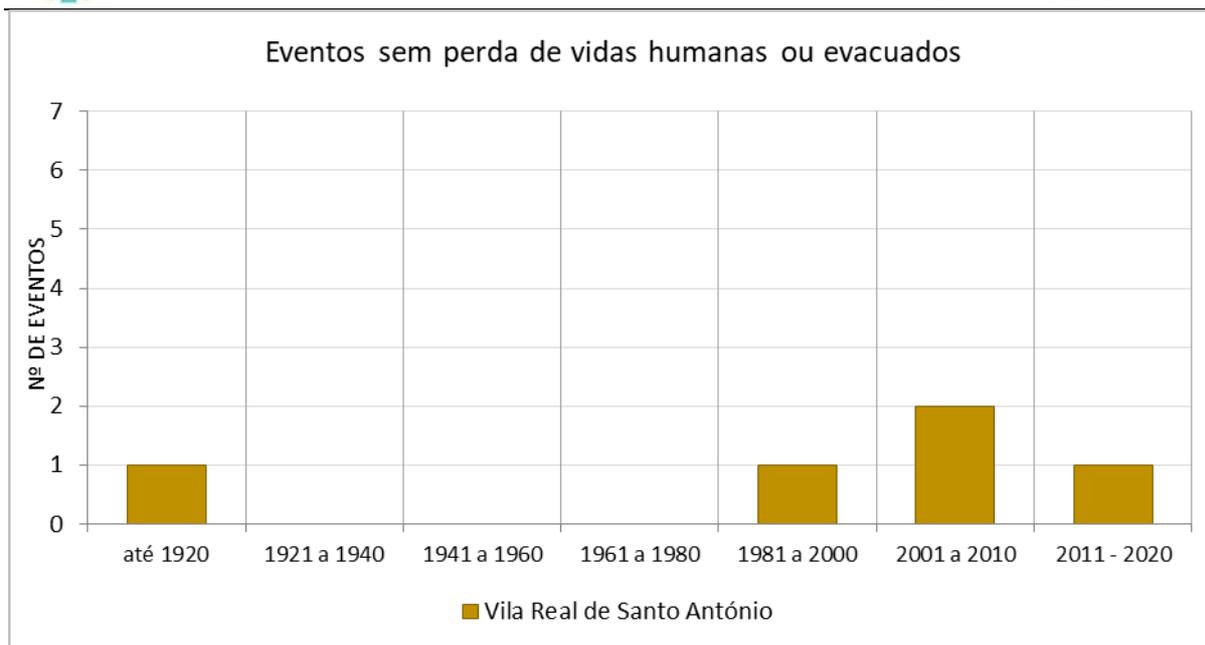
Por forma a apresentar uma evolução das cheias e inundações na RH7, foram consultadas diferentes fontes de dados sobre estes fenómenos: a base de dados *Disaster* que contém “Ocorrências de Cheias/Inundações registadas entre 1865 e 2015 em Portugal Continental, que produziram mortos, ou feridos, ou desaparecidos, ou evacuados ou desalojados” (Equipa DISASTER, 2012); a base de dados de cheias do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) que contém registos diversos de cheias e inundações; registos da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC); registos publicados em trabalhos de investigação ou informação existente em arquivos históricos municipais.

Os eventos aqui apresentados não esgotam as ocorrências na RH7, no período 1865 a 2020, apenas, estão identificados aqueles que ocorreram nos municípios abrangidos pelas Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundações (ARPSI) e para os quais foram identificados eventos com impactos significativos.

Observa-se nas Figuras 10 e 11 que na última década não se registaram na RH7 eventos com perda de vidas humanas, mas sim com evacuados ou desalojados no município de Vila Real de Santo António, sendo que o valor mais elevado verificou-se na década de 2001-2010, com 2 eventos.

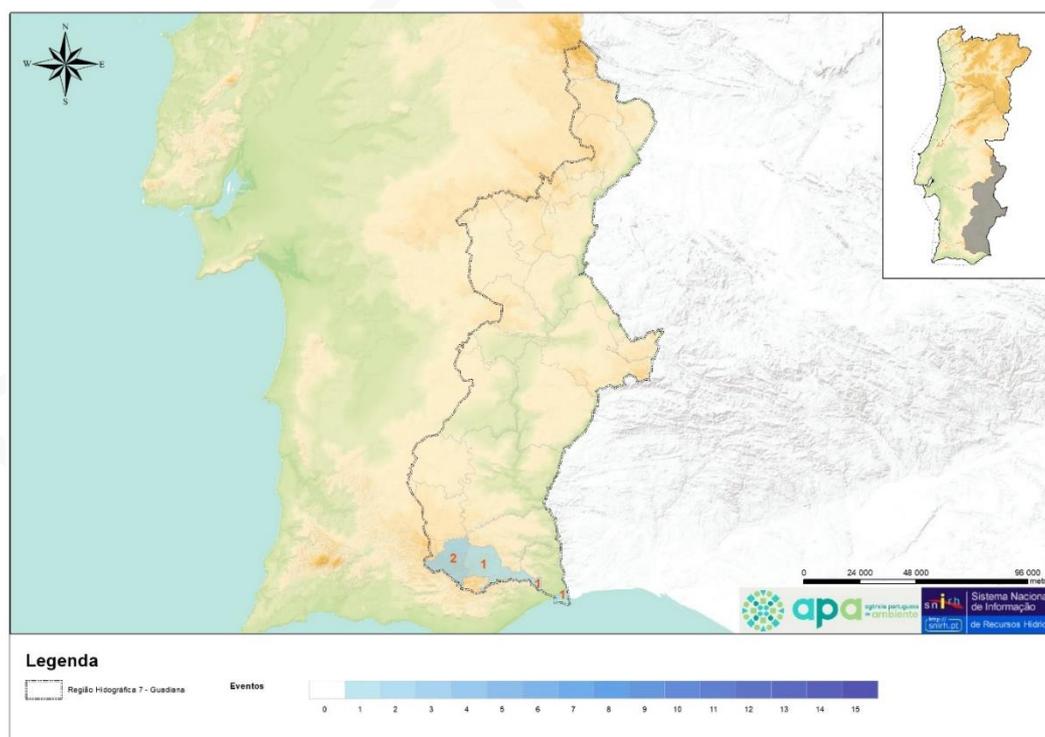


**Figura 10 – Número de eventos com perda de vidas humanas ou pessoas evacuadas, desaparecidas ou desalojadas**



**Figura 11 – Número de eventos sem perda de vidas humanas ou pessoas evacuadas, desaparecidas ou desalojadas, mas com impactos económicos ou afetação da população**

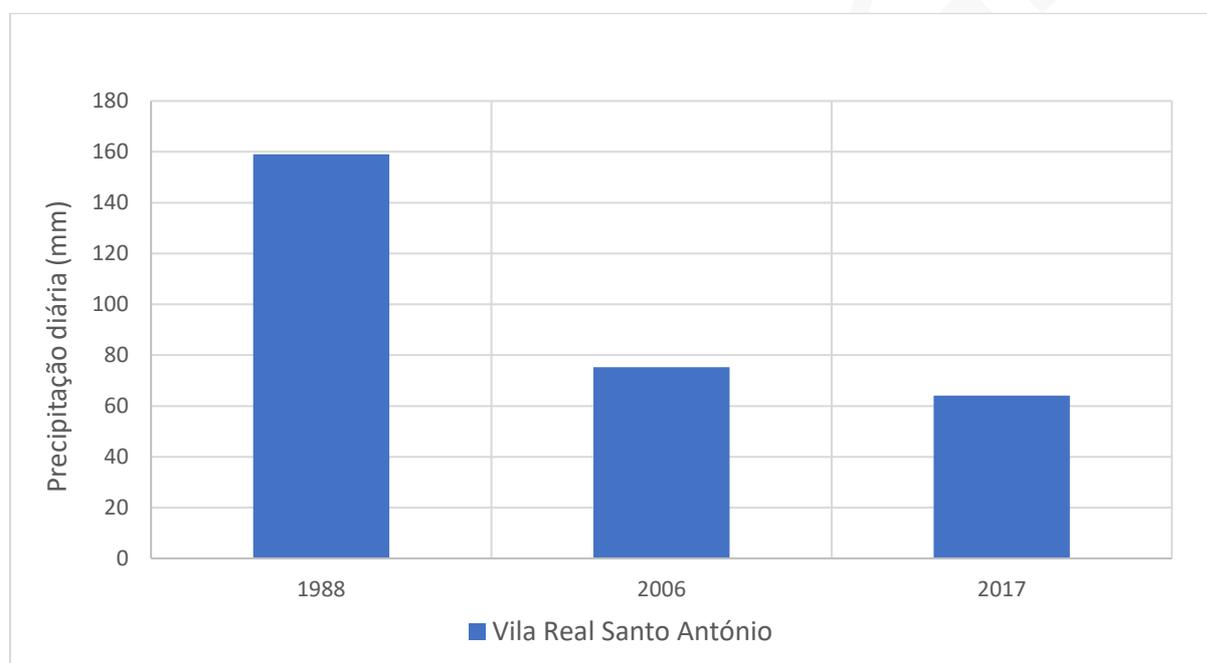
No período de 2011 a 2018 nos eventos ocorridos com impactos significativos na população, no ambiente, foram apenas um para o município de Vila Real de Santo António, existem outros reportados na região, nomeadamente Tavira, mas os mesmos foram tratados no âmbito da RH8, Figura 12.



**Figura 12 – Eventos de inundação na RH7, no período entre 2011 e 2018**

Na caracterização dos eventos os valores observados das variáveis hidrometeorológicas, como sejam a precipitação e o caudal, são a referência para a avaliação da sua severidade. Na base de dados do SNIRH. As redes de monitorização hidrometeorológica da APA na RH7 têm dados apenas após 1988, pelo que não há registos dos valores máximos de precipitação acumulada ou de níveis e caudais máximos atingidos nas cheias anteriores a esta data.

Apresentam-se alguns dos valores mais elevados de precipitação diária associada a inundações históricas, bem como os valores de caudais máximos instantâneos anuais observados em estações da rede de monitorização do SNIRH - Figura 13 e Quadro 8. No quadro pode observar-se que em 2006 registaram-se valores de caudal máximo instantâneos elevados, mas de magnitude inferior ao período de retorno próximo dos 20 anos.



**Figura 13 – Valores de precipitação diária mais elevados registado durante eventos de cheias**

**Quadro 8 – Caudais máximos instantâneo anuais na RH7, registados na base de dados do SNIRH**

Caudais máximos instantâneos anuais (m <sup>3</sup> /s)	
ANO	Bacia do Guadiana
1940	7 530
1947	9 561
1948	4 202
1951	4 306
1952	4 646

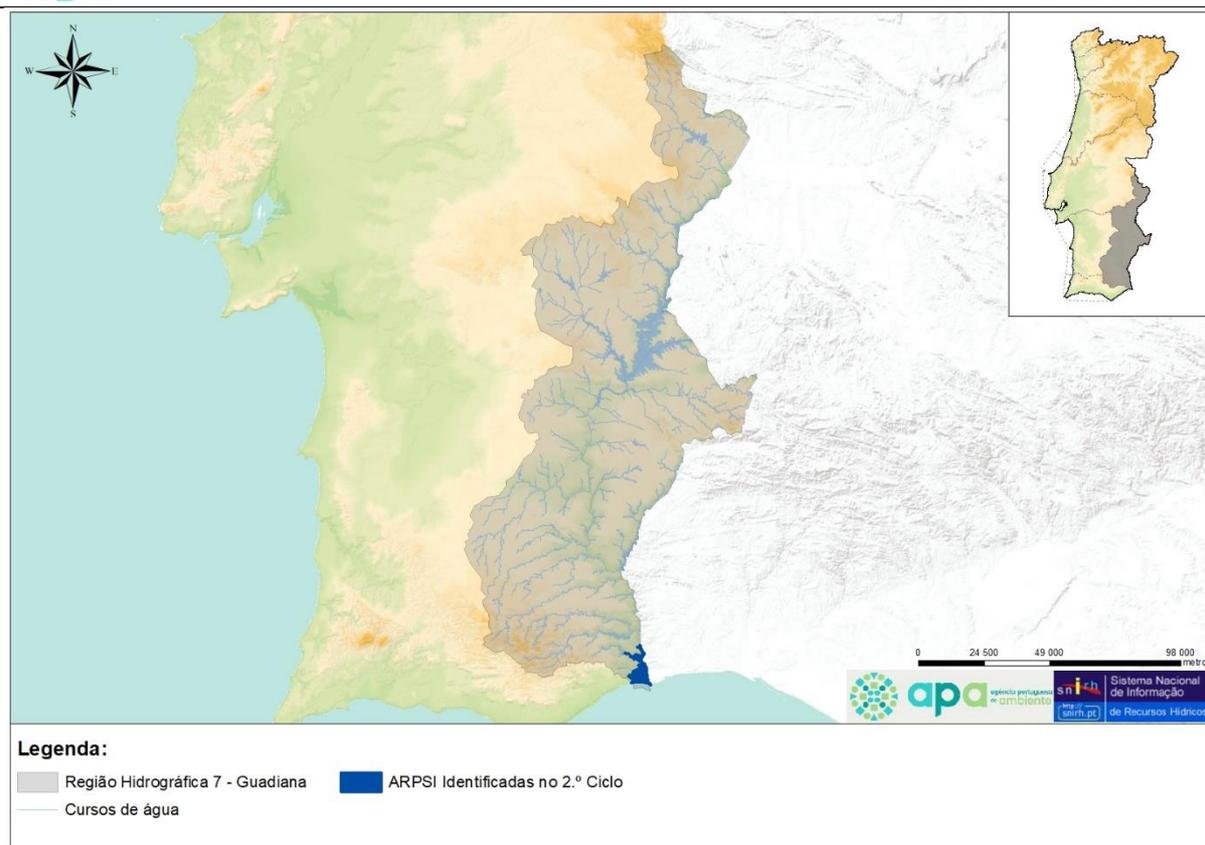
Caudais máximos instantâneos anuais (m <sup>3</sup> /s)	
ANO	Bacia do Guadiana
1955	5 395
1958	5 822
1962	4 170
1963	6 489
1966	6 113
1969	5 134
1970	6 111
1977	3 397
1979	5 454
1985	4 042
1989	4 345
1996	3 283
1997	3 307
2006	2 666
2013	2 793

### 3.1.3- Síntese das ARPSI Identificadas na RH7

A aplicação da metodologia acima descrita para a APRI conduziu à identificação de **uma ARPSI** na RH7, referida no Quadro 9. No 1.º Ciclo não tinha sido identificada nenhuma ARPSI nesta RH, Figura 15.

*Quadro 9 - Lista de ARPSI propostas para a RH7*

Designação	1.º Ciclo	Transfronteiriça	Origem	
			Costeira	Pluvial/Fluvial
Vila Real de Santo António	-	X	-	X



*Figura 14 – ARPSI de 1º ciclo e 2º ciclo*

# CARTOGRAFIA DE ÁREAS INUNDÁVEIS E DOS RISCOS DE INUNDAÇÕES



## 4- Revisão da Cartografia de Áreas Inundáveis e dos Riscos de Inundações

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

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

Portugal optou por considerar três cenários de probabilidade associados aos períodos de retorno de  $T=20$ ,  $T=100$  e  $T=1000$  anos, respetivamente, para implementação de modelos hidrológicos e hidráulicos, mantendo os cenários avaliados no 1.º ciclo de implementação 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.

Nas ARPSI de origem costeira foi considerado um cenário de probabilidade associado ao período de retorno de 100 anos.

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

No 2.º ciclo de implementação foi dada especial relevância ao envolvimento de todos os *stakeholders*, com uma colaboração ativa por parte dos municípios. A cedência de informação cartográfica e de registos de inundações permitiram aumentar o rigor dos resultados.

Apresenta-se seguidamente um resumo da metodologia para a elaboração da cartografia das áreas inundáveis e dos riscos de inundações, podendo ser consultado a versão integral desta fase no relatório da [cartografia da RH7](#).

## 4.1- Cartografia de Áreas Inundáveis

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.

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:

- I. ARPSI cujas bacias apresentam regularização significativa - metodologia aplicada à ARPSI de Vila Real de Santo António. A regularização que se verifica devido às barragens do Alqueva, Beliche e do Chanza 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 esta zona 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.
- II. ARPSI transfronteiriças – para a ARPSI de Vila Real de António também foi aplicada esta metodologia em estreita articulação com o Reino de Espanha com troca de informação relevante entre os dois países. Os caudais de cheia a considerar no estudo são os indicados nos relatórios da Confederação Hidrográfica do Guadiana.

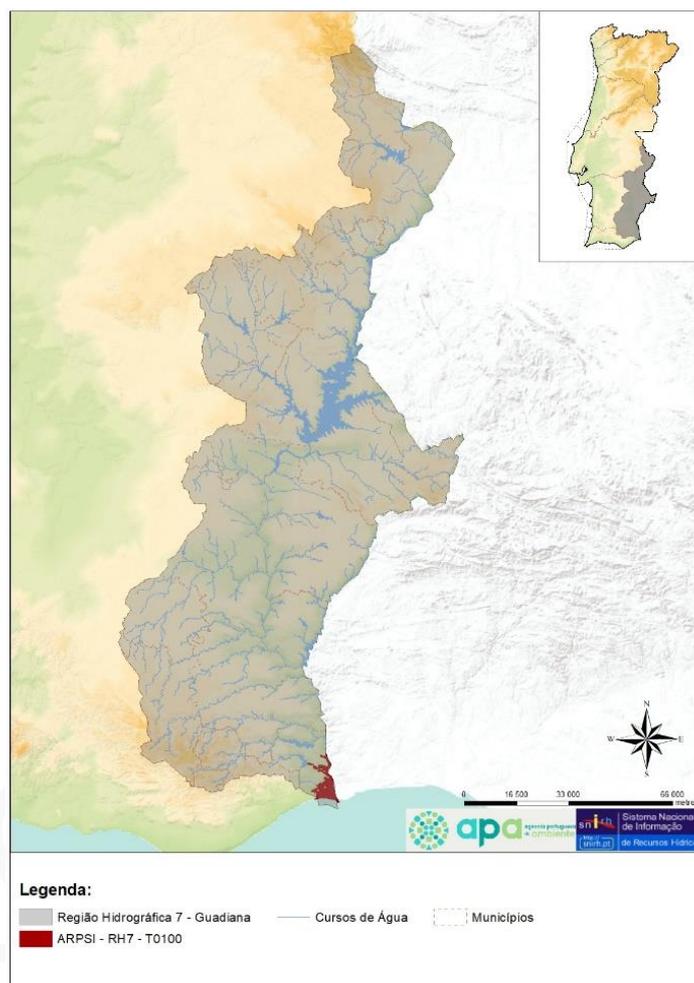
Assim, a metodologia descrita permitiu para as ARPSI de origem fluvial a obtenção das cartas de áreas inundáveis, para os três períodos de retorno considerados no estudo e com resultados para:

- Extensão da inundação;
- Profundidade do escoamento;
- Velocidade do escoamento.

Para as ARPSI de origem costeira foram elaboradas cartas de áreas inundáveis para um período de retorno e com resultados para:

- Extensão da inundação;
- Profundidade de  gua.

Estes resultados constituem uma ferramenta para a tomada de decisão no ordenamento do território, no planeamento de defesa a cheias e de infraestruturas, para a atualiza o de sistemas de alerta, entre outros, Figura 14.



*Figura 14 - Delimita o da área inundada para o período de retorno de 100 anos, nas ARPSI da RH7*

## 4.2- Cartografia dos Riscos de Inunda es

A cartografia dos riscos de inunda es deve constituir um instrumento de trabalho que permita alcançar o principal objetivo da DAGRI - a diminui o das consequências adversas das inunda es na popula o, no ambiente, nas atividades económicas e património.

Nas inundações de origem fluvial e pluvial, foi definida a perigosidade como uma função da altura de água (m) pela velocidade do escoamento (m/s), como explicitado no Quadro 10.

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 Quadro 11.

**Quadro 10 - Classes da Perigosidade ARPSI fluvial**

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

**Quadro 11 - Matriz de Risco ARPSI fluvial**

Risco		Perigosidade				
		1	2	3	4	5
Consequência	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 Baixo	B - Baixo	M - Médio	A - Alto	MA - Muito Alto
------------------	-----------	-----------	----------	-----------------

A modelação dos processos costeiros é uma tarefa bastante complexa, não sendo ainda possível calibrar os modelos para a variável velocidade, por não existir a mesma recolha contínua de dados, como é o caso nas inundações fluviais. Por isso, seria impossível simular parâmetro velocidade com o mesmo rigor, o erro associado à sua estimativa é difícil de determinar. Assim, foi utilizada a matriz de risco simplificada definida no Quadro 12.

**Quadro 12 – Matriz de Risco ARPSI costeira**

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

O conhecimento do risco é fundamental para sustentar as opções de planeamento e a definição de medidas que permitam a diminuir ou retirar os elementos que estão expostos a níveis de perigosidade elevados.

A divulgação desta informação à população contribui para aumentar a perceção do risco e a tomada de medidas de autoproteção na ocorrência de inundações.

### 4.3 – Impactos nas ARPSI da RH7

O mapeamento dos impactos nas áreas inundáveis permite identificar quais as potenciais consequências negativas das inundações na população, no ambiente, nas atividades económicas e no património; permite identificar os elementos cuja exposição à ameaça da inundação é elevada e poderá exigir a definição de medidas que reduzam o impacto das inundações e o nível de perigosidade a que estão expostos.

Apresenta-se abaixo um resumo dos impactos na população, no ambiente, nas atividades económicas e no património, podendo ser consultado em detalhe nas “Fichas de ARPSI”. A descrição detalhada sobre a elaboração da cartografia, metodologia adotada e resultados podem ser obtidos no respetivo relatório.

Na RH7 existem apenas dois municípios são abrangidos pela ARPSI, sendo que aquele que apresenta maior densidade populacional na área inundada e para o período de retorno de 100 anos é o município de Vila real de Santo António, Quadro 13.

**Quadro 13- Densidade populacional potencialmente afetada por Município, para o período de retorno de 100 anos**

Município	Nº habitantes/km <sup>2</sup>
Castro Marim	36
Vila Real de Santo António	743

Relativamente ao uso e ocupação do solo nas ARPSI, por município, pode observar-se que possuem uma maior área de território com floresta, comparativamente ao território artificializado, Quadro 14.

**Quadro 14- Uso e ocupação do solo nas ARPSI da RH7, por Município (COS 2018)**

Municípios	Percentagem de uso e ocupação do solo nas ARPSI, por Município (COS 2018)								
	Territórios artificializados	Agricultura	Pastagens	Superfícies agroflorestais	Florestas	Matos	Espaços descobertos ou	Zonas húmidas	Massas de água superficiais
<b>Castro Marim</b>	2.97	15.77	4.20	3.70	41.48	21.73	0.27	2.38	7.49
<b>Vila Real de Santo António</b>	14.38	28.85	2.03	2.03	22.24	17.13	3.10	3.03	7.22

A classe que destacadamente apresenta maior afetação de vias é “Rede urbana e Ciclovias”, infraestruturas portuárias. 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. Esta informação tem enorme relevância na definição de vias de evacuação, durante eventos de inundações, uma vez que as alturas e velocidades de água podem ser elevadas.

Um dos impactos a analisar são as potenciais fontes de poluição que podem comprometer quer o estado das massas de água, quer os ecossistemas ribeirinhos. Nesta região existem equipamentos que podem constituir fontes de poluição em caso de inundação, no município de Vila Real de Santo António.

A RH7 é uma região que possui um património natural muito rico e extenso que pode ser atingido pelas inundações das magnitudes estudadas neste plano, nomeadamente as zonas pertencentes à rede nacional e áreas protegidas, nomeadamente Zonas de Proteção Especial (ZPE) e sítios designados no âmbito da Diretiva Habitats

No que se refere às atividades económicas que podem ser afetadas por inundações, nas ARPSI da RH7 estão ligadas ao comércio (G – Comércio de Grosso e a Retalho) e ao turismo (I - Alojamento, restauração e similares), quer em número de pessoas empregadas, quer em número de estabelecimentos Figura 15. A distribuição é distinta da

analisada à escala da região hidrográfica (capítulo 2.4), onde a atividade agrícola tem maior expressão.

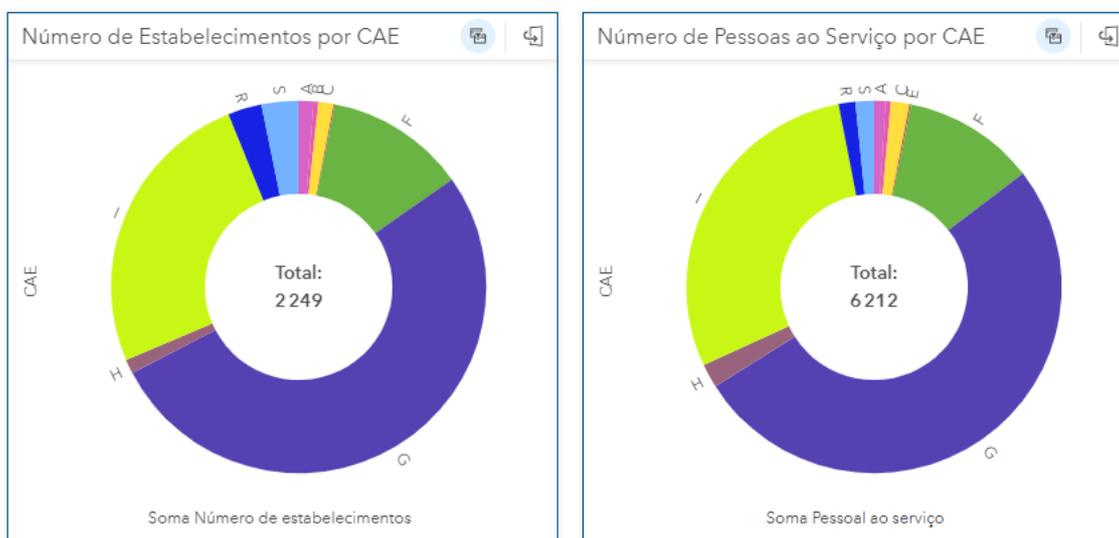
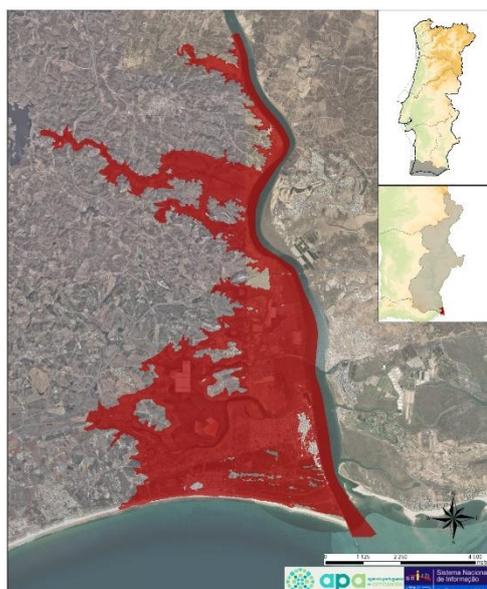


Figura 15 – Estabelecimentos e pessoas ao serviços, por atividade económica, nas ARPSI da RH7

#### 4.4 – Síntese da Cartografia de Risco

De forma sucinta inclui-se, por ARPSI identificada, a cartografia de risco para um período de retorno de 100 anos, os habitantes afetados e n.º de elementos expostos por tipologia.

**ARPSI de Vila Real de Santo António** - Localizada no rio Guadiana, na área fronteiriça com Espanha, Figura 16.



**Figura 16 – Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de Vila Real de Santo António**

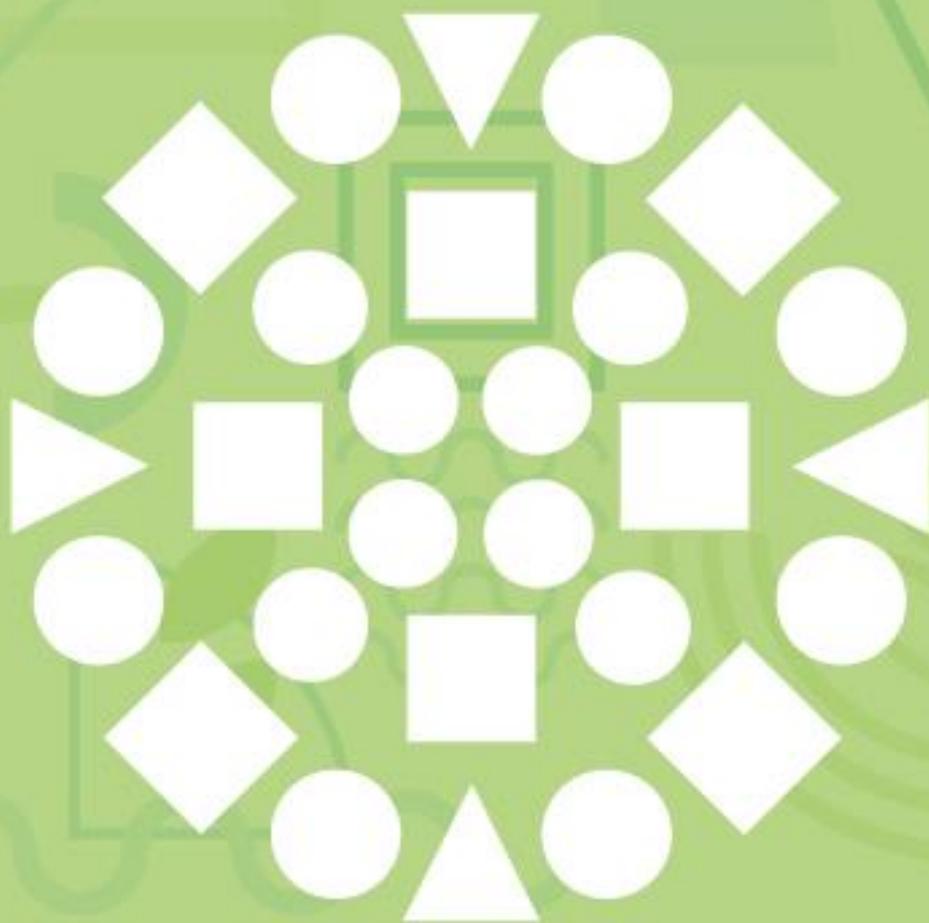
No Quadro 15 estão contabilizados os elementos expostos potencialmente afetados, para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI de Vila Real de Santo António.

**Quadro 15 – Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Vila Real de Santo António, período de retorno de 100 anos**

Elementos Expostos Potencialmente Afetados	Classes de Perigosidade		
	Muito Baixa / Baixa	Média	Alta / Muito Alta
População	26%	67%	7%
Fontes de Poluição	1	4	3
Área inundada	22%	30%	48%
<b>Elementos expostos potencialmente afetados (nº)</b>			
Águas de Proteção para Consumo Humano	-		
Edifícios Sensíveis	23		
Águas Balneares	3		
Massas de Água	12		
Património Natural e Áreas Protegidas	5		
Património Cultural	3		
Atividades económicas (nº de estabelecimentos)	2249		
Aproveitamentos Hidroagrícolas	2		
Aquiculturas	1		

PROJETO PGRI

# COORDENAÇÃO INTERNACIONAL



## 5- Coordenação Internacional

Na DAGRI, um dos aspetos que tem necessariamente que ser assegurado é o caráter 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, impactos 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.

### 5.1- Cooperação no 2º Ciclo de Planeamento

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 17.



*Figura 17- 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, foi identificada uma ARPSI transfronteiriça na Região Hidrográfica do Guadiana, localizada em Vila Real de Santo António. Nesta 2.ª fase foram promovidas reuniões e trocas de informação quer ao nível

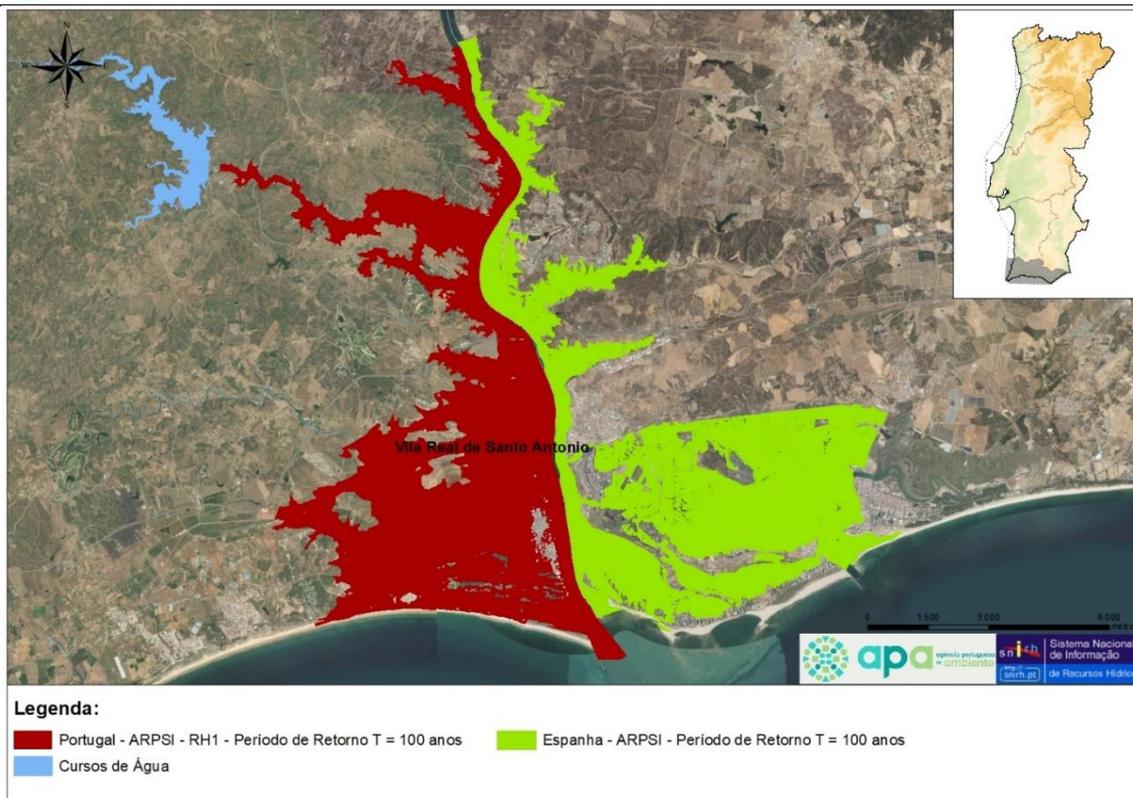
das ARH e Confederações Hidrográficas quer ao nível das entidades da administração central. Houve, ainda, partilha de informação hidrológica e hidráulica, entre os dois países, Quadro 16.

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 16 - Informação partilhada com Espanha**

ARPSI	Fonte	Informação disponibilizada
PTRH7Guadiana01	C.H. Guadiana	Correspondência com a codificação das ARPSI da C.H. Guadiana
		Caudais médios diários e caudais máximos diários descarregados na barragem de Chança
		Normas de exploração da barragem de Chança
		Mapas de perigosidade (para T10, T100 e T500. Para a ARPSI de Guadiana XI incluem-se também os correspondentes a T20 e T1000)
		MDT utilizados nas modelações realizadas
		Coefficientes 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

A delimitação das áreas inundadas das ARPSI transfronteiriças para o período de retorno de 100 anos apresenta-se na Figura 18. A definição das fronteiras de montante e jusante foram estabelecidas tendo em conta as características do território a modelar, sendo por isso distintas entre Portugal e Espanha.



*Figura 18 - Delimitação da área inundada para o período de retorno de 100 anos, nas ARPSI transfronteiriças da RH7*

## 5.2- Recomendações da Comissão Europeia

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, foi dada atenção particular a cada um dos aspetos atrás referidos sendo que, no contexto da modelação e cartografia, foram 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.

# VULNERABILIDADE SOCIAL E AMBIENTAL NAS ARPSI



## 6 – Vulnerabilidade Social e Ambiental nas ARPSI

O conhecimento da vulnerabilidade às inundações nos recetores considerados na Diretiva das Inundações – **população, ambiente, atividades económicas e património cultural** - contribui para preparação mais eficaz melhor preparação para este fenómeno e, simultaneamente, para uma melhor definição e priorização de medidas que visem a diminuição das consequências negativas.

A UNESCO – Institute for Water Education propõe o estudo da vulnerabilidade tendo em conta a exposição, a suscetibilidade e a resiliência, Figura 19, onde estes parâmetros se definem como:

- A **exposição** pode ser entendida como as condições físicas da área inundada, a população, a ocupação do território. Os indicadores desta componente podem ser separados em duas categorias: a primeira abrange a exposição de diferentes elementos ao risco e a segunda fornece as características gerais da inundação, nomeadamente a sua perigosidade;
- A **suscetibilidade** está relacionada com as características do sistema em estudo, incluindo o contexto social dos danos causados pela inundação. Em particular a perceção e a preparação das pessoas afetadas pela ameaça das inundações, as instituições que estão envolvidas na mitigação e redução dos efeitos dos perigos e na existência de possíveis medidas;
- A **resiliência** traduz-se pela capacidade de recuperação após a inundação e a capacidade de ação durante a inundação.

<b>Vulnerabilidade</b>	<b>Exposição</b>	
	- Elementos em risco	Antes da Inundação
	- Perigosidade da inundação	
	<b>Suscetibilidade</b>	
	- Percepção do risco de inundação	Antes e durante a
	- Preparação para fazer face à inundação	inundação
	<b>Resiliência</b>	
	- Capacidade de resposta	Durante e depois da
	- Capacidade de recuperação	inundação

*Figura 19 - Fatores que influenciam a vulnerabilidade de um sistema a eventos de inundação (Fonte: adaptado de UNESCO)*

Segundo a UNESCO a vulnerabilidade deve ser determinada tendo por base um conjunto de indicadores. Um **indicador** pode ser definido como uma característica inerente que

estima quantitativamente a condição de um sistema. Os indicadores de vulnerabilidade devem fornecer informações adicionais para estabelecer metas mais precisas e quantitativas para a sua redução.

No contexto dos PGRI é importante a aplicação destes conceitos pelo que se apresenta uma análise sumária da vulnerabilidade social e ambiental nas ARPSI para o período de retorno  $T= 100$  anos, com base num conjunto de indicadores selecionados, tendo em conta a existência de dados que permitam a sua quantificação e a sua adequação à área em análise. Assim, esta a análise não representará um estudo exaustivo de vulnerabilidade nas ARPSI, mas sim um contributo para uma melhor compreensão dos impactos das inundações e das estratégias a adotar para diminuir o risco que lhes está associado.

## 6.1- Vulnerabilidade Social

A avaliação da vulnerabilidade social, tendo uma dimensão complexa, inclui vários fatores como idade, género, taxa de desemprego, densidade e qualidade do ambiente construído, uso do solo, arrendamento habitacional e a presença de redes de apoio informais. Sendo que a informação base para estimar a vulnerabilidade social envolve critérios foi aplicada a metodologia de análise multicritério de apoio à decisão de descrita em *Fernandez et al* (2016).

A avaliação da vulnerabilidade potencial enquadra-se como uma medida estrutural de gestão do risco de inundação, pois permite a definição de medidas que aumentem a resiliência a este fenómeno.

Considerando que a base estatística nacional mais detalhada à data assenta nos Censos 2011 do Instituto Nacional de Estatística (INE), considerou-se com base territorial a Base Geográfica de Referenciação de Informação 2011 (BGRI 2011), disponibilizada *online* por este instituto. A componente espacial foi avaliada com base apenas na subsecção incorporada na APRSI, mesmo que parcialmente, uma vez que é o nível de maior desagregação estatística.

Relativamente à componente uso do solo, foi utilizada como base a cartografia de uso e ocupação do solo de Portugal Continental (COS2007), disponibilizada pela Direção-Geral do Território (DGT).

Na análise multicritério e seguindo a metodologia acima referida foram considerados para a determinação da vulnerabilidade os fatores população, edifícios, condição socioeconómica e uso e ocupação do solo. Cada fator foi decomposto em subfactores que foram valorados de acordo com a sua maior ou menor dificuldade em presença de uma inundação e também face à sua capacidade de recuperação após o evento.

Assim, **a população** foi avaliada considerando para o número total de pessoas residentes na área inundada os seguintes índices:

- i) Idade – são considerados mais vulneráveis os mais idosos e as crianças, que em presença de uma inundação apresentam maior dependência para a tomada de decisão e ação;
- ii) Género – foi considerado que as mulheres apresentam maior perceção do risco e bem preparadas para , mas por outro lado durante a fase de recuperação poderão apresentar maiores dificuldades;
- iii) Agregado familiar – famílias com mais de 5 pessoas consideradas mais vulneráveis.

**Os edifícios** foram avaliados tendo em conta as seguintes características:

- i) Idade – construídos até 1981 considerados mais vulneráveis, uma vez que as normas de segurança em edifícios começaram a ser implementadas em Portugal após 1980;
- ii) Número de Andares – edifícios com maior número de andares são considerados menos vulneráveis uma vez que os pisos superiores podem servir de abrigo em caso de inundação;
- iii) Função – alojamentos coletivos, como lares, prisões, entre outros apresentam maior dificuldades em situações de evacuação.

**A condição socioeconómica** foi avaliada considerando os subfactores:

- i) Grau de escolaridade – foi considerado que quanto maior for o nível de escolaridade, menor será a vulnerabilidade às inundações;
- ii) Relação de propriedade – proprietários apresentam maior tendência para tomar medidas de salvaguarda face a um risco que estejam expostos;
- iii) Taxa de desemprego – indivíduos sem emprego apresentam maior dificuldade em fazer face ao risco e em recuperar do seu impacto;
- iv) Taxa de analfabetismo – potencial dificuldade em aceder a informação sobre o risco e a avisos.

**O uso e a ocupação do solo** foi avaliada tendo em conta os subfactores uso do solo, densidade populacional e densidade de construção, considerando que solos urbanizados com uma elevada densidade populacional e de construção apresentam maior vulnerabilidade.

A cada fator e subfactor foi atribuída uma ponderação de acordo com a metodologia proposta por Fernandez et al. (2016), os valores obtidos foram normalizados de forma a variar no intervalo 0 a 1 e classificados de acordo com o Quadro 17.

**Quadro 17 – Classes de vulnerabilidade social**

Indicador de Vulnerabilidade Social	Classe
0.8-1	Muito alta
0.6-0.8	Alta
0.4-0.6	Média
0.2-0.4	Baixa
0-0.2	Muito baixa

No Quadro 18 apresentam-se os resultados obtidos para os municípios da RH7 que são intersecados por ARPSI. Indicam-se aqui os subfactores que contribuem para o fator associado obter classificação acima ou igual a média. **Salienta-se que os resultados são apenas relativos à área dos municípios que se encontram em área inundável.** Pretende-se desta forma auxiliar os municípios na definição de uma estratégia que diminua a sua vulnerabilidade às inundações.

No fator “População” os dois municípios apresentam classificação média pelo subfactor “Idade” e “Género”. Importa salientar que 67% da população potencialmente afetada está exposta a um nível e perigosidade média.

No fator “Socioeconómico” os municípios que apresentam classificação média deve-se ao nível de escolaridade ser maioritariamente até ao 3º ciclo do ensino básico, para a população potencialmente afetada pelas inundações.

No fator “Uso e ocupação do solo” apenas o município de Vila Real de Santo António apresenta classificação média face à densidade de construção, ou seja, edifícios na área que é inundada.

**Quadro 18 – Níveis de vulnerabilidade social por município intersecado pelas ARPSI da RH7**

Município	População	Edifícios	Socioeconómico	Uso e ocupação do solo
Castro Marim	Média	Baixa	Média	Muito baixa
Vila Real de Santo António	Média	Baixa	Média	Média

## 6.2- Vulnerabilidade Ambiental

As inundações podem causar impactes ambientais significativos, como erosão, assoreamento, deslizamentos de terra, destruição da vegetação e outros, podendo, ainda,

arrastar poluentes, devido às escorrências e ao arrastamento à passagem da água pelos terrenos e por edifícios associados a diferentes atividades económicas que podem ter impacte significativo na qualidade da água, nos habitats terrestres e aquáticos. Face às consequências ambientais que as inundações podem provocar, a Diretiva das Inundações estabelece que devem ser identificadas nas ARPSI, as áreas protegidas e o património natural que podem ser afetados e as possíveis fontes de poluição, com objetivo de definir medidas que minimizem ou evitem estes efeitos e garantam a proteção do ambiente.

Durante os eventos de inundação podem surgir problemas graves nas áreas que são inundadas, não só porque pode ocorrer um aumento significativo do volume de águas residuais urbanas que afluem às ETAR, e que podem forçar a descargas diretas de esgoto não tratado para a(s) massa(s) de água por incapacidade de tratamento, mas também pelo arrastamento de contaminantes que se encontram depositados nos solos ou por destruição e inundação de edifícios que podem conter substâncias contaminantes, Figura 20.



*Figura 20 – Potenciais fontes de poluição*

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(s) massa(s) de água, por este motivo são também identificadas as massas de água que possíveis de serem afetadas pelas inundações nas ARPSI e para os respetivos cenários modelados.

Tendo em conta que as consequências são tão mais gravosas quanto o tipo fonte de poluição que é atingida e que podem ter um efeito tão prejudicial quanto maior a perigosidade da cheia que as atinge, foi implementado **um indicador de vulnerabilidade ambiental**, adaptado de Zeleňáková, 2016. A cartografia permitiu a determinação da perigosidade e da consequência da inundação, bem como a identificação das infraestruturas em área inundável que podem constituir uma fonte de poluição, pretendendo-se agora complementar a análise de risco elaborada. A análise agora desenvolvida permite conhecer a potencial severidade do impacte da fonte de poluição e consequentemente a vulnerabilidade do recetor “Ambiente”.

A metodologia proposta assenta na distribuição do tipo de fonte de poluição por classes de severidade do impacte no ambiente, conforme explicitado na Quadro 19. A cada fonte de poluição foi atribuída uma “classificação”, foram tidos em consideração vários tipos de atividade designados na referida tabela e a cada uma destas foi associado uma ponderação tanto maior quanto mais gravosa a atividade e a sua afetação para o ambiente.

**Quadro 19 - Classificação do Impacte no Ambiente por fonte de poluição**

Fontes de Poluição	Características	Critérios	Sistema Classificação	Pesos	Impacte Ambiental
Indústria	Tipo	PAC <sup>2</sup>	6	0.28	1.68
		IPPC		0.31	1.86
		SEVESO		0.41	2.46
ETAR	Número de Habitantes	< 2 000	4	0.14	0.56
		[2 000 - 10 000[		0.21	0.84
		[10 000 - 100 000[		0.27	1.08
		>=100 000		0.38	1.52

O índice de Impacte Ambiental (IA) de uma fonte de poluição representa-se pela seguinte equação:

$$IA_{\text{Fonte de poluição}} = \text{Classificação} \times \text{Peso} \quad \text{Equação 1}$$

No caso das Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), foram identificadas aquelas em que ao longo do ano de 2019 ocorreram mais de quatro descargas de tempestade e para estas o resultado foi agravado o valor do Impacte no Ambiente por fator de 1,5.

A determinação da vulnerabilidade ambiental teve por base a cartografia de perigosidade de cheia, velocidade e profundidade da água, aferiu-se a classe de perigosidade do polígono mais gravoso que abrange a fonte de poluição. Para simplificação de interpretação de resultados as classes de perigosidade agruparam-se de acordo com a correspondência tida na Quadro 20.

**Quadro 20 - Classes da perigosidade**

Perigosidade	Perigosidade	
	Qualitativa	Quantitativa
Reduzida	Baixa	1
Baixa		

<sup>2</sup> Postos de Abastecimento de Combustível

Perigosidade	Perigosidade	
	Qualitativa	Quantitativa
Média	Média	3
Alta	Alta	5
Muito Alta		

Os valores obtidos para Indicador de Vulnerabilidade Ambiental, para todas as ARPSI, foram normalizados através de uma transformação linear, Equação 2, para uma escala 0..1. O valor 0.2 do indicador normalizado foi estabelecido como o limite para a classificação de impacto significativo no ambiente.

$$IVA = \frac{1}{2} * [1 + (IA_i - IA_{av}) / (IA_{max} - IA_{min})], \text{ se } IA_i \geq IA_{av} \quad \text{Equação 2}$$

$$IVA = \frac{1}{2} * (IA_i - IA_{min}) / (IA_{av} - IA_{min}), \text{ se } IA_i < IA_{av}$$

No Quadro 21 apresentam-se os resultados obtidos para o indicador de vulnerabilidade ambiental por município, identificando a potencial fonte de poluição e a perigosidade a que está exposta. Após a normalização verifica-se que todos os municípios têm um valor de vulnerabilidade ambiental que indica um potencial impacto significativo no ambiente, dentro do intervalo de normalidade Figura 21. O município de Vila Real de Santo António apresenta um número muito elevado de Postos de Abastecimento de Combustível em área inundada.

**Quadro 21 – Indicador de Vulnerabilidade Ambiental nas ARPSI da RH7**

ARPSI	Designação	Município	Habitantes Equivalentes	Impacto Ambiente	Perigosidade
Vila Real de Santo António	ETAR de Vila Real de Santo António	Vila Real de Santo António	116 500	1.52	Alta
	BP (EN 125)	Vila Real de Santo António	-	1,68	Média
	BP (EN 125)	Vila Real de Santo António	-	1,68	Média
	Repsol (EN125)	Vila Real de Santo António	-	1,68	Média

ARPSI	Designação	Município	Habitantes Equivalentes	Impacto Ambiente	Perigosidade
	Cepsa (estrada da Mata)	Vila Real de Santo António	-	1,68	Baixa
	Galp (Avenida dos Bombeiros Portugueses)	Vila Real de Santo António	-	1,68	Média
	Repsol (Avenida da República)	Vila Real de Santo António	-	1,68	Alta
	Os Mosqueteiros (Rua Doutor José de Campos Coroa)	Vila Real de Santo António	-	1,68	Alta

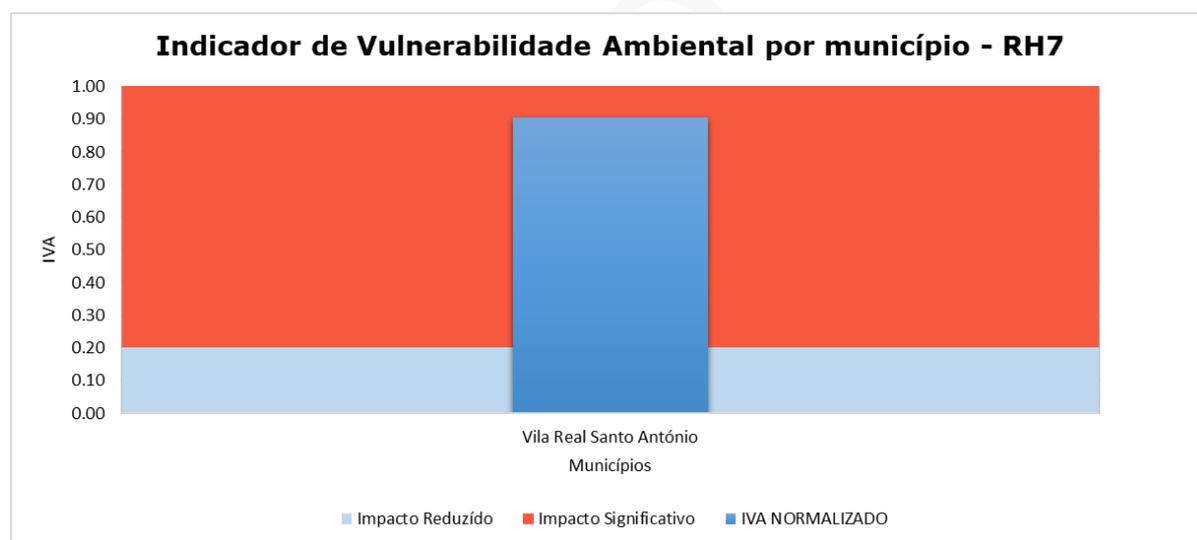
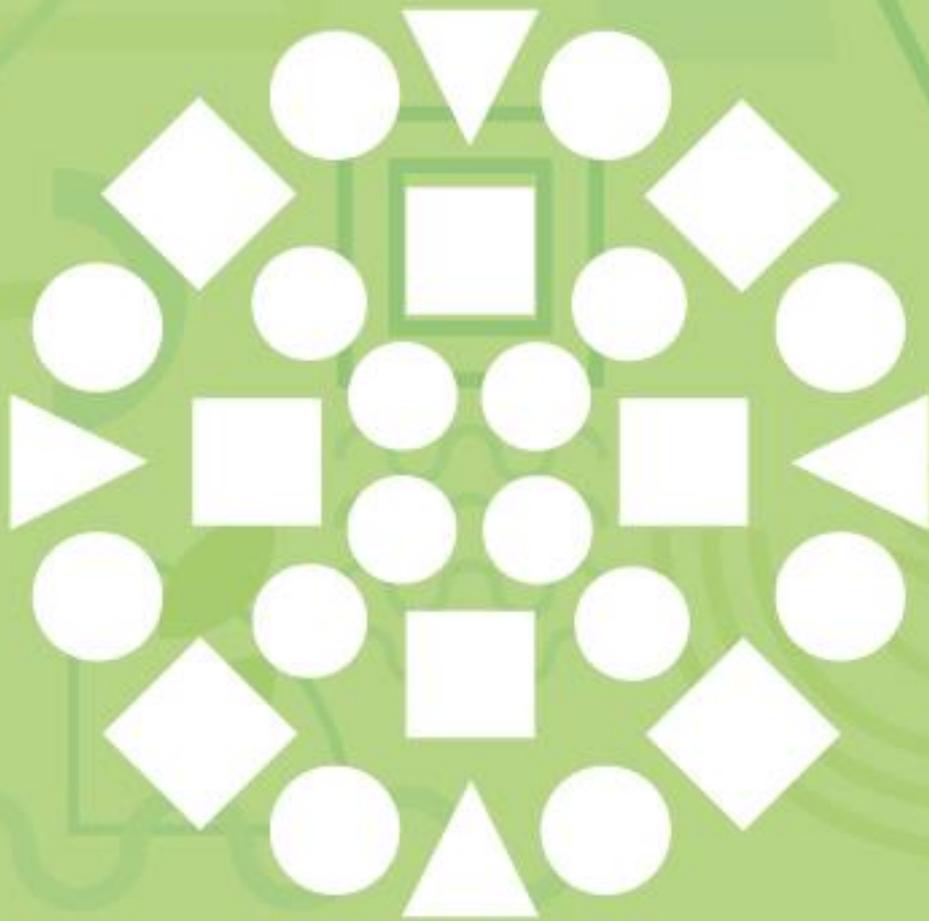


Figura 21 – Indicador de Vulnerabilidade Ambiental Normalizado nas ARPSI da RH7

# PROGRAMA DE MEDIDAS



## 7- Programa de Medidas

Os PGRI visam assim a prevenção, proteção, preparação e previsão das inundações, em estreita articulação com os Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), devendo as medidas a definir garantir a diminuição do risco de inundação e em simultâneo assegurar o cumprimento dos objetivos da DQA/LA no que concerne ao estado das massas de água associadas.

Esta articulação deve ter reflexos nos dois planos. Assim, ao se assegurar nos PGRH as condições naturais e os serviços dos ecossistemas, nomeadamente os associados à componente de regulação, está-se a contribuir para o objetivo principal dos PGRI, que visa a redução das potenciais consequências prejudiciais das inundações para a saúde humana, o ambiente, o património cultural, as infraestruturas e as atividades económicas, nas zonas identificadas com riscos potenciais significativos. Ou seja, a resiliência e a adaptabilidade dos sistemas hídricos abrangidos pelos PGRH, e as subsequentes medidas que sejam definidas para atingir esse objetivo, incluindo a análise de cenários futuros dos potenciais efeitos das alterações climáticas e do consequente agravamento dos fenómenos extremos, como as inundações, têm efeitos diretos sobre aqueles que são também os objetivos e âmbito de atuação direta dos PGRI. Por outro lado, no PGRI é importante definir medidas que promovam em simultâneo o bom estado das massas de água, evitando qualquer degradação adicional, por forma a garantir a conservação do capital natural e assegurar a provisão dos serviços dos ecossistemas aquáticos em estreita articulação com os PGRH.

Qualquer potencial risco de incumprimento da DQA/LA por causa de medidas do PGRI só deverá acontecer se for fundamentada por razões associadas à minimização/eliminação direta de danos e perigo de vidas humanas. Neste contexto, no processo de planeamento dos PGRI caso se considerem medidas para redução da probabilidade de inundação numa zona específica, ao nível da gestão de caudais, que podem envolver intervenções físicas e que são identificadas como tendo impactes significativos sobre o regime hidrológico, estes têm de ser avaliados no sentido de se identificar a sua interferência com os objetivos ambientais e estratégicos dos PGRH, e verificar se são de facto justificáveis à luz das disposições existentes naqueles normativos.

### 7.1- Enquadramento e Objetivos

Os Planos de Gestão dos Riscos de Inundações, conforme estabelecido no n.º 14 da Diretiva 2007/60/CE, "devem centrar-se na **preparação, prevenção e proteção**. Para dar mais espaço aos rios, esses planos deverão ter em conta, sempre que possível, a manutenção e/ou restauração das planícies aluviais, bem como medidas destinadas a

prevenir e reduzir os danos para a saúde humana, o ambiente, o património cultural e as atividades económicas.” Importa ainda considerar medidas que visem a **recuperação e aprendizagem** após um evento de cheias ou inundações.

O programa de medidas deve ser definido de modo a permitir a redução dos impactos negativos das inundações, tendo em conta as características de cada ARPSI e aquelas que são as intervenções mais urgentes. Por outro lado, deve ser assegurada a coordenação à escala da bacia hidrográfica e em estreita articulação com os objetivos definidos nos Planos de Gestão de Região Hidrográfica.

As ações de planeamento devem considerar aqueles que serão os efeitos expectáveis das alterações climáticas, seguindo uma abordagem de *“implementar hoje, tendo em conta o futuro”*. Sendo a população o recetor mais determinante nesta estratégia, a ocupação urbana deve ser pensada para melhorar a resiliência da população através do desenvolvimento e da implementação de medidas que diminuam a sua vulnerabilidade.

No PGRI as medidas são ainda associadas aos seguintes objetivos estratégicos:

- Aumentar a perceção do risco de inundação e das estratégias de atuação na população e nos agentes sociais e económicos;  
Melhorar o conhecimento e a capacidade de previsão para a adequada gestão do risco de inundação;
- Melhorar o ordenamento do território e a gestão da exposição nas áreas inundáveis;
- Melhorar a resiliência e diminuir a vulnerabilidade dos elementos situados nas áreas de possível inundação;
- Contribuir para a melhoria ou a manutenção do bom estado das massas de água.

No PGRI os objetivos estratégicos adotados encontram-se desagregados em objetivos operacionais a que serão associadas as medidas necessárias para os atingir Quadro 22.

**Quadro 22- Objetivos estratégicos e operacionais a considerar no PGRI**

Objetivos Estratégicos	Objetivos Operacionais
<b>1.</b> Aumentar a perceção do risco de inundação e das estratégias de atuação na população, nos agentes sociais e económicos	Sensibilizar os cidadãos para os riscos associados às inundações, aconselhando procedimentos de segurança e comportamentos adequados em caso de um evento extremo.
	Articular com as autarquias os procedimentos de diminuição da exposição à ameaça.
	Divulgar informação e riscos associados, aos diferentes períodos de retorno, nas zonas críticas identificadas.
	Garantir a operacionalidade das redes de monitorização.

Objetivos Estratégicos	Objetivos Operacionais
<b>2.</b> Melhorar o conhecimento e a capacidade de previsão para adequar a gestão do risco de inundação	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.
	Reforçar a cooperação nas bacias internacionais e assegurar o envolvimento das instituições.
	Promover a operacionalidade e manutenção evolutiva de sistemas de aviso e alerta.
	Aprofundar o conhecimento sobre as inundações através de estudos e planos.
<b>3.</b> Melhorar o ordenamento do território e a gestão da exposição nas zonas inundáveis	Articular a elaboração dos instrumentos de gestão territorial estabelecendo medidas de redução dos riscos de inundações.
	Diminuição da exposição.
	Relocalizar ou retirar edifícios sensíveis e outros elementos expostos de áreas inundáveis.
<b>4.</b> Melhorar a resiliência e diminuir a vulnerabilidade dos elementos situados nas zonas de possível inundação	Diminuição da profundidade, da velocidade de escoamento e do caudal conduz à redução da perigosidade hidrodinâmica.
	Adequar a ocupação de zonas com elevado risco de inundações minimizando os riscos para a saúde humana, ambiente, património e atividades económicas.
	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
<b>5.</b> Contribuir para a melhoria ou a manutenção do bom estado das massas de água.	Diminuir a probabilidade de ocorrência de derrames e de contaminação das massas de água em caso de inundação.
	Promover medidas naturais de retenção água.
	Recuperação e renaturalização das linhas de água.

## 7.2- Medidas de Preparação

As **medidas de preparação** têm como principais objetivos: preparar, avisar e informar a população e os agentes de proteção civil sobre o risco de inundação, diminuindo a

vulnerabilidade dos elementos expostos, Quadro 23 Estas incluem a resposta à situação de emergência, ou seja, planos de emergência em caso de uma inundação.

*Quadro 23 - Medidas de Preparação – ações e descrição*

Tipo de Medida	Ação	Descrição
<b>Preparação</b>	Previsão e Alerta de cheias e inundações	Implementar ou reforçar sistemas de alerta e previsão de cheias e inundações.
		Reforço e manutenção da rede hidrométrica.
		Reforço e manutenção da rede meteorológica.
		Disseminação da informação.
		Melhoria dos modelos de previsão.
	Planeamento da resposta em situação de emergência de cheias e inundações	Estabelecer ou reforçar o planeamento institucional de resposta a emergências em caso de inundações.
		Definir e implementar medidas de autoproteção.
		Elaborar e implementar Planos de Emergência Internos.
		Realizar o reforço legislativo que se considere necessário.
	Sensibilização e preparação do público	Sensibilizar ou reforçar a preparação do público para as inundações.
		Sensibilizar ou reforçar a preparação de profissionais de proteção civil para as inundações.
		Realizar simulacros para o risco de inundações.
		Sensibilizar ou reforçar a preparação dos decisores políticos para as inundações.
	Outras	Outras medidas destinadas a estabelecer ou reforçar o grau de preparação para inundações, a fim de reduzir as consequências adversas.

### 7.2.1- Sistemas de Previsão e Alerta

Os sistemas de previsão e alerta de cheias e inundações desempenham um papel cada vez mais importante na salvaguarda de pessoas e bens. As Nações Unidas através da unidade para Redução do Risco de Catástrofes define **sistema de alerta precoce** como interligação de quatro elementos chave:

- "1. Conhecimento sobre o risco de catástrofe com base na recolha sistemática de dados e análise das catástrofes;*
- 2. Dados contínuos – deteção remota e monitorização, análise e previsão e caso se possíveis consequências;*
- 3. Divulgação e comunicação, através de uma fonte oficial, de avisos atempados, precisos e com ações concretas, informações sobre a probabilidade da catástrofe e potenciais impactos;*
- 4. Preparação a todos os níveis para responder aos avisos recebidos.*

*Estes quatro elementos interligados devem ser suportados por uma coordenação eficaz entre os diferentes agentes de proteção civil, que inclua mecanismos de revisão do evento com o objetivo da melhoria contínua. **A falha num dos elementos ou a falta de coordenação entre eles pode levar ao fracasso de todo o sistema.**"*

As componentes que constituem um sistema de alerta e aviso são interdependentes, cada uma gera valor para as restantes, promovendo a melhoria contínua, Figura 22. Contudo, importa salientar que a base de qualquer sistema de alerta, sem a qual não é possível garantir a salvaguarda de pessoas e bens é composta por:

- Redes de monitorização com dados contínuos de parâmetros meteorológicos e hidrológicos, fiáveis e em tempo real;
- Dados históricos – os fenómenos meteorológicos e hidrológicos presentes só podem ser avaliados em magnitude e em frequência se existir uma série de dados históricos com registos de eventos extremos, com mais de 30 anos.

A fragmentação das redes de monitorização e dos sistemas de alerta e previsão em subsistemas locais, conduz à gestão desintegrada dos recursos hídricos, em particular dos eventos de cheias e inundações, com possibilidade de adicionar dificuldades às ações de salvaguarda. Conforme publicação da Organização Meteorológica Mundial (WMO) *"Reconhece-se agora que a importância da previsão e do alerta de inundações como um processo de gestão de riscos e impactos de inundações requer uma abordagem organizacional a tempo inteiro e estruturada. Não é algo que pode ser considerado como uma operação de contingência temporária dentro de uma organização cumprindo outras funções primárias, por exemplo de nível municipal ou intermunicipal."*



*Figura 22 - Componentes de um Sistema de alerta e previsão (Fonte: WMO Bulletin Volume 67 (1), 2018)*

O **Sistema de Vigilância e Alerta de Recursos Hídricos (SVARH)** gerido e mantido pela APA, enquanto Autoridade Nacional da Água, conforme estabelecido no Decreto-Lei n.º 21/98, de 3 de Fevereiro e Decreto-Lei n.º 115/2020, de 23 de outubro, agrega o conhecimento de décadas de gestão de recursos hídricos e eventos extremos.

O SVARH é um sistema de abrangência nacional, de suporte às ações da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), distribuído pelos agentes de proteção civil distritais e municipais e que agrega dados e informação de outras entidades gestoras, Figura 23. Existe também uma versão desenvolvida para mobile o que permite em qualquer lugar, em que exista rede, se possa acompanhar a evolução dos dados de monitorização e respetivos níveis de alerta em caso de evento.

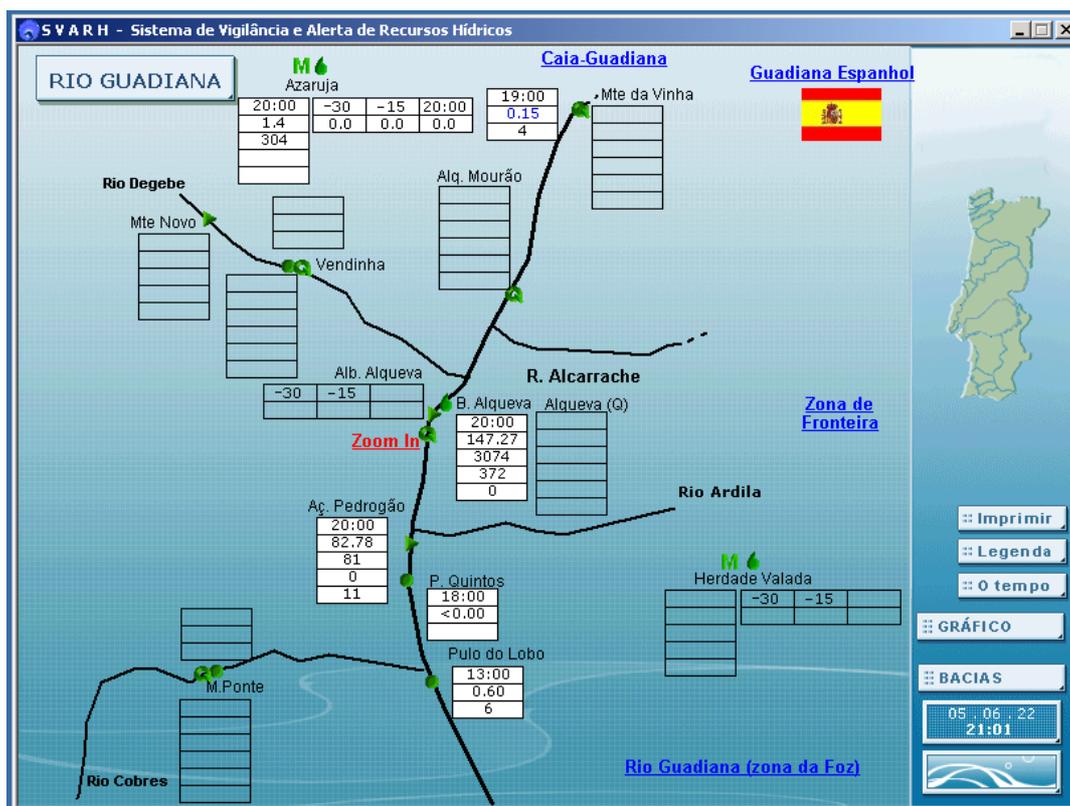


Figura 23 - Atual configuração do SVARH na RH, bacia do rio Guadiana

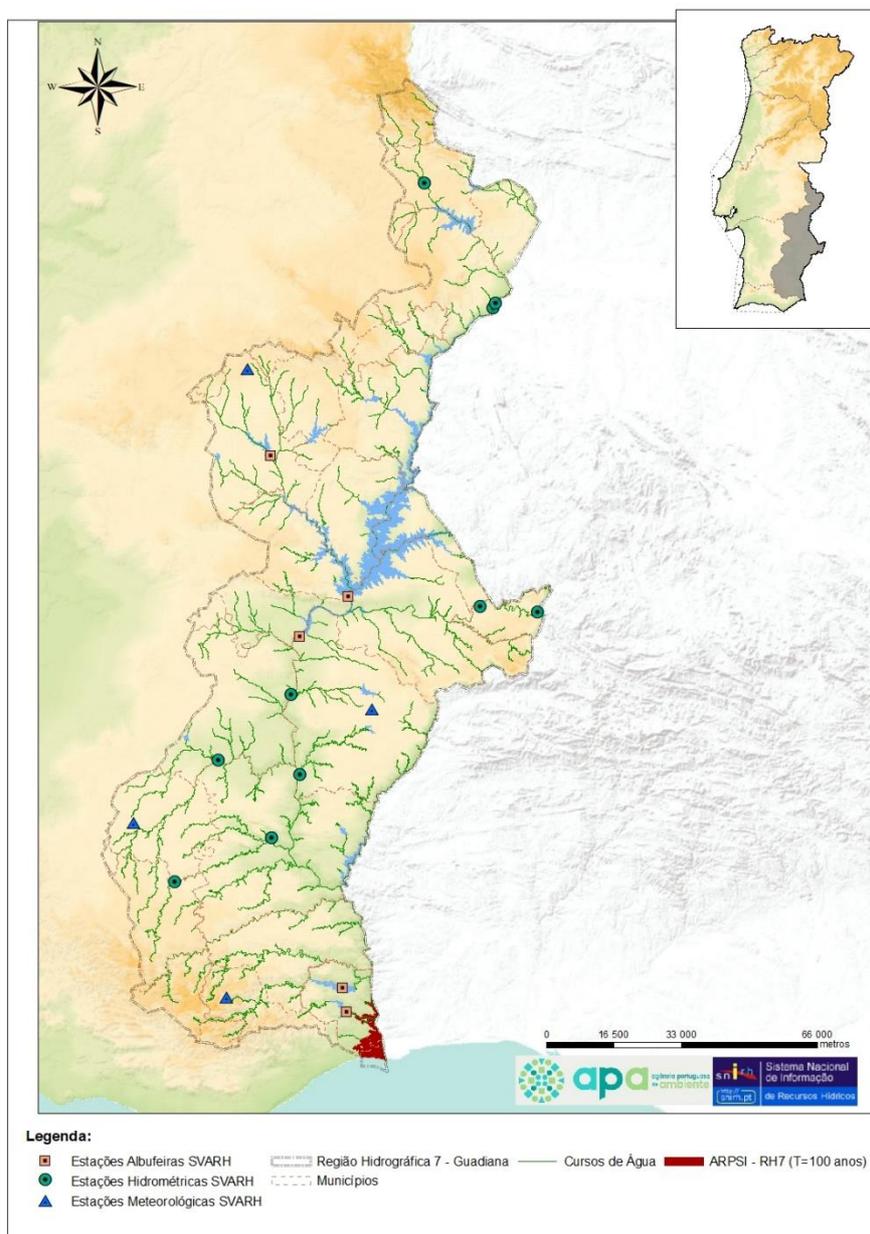
Os desafios de manter e operacionalizar o atual SVARH são múltiplos e de alguma complexidade, contudo a sua incontornável relevância na gestão das inundações está demonstrada pelo número crescente de utilizadores e pelo suporte que dá em eventos de inundações, como por exemplo as cheias de 2000/2001 e de 2019/2020. Este sistema pelo papel que desempenha na salvaguarda de pessoas e bens tem um grau de elevado interesse público.

A preparação para enfrentar os desafios climáticos passa por aprofundar o conhecimento e, necessariamente, por dotar da melhor tecnologia e robustez cada componente do sistema de previsão e alerta. O conhecimento sobre o risco de inundações que resulta da cartografia de áreas inundáveis e dos riscos de inundações do PGRI, em particular o desenvolvimento dos modelos hidrológicos e hidráulicos, vem acrescentar valor ao SVARH.

Na Figura 24 apresentam-se as estações atuais do SVARH para as ARPSI de origem fluvial da RH7, bem como a identificação de existência de modelos de previsão hidrológica e hidráulica para operação em tempo-real, Quadro 24, por forma a identificar as áreas onde será importante reforçar e atualizar, como sejam:

- Reforço de estações hidrométricas e meteorológicas com teletransmissão;
- Integração das previsões meteorológicas nos modelos hidrológicos. A modelação é uma tarefa de elevada complexidade, que deve assentar na análise contínua dos

- resultados, das incertezas associadas, ações de calibração, com o objetivo de aumentar o rigor das previsões hidrológicas;
- Elaboração de relatórios de situação para reporte à Autoridade Nacional de Proteção Civil.



**Figura 24 - Estações do SVARH para a bacia hidrográfica do Guadiana**

**Quadro 24 - SVARH nas ARPSI de origem fluvial na RH7**

ARPSI	Designação	SVARH	Modelo Hidrológico	Modelo Hidráulico
Vila Real de Santo António	PTRH7Guadiana01	Sim	Não	Não

### 7.3- Medidas de Prevenção

As **medidas de prevenção** visam a promoção de políticas de ordenamento do território que contribuam para a redução das consequências das inundações incluindo ações de fiscalização, da realocação de infraestruturas e de compreensão dos fenómenos das inundações, Quadro 25.

O aumento das áreas impermeabilizadas e a redução dos espaços verdes nas áreas urbanas potenciam o risco de ocorrência de inundações repentinas após fortes chuvas, pelo que a gestão do território assume uma enorme relevância. O uso e ocupação do solo são determinantes na prevenção do risco e na adaptação aos efeitos das alterações climáticas.

**Quadro 25 - Medidas de Prevenção – ações e descrição**

Tipo de Medida	Ação	Descrição
<b>Prevenção</b>	Evitar	Evitar a localização de novos elementos expostos em áreas inundáveis, através de políticas de uso do solo ou regulamentação.
	Relocalizar ou retirar	Retirar elementos expostos de áreas de inundação, ou realocá-los em áreas de menor probabilidade de inundação e/ou de menor perigosidade hidrodinâmica.
	Reduzir	Reduzir as consequências adversas das inundações, nos elementos expostos, pela aplicação de técnicas de construção adaptadas às inundações.
		Remodelar as construções, das infraestruturas públicas e dos locais de exploração.
Estudar/ Investigar	Reforçar a prevenção dos riscos de inundação recorrendo, por exemplo, a modelação e avaliação dos riscos de inundação, avaliação da vulnerabilidade a inundações, programas ou políticas de manutenção, entre outros.	

## 7.4- Medidas de Proteção

As **medidas de proteção** enquadram-se no âmbito da redução da magnitude da inundação, ora por atenuação do caudal de cheia ora pela redução da altura ou velocidade de escoamento (Quadro 26). Entre estas medidas poder-se-á equacionar ações de natureza mais estrutural (por exemplo, construção de diques e barragens com capacidade de amortecimento do hidrograma de cheia). Estas constituem uma abordagem mais tradicional ao risco de inundação, por vezes com custos muito elevados e com uma abrangência muito localizada. Há atualmente um interesse generalizado em trabalhar com processos naturais a montante das ARPSI, com o objetivo de reter a água. Estas são medidas menos estruturais, designadas por medidas verdes (NWRM – Medidas de Retenção Natural da Água) que incluem mudanças na forma como se gere o território, criando novas zonas húmidas, restaurando habitats, recuperação de galerias ripícolas e de cursos de água, que forma fortemente modificados.

*Quadro 26 - Medidas de Proteção – ações e descrição*

Tipo de Medida	Ação	Descrição
<b>Proteção</b>	Gestão natural de inundações	Reduzir o caudal em sistemas de drenagem naturais ou artificiais, criando zonas de retenção, melhoria da infiltração, recuperação das galerias ripícolas que restauram os sistemas naturais para ajudar a reduzir o fluxo e armazenar água.
		Restauração e preservação das zonas húmidas.
		Renaturalização de cursos de água.
		Redução das escorrências e da erosão à escala da parcela agrícola e da bacia hidrográfica.
	Controlo de caudais	Realizar intervenções físicas para regular os caudais, tais como a construção, modificação ou remoção de estruturas de retenção de água (por exemplo, barragens, açudes, desenvolvimento de regras de exploração) mas que têm um impacto significativo no regime hidrológico.
	Intervenções do leito menor, planícies de inundação e das zonas costeiras	Realizar a gestão da dinâmica dos sedimentos.
		Efetuar intervenções de carácter corretivo, sobre os troços de cursos de água para melhorar as suas condições de escoamento, utilizando técnicas de engenharia natural.
		Realizar intervenções de reparação, por ex. diques e margens.

Tipo de Medida	Ação	Descrição
	Gestão de águas pluviais	Efetuar intervenções físicas para reduzir as inundações em ambiente urbano, como o reforço da capacidade dos sistemas de drenagem artificial ou através de sistemas de drenagem sustentáveis.
		Realizar a gestão separativa das águas residuais e das águas pluviais.
		Diminuir da impermeabilização dos solos.
		Garantir áreas de infiltração distribuídas
	Outras	Medidas destinadas a reforçar a proteção contra inundações, que podem incluir programas ou políticas de manutenção das estruturas de defesa contra inundações.

### 7.4.1- Medidas Verdes

As **medidas verdes** também designadas por Medidas de Retenção Natural de Água (NWRM), são medidas “*multifuncionais que visam proteger os recursos hídricos e que dão resposta a desafios relacionados com a água, reabilitando ou mantendo os ecossistemas, bem como as características e recursos naturais das massas de água utilizando processos e meios naturais*” (NWRM, 2013). Estas medidas potenciam vários benefícios como a redução do risco de inundações e secas, a melhoria da qualidade da água, a recarga dos aquíferos, a melhoria e criação de habitats e adaptação às alterações climáticas. Estas medidas irão potenciar a retenção de água no solo, através da redução do escoamento superficial e incremento da infiltração, consequentemente serão igualmente indutoras de impactos positivos ao nível da gestão dos recursos hídricos, quer conservação do solo ou redução da poluição, pela presença de espécies absorventes de poluentes.

As medidas verdes baseiam-se na gestão do solo ou em medidas de engenharia natural que utilizam a vegetação, os solos e outros materiais naturais tendo em vista potenciar a retenção de natural da água no território e prevenção de erosão. Estas medidas raramente são executadas de forma isolada, sendo por vezes implementadas de forma combinada com infraestruturas cinzentas.

A implementação destas medidas no território considera as respetivas características biofísicas e sociais, podendo ocorrer a diferentes escalas espaciais – da região hidrográfica até ao nível local, e em diferentes setores. Estes últimos dividem-se em quatro componentes: agrícola, florestal, urbano e hidromorfológico (ecossistema fluvial). Na

seleção das medidas a implementar considerou-se os impactos biofísicos, induzidos nas funções e estrutura do ecossistema e do ciclo hidrológico, bem como os benefícios nos serviços dos ecossistemas e o seu contributo para cumprir os objetivos da política da ambiental UE. O desafio que estas medidas impõem consiste em encontrar a combinação mais adequada de medidas a uma bacia hidrográfica, articulando os vários usos e a gestão do risco de inundações, otimizando o processo de planeamento e ordenamento do território na gestão dos recursos hídricos da bacia hidrográfica.

Na Figura 25 representam-se esquematicamente a distribuição espacial da tipologia das medidas verdes. Nesta figura são exemplificadas medidas dos quatro setores de implementação com diferentes áreas de abrangência. Apesar da unidade de gestão territorial ser a bacia hidrográfica, salienta-se no esquema algumas medidas que respondem a características específicas da bacia, como a plantação de espécies florestais nas zonas de cabeceira (F4), criação/reabilitação de galerias ripícolas nas planícies aluvionares (F1) e aumento das superfícies permeáveis em meio urbano (U3).



**Figura 25 - Representação esquemática de uma bacia hidrográfica e implementação de medidas verdes (NWRM, 2013)**

Na Figura 26 apresentam-se alguns exemplos de medidas verdes implementados para os vários setores que contribuem para a aumentar a infiltração e retenção de água no solo, potenciando um território mais resiliente, contribuindo também para o desenvolvimento sustentável e aumento a biodiversidade.



i) Sebes em terreno agrícola



ii) Edifício com jardim



iii) Reabilitação da ligação ao antigo meandro.



iv) Floresta aluvionar



v) Barreira costeira natural



vi) Estabilização dunar

**Figura 26 - Diferentes exemplos de implementação de medidas verdes na minimização dos efeitos das inundações**

A Figura 27 representa um esquema de uma intervenção ao nível do setor hidromorfológico, com relevância na minimização dos riscos de inundações e na melhoria de habitats, através da criação de leito e margens diferenciados (com secção de estiagem permitindo uma altura mais elevada de água) com meandrização do curso de água (redução da velocidade do escoamento).

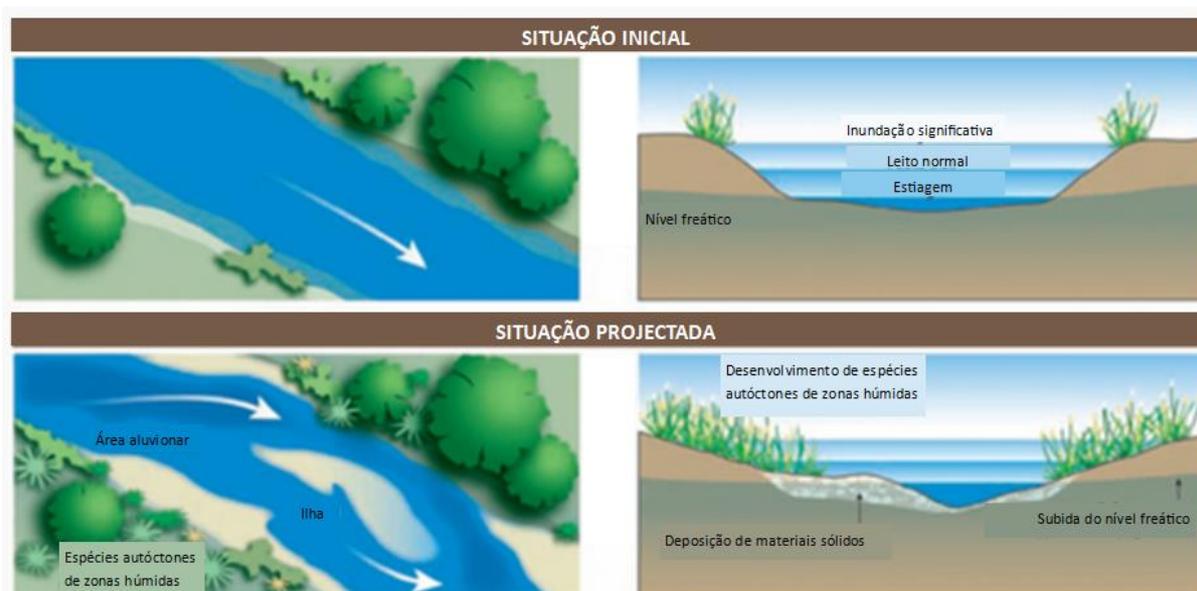


Figura 27 - Reabilitação de um curso de água e controle de inundações (NWRM, 2013)

A Figura 28 representa esquematicamente outra intervenção no setor hidromorfológico com reabilitação da galeria ripícola e diferenciação da função ecológica do leito e margens. Sendo o objetivo o controlo de cheias, este tipo de intervenções também potencia o aumento da biodiversidade, a valorização ambiental e lúdica.

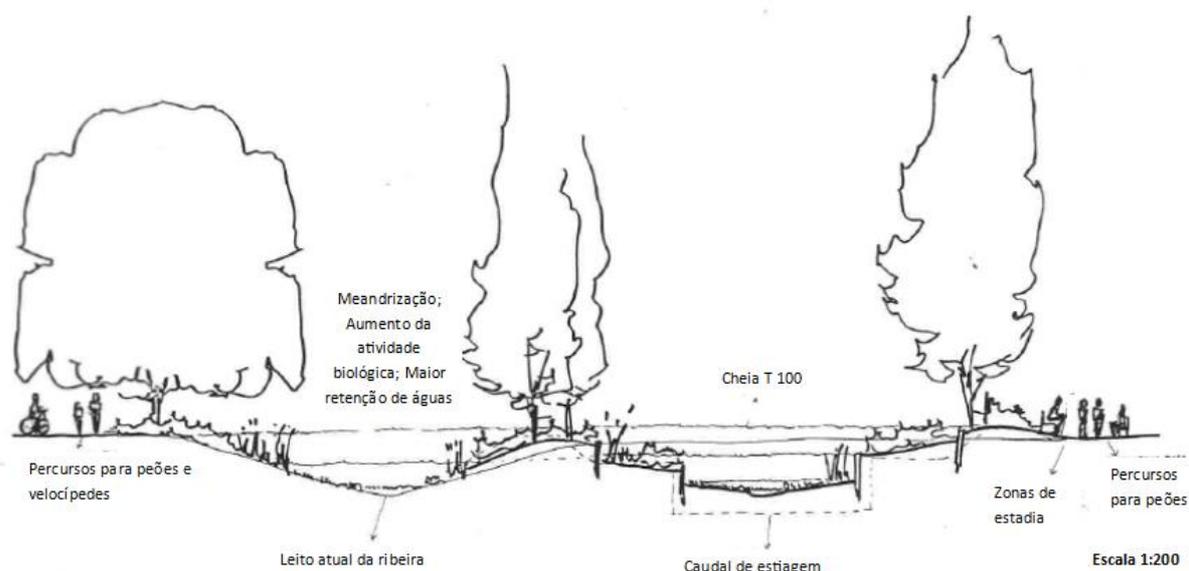


Figura 28 - Representação esquemática de Reabilitação de um curso de água (adaptado de Gonçalo Ribeiro Teles, 1999)

## 7.5- Medidas de Recuperação e Aprendizagem

As **medidas de recuperação e aprendizagem** visam repor o funcionamento hidráulico da rede hidrográfica e a atividade socioeconómica da população afetada por uma inundação, sendo, também, uma oportunidade de aprender com as boas práticas do passado (Quadro 27). Destacam-se como exemplo as seguintes medidas:

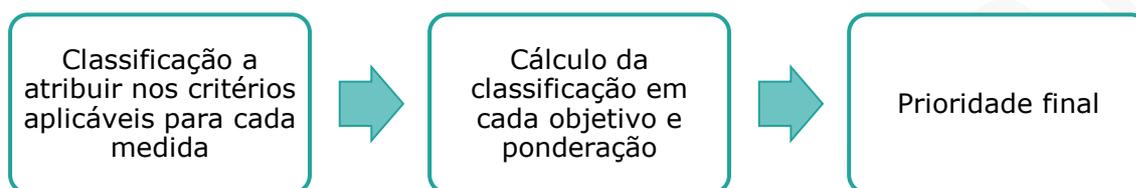
1. Recuperação de danos - Planeamento, integrando o risco de inundação, e execução de medidas de recuperação das infraestruturas públicas danificadas;
2. Proteção Civil - Execução dos Planos Municipais de Emergência por exemplo: abastecimento de emergência, alojamento de pessoas;
3. Avaliação e análise - Avaliação dos estragos, compensações pelos prejuízos causados, análise do evento, análise da resposta à situação de emergência com vista a eventual alteração de procedimentos.

*Quadro 27 - Medidas de Proteção – ações e descrição*

Tipo de Medida	Ação	Descrição
<b>Recuperação e Aprendizagem</b>	Recuperação após catástrofe	Implementar os procedimentos de auxílio com vista à recuperação.
		Ativação de fundos de catástrofe.
		Criação de um grupo de voluntários.
		Promover ações de limpeza, reconstrução,
	Aprendizagem e preparação	Promover a celebração de seguros.
		Desenvolver, atualizar e manter uma base de dados de eventos de cheias.
		Inventariar e quantificar os danos.
		Realizar levantamentos topográficos de cotas de inundação.
		Efetuar a análise do evento de inundação, revisão das ações tomadas e falhas detetadas.

## 7.6- Metodologia para Definição da Prioridade no Programa de Medidas

O programa de medidas contém um conjunto diversificado de ações que, tendo em conta os seus objetivos operacionais, podem ser classificados relativamente à sua prioridade de execução, com os níveis definidos no Quadro 28. Com este objetivo foi desenvolvida uma metodologia para estabelecimento da prioridade de cada medida proposta, com base em critérios que refletem os objetivos estratégicos do PGRI, seguindo o esquema apresentado na Figura 29.



*Figura 29 - Esquema de atribuição de prioridade*

**Quadro 28 - Nível de prioridade**

Nível de Prioridade
Muito Alta
Alta
Média
Moderada
Baixa

Foi definido um conjunto de 16 critérios tendo por base os objetivos operacionais do PGRI; os objetivos gerais de outras Diretivas Ambientais; o contributo para adaptação e mitigação às alterações climáticas; a utilização de soluções de engenharia natural; a redução das consequências das inundações na população, no ambiente, nas atividades económicas e no património. A cada critério foi atribuída uma escala de pontuação de acordo com o seu grau de impacto, Quadro 29.

**Quadro 29 - Lista de critérios e sistema de pontuação a utilizar na análise multi-critério**

<b>Código</b>	<b>Critérios</b>	<b>Pontuação</b>
<b>F1</b>	Aumento da perceção do risco de inundações	0 - Não se aplica 1 - Abrange um grupo restrito 2 - Abrangência local 3 - Abrangência regional 4- Abrangência nacional
<b>F2</b>	População beneficiada (%)	1- [0,10] 2 - [10,50] 3 - [50,70] 4 - [70,100]
<b>F3</b>	Área beneficiada	0 - Não se aplica 1 - Zona rural 2 - Zona urbana 3 - Intermunicipal 4 - Bacia ou sub-bacia
<b>F4</b>	Diminuição da velocidade do escoamento	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
<b>F5</b>	Aumento da capacidade de retenção natural da água	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
<b>F6</b>	Redução do pico de cheia	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
<b>F7</b>	Melhoria do Ordenamento território	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
<b>F8</b>	Contribuição para a adaptação ou mitigação das alterações climáticas	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
<b>F9</b>	Solução de engenharia natural	0 - Não 1 - Mista 3 - Sim
<b>F10</b>	Aprofundar conhecimento sobre inundações	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
<b>F11</b>	Contribuição para outras diretivas	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto

Código	Crítérios	Pontuação
<b>F12</b>	Promoção da cooperação transfronteiriça	0 - Não se aplica 1 - Sim
<b>F13</b>	Desenvolvimento tecnológico de suporte à modelação, às redes de monitorização	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
<b>F14</b>	Promove em simultâneo objetivos da FD e WFQ	-1 - Contra os objetivos 0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
<b>F15</b>	Promove a formação de grupos de auxílio para o apoio na recuperação após eventos	0 - Não 1 - Sim
<b>F16</b>	Promove a recuperação após a inundação	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto

Os critérios acima apresentados foram agrupados, de acordo com o seu âmbito, pelos cinco objetivos estratégicos definidos no Quadro 22, deste capítulo. A cada objetivo foi atribuído um fator de ponderação que constam do Quadro 30 e, finalmente, foi aplicada a Equação 3 a cada medida proposta, para determinar o valor da sua prioridade.

**Quadro 30- Fatores de Ponderação**

Objetivo	Crítérios	Fator de Ponderação
Obj1	F1 + F2 + F10 + F12 + F16	0,20
Obj2	F2 + F10 + F12 + F13 + F15	0,25
Obj3	F2 + F3 + F7 + F8	0,25
Obj4	F2 + F3 + F4 + F8 + F14	0,15
Obj5	F3 + F5 + F6 + F9 + F11 + F15	0,15

$$\text{Valor Prioridade} = 0.2 \cdot \text{Obj1} + 0.25 \cdot \text{Obj2} + 0.25 \cdot \text{Obj3} + 0.15 \cdot \text{Obj4} + 0.15 \cdot \text{Obj5}$$

*Equação 3. Cálculo do valor de prioridade*

Do resultado da aplicação da Equação 3 os valores associados aos níveis de prioridade são os que constam do Quadro 31.

**Quadro 31 - Valores de prioridades associados aos níveis de prioridade**

Nível de Prioridade	Classes de Prioridade
Muito Alta	]9,06 - 14]
Alta	]7,32- 9,06]
Média	]5,58 - 7,32]
Moderada	]3,84 - 5,58]
Baixa	]0 - 3,84]

As medidas que configuram estudos que aumentam o conhecimento sobre a temática das inundações e ações com relevância na melhoria dos resultados das previsões hidrológicas e hidráulicas (levantamentos batimétricos, marcas de cheias, entre outros) não se aplica a metodologia proposta. Nestes casos optou-se por lhe atribuir o valor de prioridade “Alto” se a sua abrangência for aplicável às ARPSI.

## 7.7- Programa de Medidas e Alterações Climáticas

Estudos sobre os impactos das alterações climáticas no Sul da Europa e na Península Ibérica apontam para 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.

Prevê-se um aumento do número de eventos de precipitação extrema (Soares et al. 2017), é de esperar um aumento da variabilidade sazonal da precipitação e a extensão da estação seca do verão para a primavera e outono. Apesar da crescente probabilidade de secas prolongadas continuará a haver uma elevada variabilidade interanual, um aspeto que justifica a possibilidade de virem a ocorrer anos com mais precipitação do que a normal climática de 1971 -2000 (P3A-C).

Os trabalhos desenvolvidos durante a fase de elaboração de cartografia 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.

No contexto do PGRI, 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, Quadro 32.

**Quadro 32 - Variação expectável dos caudais de ponta de cheia na ARPSI da RH7**

ARPSI	Incremento
Vila Real de Santo António	5%

De entre as medidas que podem contribuir para a minimização dos efeitos das alterações climáticas, destacam-se as medidas verdes, como sejam a construção e/ou recuperação de bacias de retenção; reconversão de áreas de superfície impermeáveis (e. g. renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, instalação de pavimentação drenante). A manutenção e reforço das redes de monitorização quer para reforço dos sistemas de alerta, quer para caracterizar melhor os fenómenos extremos. Implementação de modelação hidrológica e hidráulica como sistema de apoio à decisão na gestão de infraestruturas hidráulicas em situação meteorológicas extremas e alerta de riscos de inundação.

No que se refere às inundações em meio urbano a implementação de técnicas de drenagem urbana sustentável, como sejam a utilização de pavimentos permeáveis e de rugosidade em acordo com condições de escoamento adequadas.

As medidas que permitem aumentar a perceção do risco na sociedade civil potenciam uma melhor preparação para os eventos extremos.

Neste sentido, o programa de medidas integra algumas medidas que foram concebidas com o objetivo da adaptação às alterações climáticas, tendo por base estudos realizados pelas autoridades locais.

## 7.8- Programa de Medidas do 2º Ciclo

O programa de medidas da **RH7** foi desenvolvido na observância dos objetivos estratégicos e operacionais, tendo em vista a diminuição das consequências na população, no ambiente, nas atividades económicas e no património. As ações previstas desenvolvem-se a diferentes escalas espaciais, que variam desde a escala nacional (Portugal Continental), da bacia hidrográfica, até à escala local, potenciando a redução da vulnerabilidade o reforço da resiliência, em particular nas ARPSI.

Assim, as medidas foram agrupadas por âmbito: nacional e específico. As medidas nacionais são medidas transversais pelo seu enquadramento estratégico, aplicadas a todo território continental. As medidas específicas, por observar no seu desenvolvimento as particularidades do território podem ser de abrangência espacial municipal ou intermunicipal, bacia ou sub-bacia hidrográfica ou ARPSI.

O n.º 3 do artigo 7.º da Diretiva das Inundações estabelece que os PGRI tenham em conta aspetos relevantes, como os custos e os benefícios, a extensão das inundações as zonas com potencial para reter as águas de inundação, como as planícies aluviais, os objetivos ambientais da Diretiva-Quadro da Água (2000/60/CE), a gestão dos solos e da água, o ordenamento do território, a utilização dos solos, a conservação da natureza, a navegação e as infraestruturas portuárias. Além disso, é necessário que os PGRI abordem todos os aspetos da gestão dos riscos de inundação, centrando-se na prevenção, proteção, preparação e recuperação e aprendizagem incluindo previsões de inundações e sistemas de alerta, e tendo em conta as características de cada bacia ou sub-bacia hidrográfica.

As ações previstas encontram-se sintetizadas por “Ficha de Medida”, na qual se descreve a identificação e caracterização da respetiva ação, os objetivos atingir, a prioridade, o orçamento previsto, o cronograma físico e financeiro, o enquadramento legal, bem como os benefícios que asseguram e a sua contribuição para atingir os objetivos da UE no âmbito da diminuição dos riscos de inundações. Referem-se ainda os contributos que estas ações potenciam em relação às Alterações Climáticas, ao Pacto Verde Europeu.

Salienta-se ainda que nas fichas de medida incluem um campo de “Condicionantes” onde se indicam, quando aplicável, os requisitos para que a medida integre a versão final do PGRI, ou as condições a observar para a sua execução, Figura 30.



**PLANOS DE GESTÃO DOS RISCOS DE INUNDAÇÕES**

Região Hidrográfica do Minho e Lima – RH1

2.º Ciclo de Planeamento – 2022 – 2027

Ficha de ARPSI

Observações
Condicionantes
Condicionada à apresentação do projeto; as ações elegíveis no âmbito do PGRI não incluem ciclovias
Notas
O proponente deve enviar o projeto em formato digital

*Figura 30 - Exemplo de condicionantes e notas nas fichas de medidas*

A cada medida é atribuído que inclui o código de Portugal (PT), o âmbito da medida, a tipologia e um número de ordem por tipologia, em cada âmbito, de acordo com a correspondência do Quadro 33. Por exemplo, PTNACPREP01 ou PTRH7APROT01.

*Quadro 33 – Atributos do código de medida*

Âmbito	Código	Tipologia	Código
Nacional	NAC	Preparação	PREP
Região Hidrográfica	RHx	Proteção	PROT
		Prevenção	PREV
		Recuperação e Aprendizagem	REAP

### 7.8.1- Medidas Nacionais

As medidas de âmbito nacional visam melhorar o conhecimento, desenvolver ferramentas de apoio à tomada de decisão e contribuir para uma maior preparação para o fenómeno das inundações.

O ordenamento do território desempenha um papel determinante na diminuição ou agravamento das consequências das inundações, por esse motivo algumas das medidas nacionais visam a implementação de guias e também projetos cujo objetivo aumentar o conhecimento sobre o fenómeno inundações, encontram-se listadas no Quadro 34, encontrando-se no Anexo III as fichas de medidas.

Salienta-se que neste plano se propõe uma metodologia para a integração das ARPSI nos Instrumentos de Gestão Territorial de nível regional, intermunicipal e municipal. Esta metodologia constitui por si uma medida de âmbito nacional que visa facilitar e melhorar ordenamento do território.

Quadro 34 - Medidas nacionais

Código	Designação	Objetivo
PTNACPREP01	Aquisição de programa informático de desenho assistido por computador com capacidade de modelação/criação de corredores em 3D	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.
PTNACPREP02	Atualização tecnológica da infraestrutura de suporte aos modelos de previsão hidrológica e hidráulica	Promover a operacionalidade e manutenção evolutiva de sistemas de aviso e alerta.
PTNACPREP03	Desenvolvimento sistema de alerta precoce de cheias em meio urbano, com integração de dados de radar	Promover a operacionalidade e manutenção evolutiva de sistemas de aviso e alerta.
PTNACPREP04	Elaboração de guia metodológico sobre modelação hidrológica e hidráulica de inundações	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.
PTNACPREP05	Levantamento topográfico das ARPSI com sensor LiDAR	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.
PTNACPREP06	Plataforma para troca de dados nas bacias internacionais	Reforçar a cooperação nas bacias internacionais e assegurar o envolvimento das instituições.
PTNACPREV01	Ações de formação de apoio à tomada de decisão, vocacionadas para as autarquias, para promoção da cultura do risco e operacionalização dos IGT	Articular com as autarquias os procedimentos de diminuição da exposição à ameaça.
PTNACPREV02	Estudo sobre o impacto das alterações climáticas nas inundações	Aprofundar o conhecimento sobre as inundações através de estudos e planos.
PTNACPREV03	Gestão sustentável dos solos – estudo sobre a impermeabilização dos solos e os seus efeitos nas inundações	Aprofundar o conhecimento sobre as inundações através de estudos e planos.
PTNACPROT01	Proposta legislativa para enquadrar seguros em áreas de risco de inundação	Sensibilizar os cidadãos para os riscos associados às inundações, aconselhando procedimentos de segurança e comportamentos adequados em caso de um evento extremo.

Código	Designação	Objetivo
PTNACREAP01	Ações de sensibilização aos cidadãos sobre o risco inundações	Sensibilizar os cidadãos para os riscos associados às inundações, aconselhando procedimentos de segurança e comportamentos adequados em caso de um evento extremo.
PTNACREAP02	Recolha, caracterização e disponibilização de dados e informação sobre inundações	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.

PROJETO PER

## **7.8.2. Medidas Específicas da ARPSI de Vila Real de Santo António**

Estão listadas no Quadro 35 as medidas específicas a implementar nesta ARPSI, encontrando-se no Anexo III a respetiva ficha de medida.

**Quadro 35 - Medidas específicas da ARSPI de Vila Real de Santo António**

<b>Código</b>	<b>Designação</b>	<b>Objetivo</b>
<b>PTRH7PREV01</b>	Incorporação do Plano Geral do Risco de Inundação (PGRI) no Plano Diretor Municipal (PDM) e Plano Municipal Emergência (PME)	Aprofundar o conhecimento sobre as inundações através de estudos e planos.
<b>PTRH7PREV02</b>	Plano de Ação Estratégico e Medidas de Mitigação do Risco de Inundação	Divulgar informação e riscos associados a diferentes períodos de retorno, nas zonas críticas identificadas
<b>PTRH7PREV03</b>	Reavaliação dos Projetos de implementação de Sistemas Elevatórios de Águas Pluviais para a cidade de Vila Real de Santo António	Aprofundar o conhecimento sobre as inundações através de estudos e planos.
<b>PTRH7PREP01</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) da BP (EN 125)	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
<b>PTRH7PREP02</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) da Repsol (EN125)	
<b>PTRH7PREP03</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) da Cepsa (estrada da Mata)	
<b>PTRH7PREP04</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) da Galp (Avenida dos Bombeiros Portugueses)	
<b>PTRH7PREP05</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) da Repsol (Avenida da República)	
<b>PTRH7PREP06</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) Os Mosqueteiros (Rua Doutor José de Campos Coroa)	
<b>PTRH7PREP07</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) da ETAR de Vila Real de Santo António	
<b>PTRH7PREP08</b>	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	
<b>PTRH7PREP09</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) dos Bombeiros Voluntários de Vila Real de Santo António	
<b>PTRH7PREP10</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) Câmara Municipal de Vila Real de Santo António	
<b>PTRH7PREP11</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) Capitania do Porto de Vila Real de Santo António	
<b>PTRH7PREP12</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) Centro de Saúde de Vila Real de Santo António	

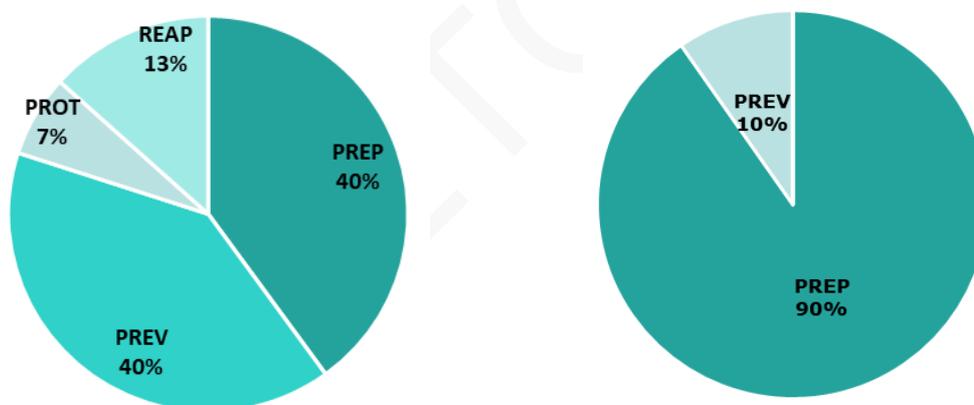
Código	Designação	Objetivo	
<b>PTRH7PREP13</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) Centro Infantil A Cegonha	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.	
<b>PTRH7PREP14</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) EB1 de Aldeia Nova		
<b>PTRH7PREP15</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) EB1 de Castro Marim		
<b>PTRH7PREP16</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) EB1 de Hortas		
<b>PTRH7PREP17</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) EB1 de Monte Gordo		
<b>PTRH7PREP18</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) EB1 nº 2 de Santo António		
<b>PTRH7PREP19</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) EB2,3 de Castro Marim		
<b>PTRH7PREP20</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) EB2,3 de Monte Gordo		
<b>PTRH7PREP21</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) EB2,3 Dom José I		
<b>PTRH7PREP22</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) Escola Secundária de Vila Real de Santo António		
<b>PTRH7PREP23</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) GNR - Posto Territorial de Castro Marim		
<b>PTRH7PREP24</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) JI da Misericórdia de Vila Real de Santo António		
<b>PTRH7PREP25</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) JI de Castro Marim		
<b>PTRH7PREP26</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) Junta de Freguesia de Castro Marim		
<b>PTRH7PREP27</b>	Plano de Emergência Interno (PEI) Junta de Freguesia de Monte Gordo		
<b>PTRH7PREP28</b>	Reforço de estações hidrométricas e meteorológicas com teletransmissão (SVARH)		Promover a operacionalidade e manutenção evolutiva de sistemas de aviso e alerta

## 7.9- Programação Física e Financeira

O Programa de Medidas é composto essencialmente por medidas da tipologia “Preparação”, com um conjunto significativo de medidas que visam a melhoria a atualização dos sistemas de previsão. Na tipologia “Proteção” há uma prevalência de medidas de natureza “Verde”, que visam potenciar a capacidade de retenção e contribuir para a manutenção do bom estado das massas de água, Quadro 36, adequadas às características das ARPSI identificadas e Figura 31 com a distribuição percentual das medidas.

*Quadro 36 – Total de medidas por tipologia, nacionais e na RH7*

Medidas	N.º de medidas				
	Total	Preparação	Prevenção	Proteção	Recuperação e Aprendizagem
Nacionais	15	6	6	1	2
Específicas	31	28	3	0	0
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

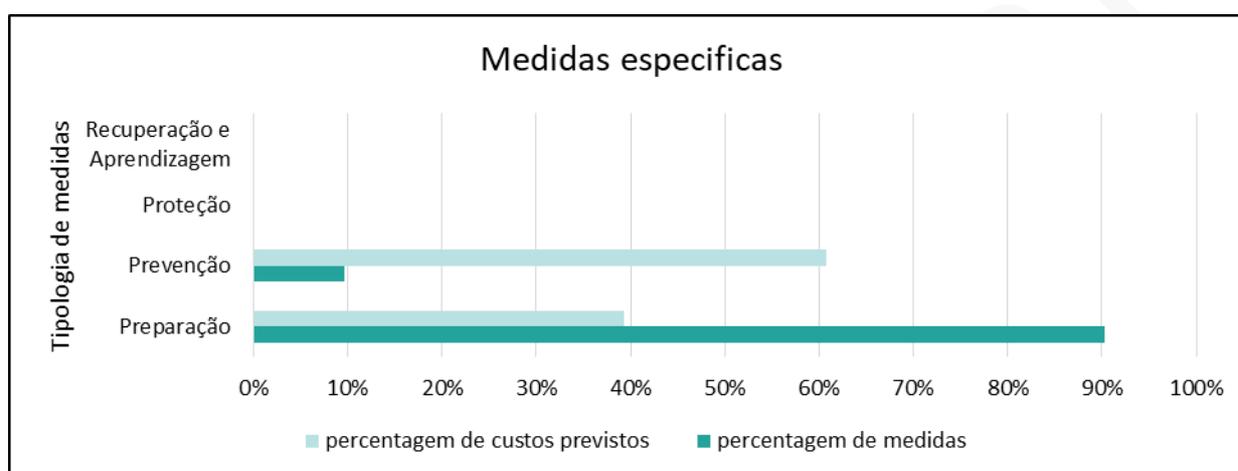


*Figura 31 – Distribuição percentual das medidas por tipologia, nacional (esquerda) e na RH7 (direita)*

O **programa de medidas da RH7** tem um montante de investimento total previsto no valor de **4,31 M€**, incluindo as medidas de âmbito nacional e específico. As medidas de “Proteção” representam cerca de 1% do valor total de investimento, Quadro 37 e Figura 32.

**Quadro 37 - Total de investimento por tipologia de medida, nacionais e na RH7**

Medidas	Montante de investimento (EUR)				
	Total	Preparação	Prevenção	Proteção	Recuperação e Aprendizagem
<b>Nacionais</b>	4 165 405 €	553 000 €	3 392 405 €	50 000 €	170 000 €
<b>Específicas</b>	264 900 €	104 000 €	160 900 €	- €	- €
<b>Total</b>	<b>4 430 305 €</b>	<b>657 000 €</b>	<b>3 553 305 €</b>	<b>50 000 €</b>	<b>170 000 €</b>



**Figura 32 - Distribuição em percentagem dos custos, por tipologia, na RH7**

Ao conjunto de medidas proposto foi aplicada a metodologia de definição da prioridade, considerando a caracterização de cada medida. Importa salientar que às medidas que configuram estudos que aumentam o conhecimento sobre a temática das inundações e ações com relevância na melhoria dos resultados das previsões hidrológicas e hidráulicas (levantamentos batimétricos, marcas de cheias, entre outros) não se aplica a metodologia proposta, e atribui-se a prioridade “Muito Alta”, “Alta” ou “Média”, consoante a urgência da sua implementação, Quadro 38 e Quadro 39.

**Quadro 38 - Medidas nacionais**

Código	Designação	Programação física prevista	Montante de investimento previsto (EUR)	Fonte de Financiamento	Nível de Prioridade
PTNACPREP01	Aquisição de programa informático de desenho assistido por computador com capacidade de modelação/criação de corredores em 3D	2023-2024	9 000 €		Alta
PTNACPREP02	Atualização tecnológica da infraestrutura de suporte aos modelos de previsão hidrológica e hidráulica	2022-2023	4 000 €		Muito Alta
PTNACPREP03	Desenvolvimento sistema de alerta precoce de cheias em meio urbano, com integração de dados de radar	2022-2025	20 000 €		Alta
PTNACPREP04	Elaboração de guia metodológico sobre modelação hidrológica e hidráulica de inundações	2023-2024	10 000 €		Alta
PTNACPREP05	Levantamento topográfico das ARPSI com sensor LiDAR	2022-2027	500 000 €		Alta
PTNACPREP06	Plataforma para troca de dados nas bacias internacionais	2022-2023	10 000 €		Muito Alta
PTNACPREV01	Ações de formação de apoio à tomada de decisão, vocacionadas para as autarquias, para promoção da cultura do risco e operacionalização dos IGT	2022-2027	50 000 €		Alta
PTNACPREV02	Análise custo-benefício para definição de cenários de adaptação às alterações climáticas de troços costeiros em erosão (COBE)	2023-2024	180 000 €	POSEUR	Muito Alta
PTNACPREV03	COSMO 2.0	2022-2025	1 736 592 €	Fundo Ambiental	Muito Alta
PTNACPREV04	Estudo sobre o impacto das alterações climáticas nas inundações	2022-2024	75 000 €		Alta

Código	Designação	Programação física prevista	Montante de investimento previsto (EUR)	Fonte de Financiamento	Nível de Prioridade
PTNACPREV05	Gestão sustentável dos solos – estudo sobre a impermeabilização dos solos e os seus efeitos nas inundações	2023-2025	50 000 €		Alta
PTNACPREV06	Planos de Sedimentos nas Bacias Hidrográficas do Minho, Douro e Tejo		1 300 813 €		Muito Alta
PTNACPROT01	Proposta legislativa para enquadrar seguros em áreas de risco de inundação	2023-2027	50 000 €		Alta
PTNACREAP01	Ações de sensibilização aos cidadãos sobre o risco inundações	2023-2024	20 000 €		Alta
PTNACREAP02	Recolha, caracterização e disponibilização de dados e informação sobre inundações	2023-2027	150 000 €		Média

**Quadro 39 – Medidas específicas da RH7**

ARPSI	Código	Designação	Programação física prevista	Investimento previsto (EUR)	Fonte de Financiamento	Nível de Prioridade
Vila Real de Santo	PTRH7PREV01	Incorporação do Plano Geral do Risco de Inundação (PGRI) no Plano Diretor Municipal (PDM) e Plano Municipal Emergência (PME)	2021-2022	120 000,00		Moderada
	PTRH7PREV02	Plano de Ação Estratégico e Medidas de Mitigação do Risco de Inundação	2023-2024	20 000,00 €		Média

ARPSI	Código	Designação	Programação física prevista	Investimento previsto (EUR)	Fonte de Financiamento	Nível de Prioridade
Vila Real de Santo António	PTRH7PREV03	Reavaliação dos Projetos de implementação de Sistemas Elevatórios de Águas Pluviais para a cidade de Vila Real de Santo António	2023-2024	20 900,00 €		Moderada
	PTRH7PREP01	Plano de Emergência Interno (PEI) da BP (EN 125)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP02	Plano de Emergência Interno (PEI) da Repsol (EN125)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP03	Plano de Emergência Interno (PEI) da Cepsa (estrada da Mata)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP04	Plano de Emergência Interno (PEI) da Galp (Avenida dos Bombeiros Portugueses)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP05	Plano de Emergência Interno (PEI) da Repsol (Avenida da República)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP06	Plano de Emergência Interno (PEI) Os Mosqueteiros	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP07	Plano de Emergência Interno (PEI) da ETAR de Vila Real de Santo António	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP08	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	2023-2024	5 000,00 €		Muito Alta

ARPSI	Código	Designação	Programação física prevista	Investimento previsto (EUR)	Fonte de Financiamento	Nível de Prioridade
Vila Real de Santo António	PTRH7PREP09	Plano de Emergência Interno (PEI) dos Bombeiros Voluntários de Vila Real de Santo António	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP10	Plano de Emergência Interno (PEI) Câmara Municipal de Vila Real de Santo António	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP11	Plano de Emergência Interno (PEI) da Capitania do Porto de Vila Real de Santo António	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP12	Plano de Emergência Interno (PEI) Centro de Saúde de Vila Real de Santo António	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP13	Plano de Emergência Interno (PEI) Centro Infantil A Cegonha	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP14	Plano de Emergência Interno (PEI) EB1 de Aldeia Nova	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta

ARPSI	Código	Designação	Programação física prevista	Investimento previsto (EUR)	Fonte de Financiamento	Nível de Prioridade
Vila Real de Santo António	PTRH7PREP15	Plano de Emergência Interno (PEI) EB1 de Castro Marim	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP16	Plano de Emergência Interno (PEI) EB1 de Hortas	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP17	Plano de Emergência Interno (PEI) EB1 de Monte Gordo	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP18	Plano de Emergência Interno (PEI) EB1 nº 2 de Santo António	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP19	Plano de Emergência Interno (PEI) EB2,3 de Castro Marim	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP20	Plano de Emergência Interno (PEI) EB2,3 de Monte Gordo	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP21	Plano de Emergência Interno (PEI) EB2,3 Dom José I	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP22	Plano de Emergência Interno (PEI) Escola Secundária de Vila Real de Santo António	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP23	Plano de Emergência Interno (PEI) GNR - Posto Territorial de Castro Marim	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP24	Plano de Emergência Interno (PEI) JI da Misericórdia de Vila Real de Santo António	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP25	Plano de Emergência Interno (PEI) JI de Castro Marim	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta

ARPSI	Código	Designação	Programação física prevista	Investimento previsto (EUR)	Fonte de Financiamento	Nível de Prioridade
Vila Real de Santo António	PTRH7PREP26	Plano de Emergência Interno (PEI) Junta de Freguesia de Castro Marim	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP27	Plano de Emergência Interno (PEI) Junta de Freguesia de Monte Gordo	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH7PREP28	Reforço de estações hidrométricas e meteorológicas com teletransmissão (SVARH)		8 000.00 €		Muito Alta

PTNACPROT01	Proposta legislativa para enquadrar seguros em áreas de risco de inundação				Proteção e Recuperação	Nacional
PTNACREAP01	Ações de sensibilização aos cidadãos sobre o risco inundações				Aprendizagem e Recuperação	Nacional
PTNACREAP02	Recolha, caracterização e disponibilização de dados e informação sobre inundações				Aprendizagem	Nacional
PTRH1PREP01	Operacionalização de modelo de previsão de galgamento costeiro				Preparação	Área costeira
PTRH1PREP02	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)				Preparação	ARPSI
PTRH1PREP03	Reforço de estações hidrométricas e meteorológicas com teletransmissão (SVARH)				Preparação	ARPSI
PTRH1PREP04	Operacionalização de modelo de previsão de galgamento costeiro				Preparação	Área costeira
PTRH1PREP05	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)				Preparação	ARPSI
PTRH1PROT01	Demolição das rampas de embarque do antigo transbordador do rio Minho entre Monção (PT) e Salvaterra do Miño (ES) (Lodeira)				Proteção	Verde Internacional
PTRH1PROT02	Desassoreamento do Poço da Couraça na margem esquerda rio Minho				Proteção	Verde ARPSI

PTRH1PROT03	Restabelecimento do leito do rio Minho em frente ao Parque Termal de Monção	Proteção	Verde	ARPSI
PTRH1PREP06	Plano de Emergência Interno (PEI) da ETAR de Arcos de Valdevez	Preparação		Outro
PTRH1PREP07	Plano de Emergência Interno (PEI) da ETAR de Ponte da Barca (Oleiros)	Preparação		Outro
PTRH1PREV01	Elaboração de estudo sobre o sistema de drenagem de água pluviais do Município de Arcos de Valdevez	Prevenção		ARPSI
PTRH1PROT04	Requalificação da galeria ripícola na zona Norte do rio Vez	Proteção	Verde	ARPSI
PTRH1PREP08	Levantamento batimétrico do leito do rio Lima	Preparação		ARPSI
PTRH1PREP09	Plano de Emergência Interno (PEI) da ETAR de Ponte de Lima	Preparação		Outro
PTRH1PREV02	Estudo sobre a necessidade do estabelecimento de plano anual de dragagens no rio Lima	Prevenção		ARPSI
PTRH1PROT05	Requalificação de parque natural com resiliência a cheias na zona inundável do rio Lima/Ponte de Lima (Arnado)	Proteção	Verde	ARPSI
PTRH1PREP10	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	Preparação		ARPSI
PTRH1PREP11	Plano de Emergência Interno (PEI) da ETAR de Valença	Preparação		Outro

A programação física das medidas nacionais estende-se pelos seis anos do ciclo de vigência do PGRI de 2º ciclo. Nas medidas específicas as que visam reforçar o SVARH são as que se prevê um prazo de execução mais célere, o que permitirá aumentar a preparação para eventos que possam ocorrer, atendendo aos efeitos das alterações climáticas que implicam uma maior incerteza e uma maior frequência destes eventos, Figura 33 e Figura 34. No cronograma a medida correspondente à medida elaboração e implementação dos PEI, está representada de forma agregada com o código: PTRH7APREP\_PEI.

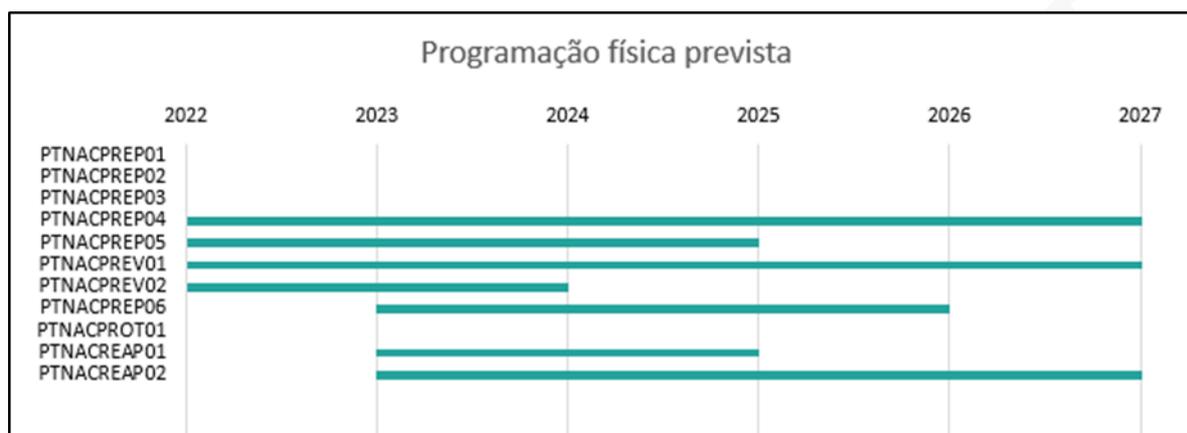


Figura 33 - Cronograma físico previsto das medidas nacionais

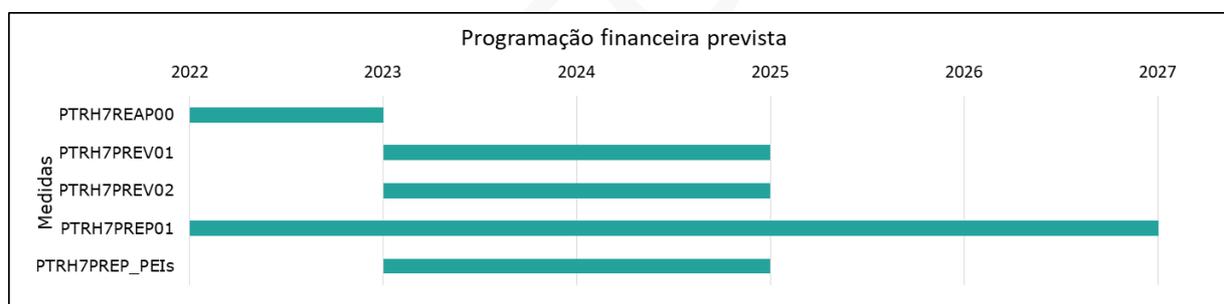


Figura 34 - Cronograma físico previsto das medidas específicas

## 7.10- Ponderação de Custo de Implementação do PGRI

A ponderação do custo/benefício sobre o programa de medidas está fortemente condicionada pela informação de base existente dos impactos das inundações na população, nas atividades económicas, no ambiente e no património. Por outro lado, a caracterização detalhada das medidas também condiciona a avaliação da sua contribuição para a minimização das consequências das inundações.

Os dados quantitativos sobre os impactos não se encontram sistematizados e alguns dos custos são difíceis de quantificar (custos indiretos e intangíveis). As inundações podem,

por exemplo, provocar um acidente de poluição com um efeito global sobre a área que atingem. Desta forma, a determinação do custo/benefício é complexa e pode exigir um conjunto alargado de variáveis como as elencadas em cada matriz das Figura 35 e Figura 36, com impactos diretos e indiretos, na 1ª e 2ª linha de cada matriz, respetivamente, intangíveis e tangíveis, na 1ª e 2ª coluna de cada matriz.



**Figura 35. Matriz de custos**

**Figura 36 - Matriz de benefícios**

As medidas que se enquadram na melhoria e reforço do sistema de alerta de cheias, SVARH, pela sua abrangência representam um benefício intangível e muito significativo. Existem estudos que demonstram que um sistema de alerta pode diminuir em cerca de 50% a 75% as perdas em atividade económicas (ICPR, 2002). O seu impacto na salvaguarda da população é igualmente determinante, uma vez que permite a tomada de decisão atempada dos agentes de proteção civil.

Neste 2.º ciclo há uma aposta clara na elaboração dos Planos de Emergência Internos por constituírem, comprovadamente, uma medida que tem numa primeira instância um efeito imediato na salvaguarda dos ocupantes do espaço em risco e dos equipamentos, mas pode também evitar acidentes de poluição, caso existam nas instalações substâncias potencialmente poluentes, ou a sua disfunção possa libertar para o ambiente essas substâncias. Assim esta medida de Preparação pode evitar a perda de vidas humanas, perdas equipamentos e evitar acidentes de poluição, diminuindo eventuais prejuízos, económicos e ambientais, e promover a cultura do risco.

Os estudos e recolha de informação que permita melhorar o conhecimento sobre inundações e aumentar o rigor dos MDT que servem de base à modelação hidrológica e

hidráulica, representam de igual modo um benefício de abrangência alargada. A articulação e a troca de informação, promovendo a complementaridade da mesma, entre as diferentes entidades responsáveis pela gestão do território é essencial para melhor gerir estes eventos.

Assim, nas medidas acima referidas, e pelos motivos apresentados, os benefícios que se atingem com a sua implementação são muito superiores aos custos.

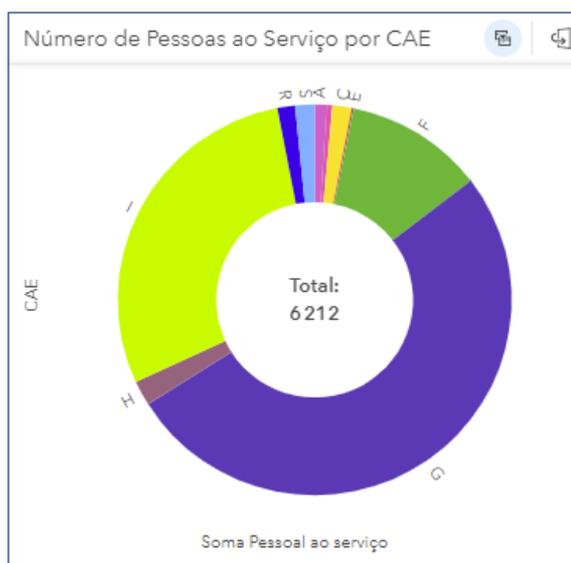
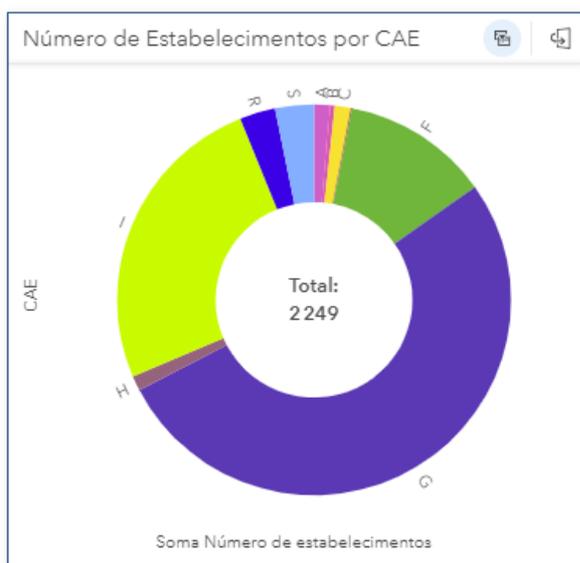
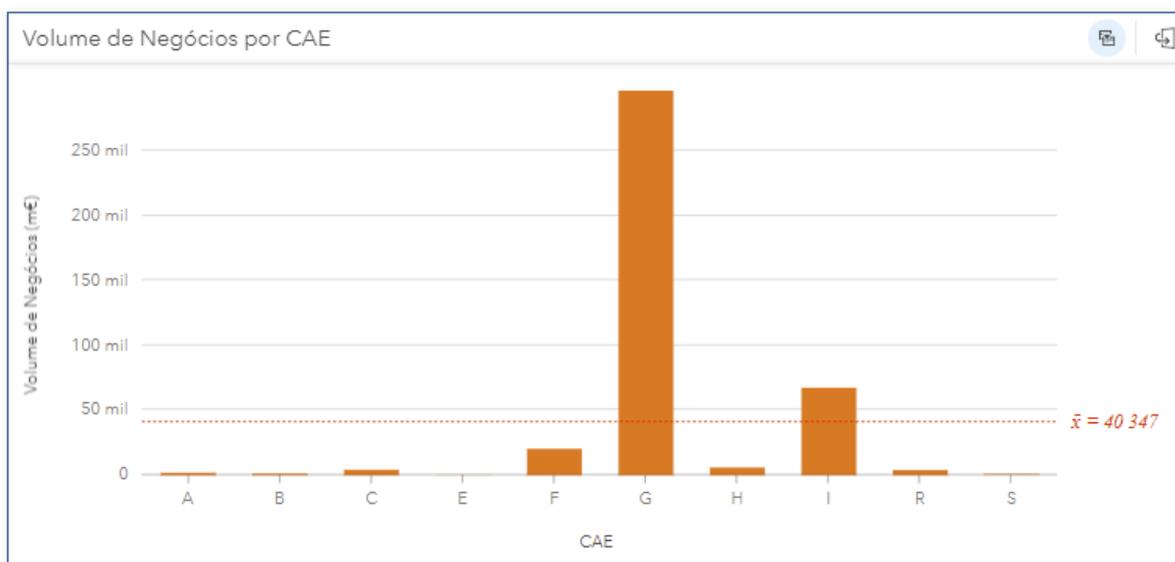
Para as restantes medidas apenas se apresentam os potenciais impactos das inundações, os custos das medidas e os potenciais benefícios de cada medida para a mitigação das inundações.

A análise dos impactos das inundações permite verificar que os maiores constrangimentos causados pelas inundações incidem na potencial disrupção das atividades da população quer por rede viária, quer pela percentagem de serviços públicos afetados; a quantificação deste impacto é intangível.

Relativamente ao potencial impacto económico das inundações, e para as três ARPSI referidas no Quadro 40, há um numero elevado de estabelecimentos em área inundada que pode ser afetado e que simultaneamente afeta também as pessoas que emprega, Figura 37.

**Quadro 40 - Custos e potenciais benefícios das medidas da RH7**

ARPSI	Código	Designação	Custos	Potenciais Benefícios
Vila Real de Santo António	PTRH7PREV01	Plano de Ação Estratégico e Medidas de Mitigação do Risco de Inundação	20 000.00 €	Aprofundar o conhecimento sobre as inundações através de estudos e planos
	PTRH7PREV02	Reavaliação dos Projetos de implementação de Sistemas Elevatórios de Águas Pluviais para a cidade de Vila Real de Santo António	20 900.00 €	Aumento da secção de vazão, melhoria das condições de escoamento



**Figura 37 – Atividades económicas na área inundada na RH7**

# GESTÃO DA EMERGÊNCIA



## 8- Gestão de Emergência

A gestão de cheias e inundações em Portugal Continental envolve um conjunto de entidades com atribuições distintas. As ações de proteção civil compreendem os sistemas de acompanhamento da situação hidrometeorológica e de previsão de cheias, a gestão otimizada dos recursos hídricos, nomeadamente das descargas das albufeiras, e os sistemas de avisos às populações, associadas a outras ações que permitam garantir a segurança de pessoas, bens e equipamentos; e, garantir a qualidade dos serviços básicos prestados à população afetada.

Para atingir estes objetivos foi criada a Comissão de Gestão de Albufeiras, através do Decreto-Lei nº 21/98 de 3 de fevereiro, onde têm assento as entidades com responsabilidade no risco inundações. Esta comissão em situações de emergência decorrente de cheias ou rutura de barragens, deve decidir e adotar medidas oportunas de encaixe ou descarga extraordinária das albufeiras pertinente, com o suporte do SVARH, a situação e as previsões hidrometeorológicas para o país.

As instituições que detêm competências e, por conseguinte, responsabilidades na gestão de inundações, apresentam-se, esquematicamente, na Figura 38 e são:

- Agência Portuguesa do Ambiente (APA) – funções de autoridade nacional de água e de segurança de barragens, responsável pela manutenção das redes hidrometeorológicas de suporte ao SVARH, bem como a articulação com as entidades do Reino de Espanha para a gestão de eventos nas bacias internacionais;
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera - funções de autoridade nacional no domínio da meteorologia, responsável pela monitorização e previsões meteorológicas;
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC) – tem por missão planear, coordenar e executar as políticas de emergência e de proteção civil, designadamente na prevenção e na resposta (...) catástrofes, de proteção e socorro de populações, coordenação dos agentes de proteção civil, nos termos legalmente previstos, e assegurar o planeamento e coordenação das necessidades nacionais na área do planeamento civil de emergência, (...);
- Serviços de proteção civil no âmbito das autarquias locais - assegura o funcionamento de todos os organismos municipais de proteção civil. Atua, na área do município, nos domínios de planeamento e operações, prevenção e segurança, informação pública, e florestal, em estreita articulação com a ANEPC.
- Concessionários das barragens – enquanto utilizadores dos recursos hídricos que inclui a operacionalização e gestão de infraestruturas hidráulicas e que durante a ocorrência de eventos devem reger a sua atuação de acordo com as orientações da autoridade nacional da água;
- Autoridade Marítima, como agente de proteção civil, sendo esta função exercida pela estrutura operacional da Direção Geral da Autoridade Marítima nos espaços

marítimos sob soberania ou jurisdição nacional, incluindo a faixa litoral e suas lagoas, e alguns espaços interiores de Domínio Público Hídrico, nomeadamente estuários dos rios, rios de fronteira e Rio Douro, por ser navegável até à fronteira com o Reino de Espanha.

#### INUNDAÇÕES: ARTICULAÇÃO ENTRE AS DIFERENTES ENTIDADES

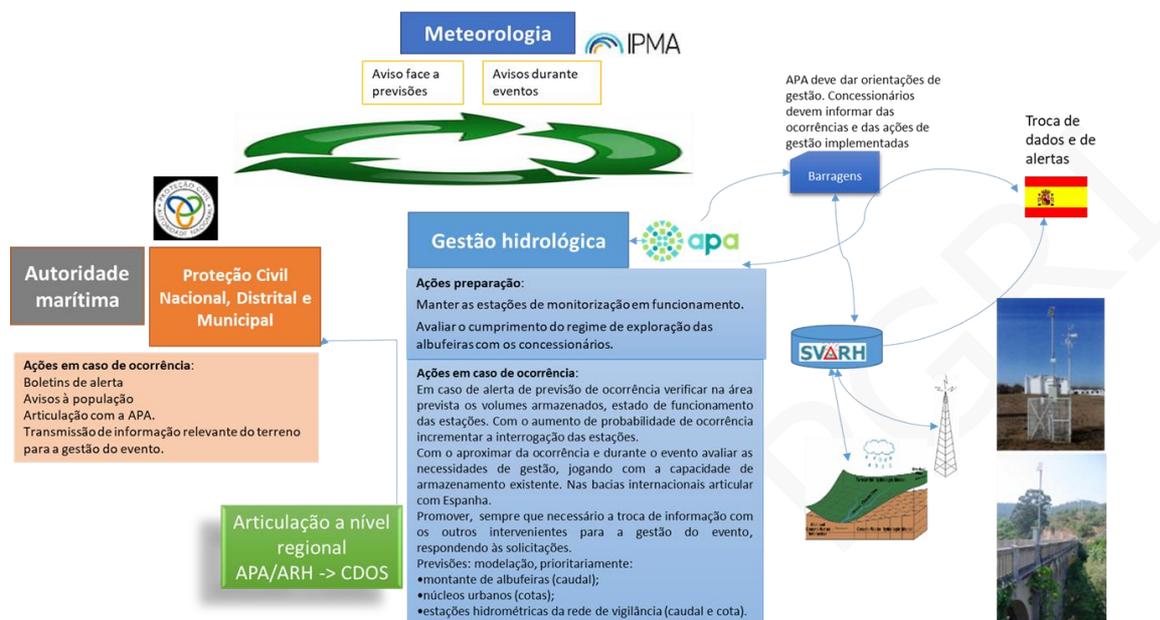


Figura 38 – Gestão de inundações – articulação entre as entidades responsáveis

## 8.1. PGRI e a Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva

O Quadro de Sendai para a Redução do Risco de Catástrofes 2015-2030 estabelece que *"a redução e a gestão do risco de catástrofes dependem dos mecanismos de coordenação em todos os sectores e entre sectores e com atores relevantes a todos os níveis e exige a plena participação de todas as instituições executivas e legislativas do Estado a nível nacional e local e articulação clara das responsabilidades dos atores públicos e privados, incluindo as empresas e o sector académico, a fim de assegurar a comunicação mútua, a cooperação, a complementaridade de funções e a responsabilização e acompanhamento"*.

Em Portugal, o Quadro de Sendai encontra-se materializado através da **Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva** (ENPCP), adotada pela Resolução do Conselho de Ministros nº 112/2021, de 11 de agosto, a qual se constitui como um instrumento de orientação estratégica para a administração central e local, destinado a enfatizar a vertente preventiva da proteção civil. Tal estratégia traça como principal objetivo, até 2030, prevenir novos riscos e reduzir os existentes, como o risco de inundações, através da implementação de medidas integradas e inclusivas, para prevenir

e reduzir a exposição a perigos e o grau de vulnerabilidade face a catástrofes, aumentando o grau de preparação para a resposta e assim reforçando a resiliência.

A ENPCP procura dar resposta aos desideratos emanados por instrumentos internacionais (não apenas o Quadro de Sendai, mas também os acordos referentes à Adaptação às Alterações Climáticas e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável), ao mesmo tempo que mantém o alinhamento com a dimensão preventiva da proteção civil, consagrada na Lei de Bases da Proteção Civil (Lei n.º 27/2006, de 3 de julho, na sua redação atual), a qual estatui a finalidade de “prevenir riscos coletivos inerentes a situações de acidente grave ou catástrofe”, evidenciando assim a importância de as estratégias reativas não estarem dissociadas das preventivas. Esta preocupação assume especial relevância no patamar municipal, onde, por via da aplicação plena do princípio da subsidiariedade e da especial proximidade às populações e ao efetivo conhecimento do território e das suas vulnerabilidades, reside muito do sucesso deste paradigma preventivo.

A Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva define cinco Objetivos Estratégicos (Quadro 41), os quais se desenvolvem em 10 áreas prioritárias e em 136 Objetivos Operacionais:

**Quadro 41 - Objetivos Estratégicos e Operacionais da ENPCP.**

<b>Objetivos Estratégicos</b>	<b>Objetivos Operacionais</b>
1. Fortalecer a governança na gestão de riscos.	1.1. Articulação e cooperação. 1.2. Capacitação para a gestão do risco.
2. Melhorar o conhecimento sobre os riscos.	2.1. Avaliação de riscos. 2.2. Avaliação de danos.
3. Implementar estratégias para a redução de riscos.	3.1. Prevenção imaterial. 3.2. Prevenção estrutural.
4. Melhorar a preparação face à ocorrência do risco.	4.1. Monitorização, alerta e aviso. 4.2. Planeamento de emergência.
5. Envolver os cidadãos no conhecimento dos riscos.	5.1. Educação para o risco. 5.2. Sensibilização da comunidade.

Assumindo como pressuposto a necessidade de operacionalizar o conhecimento já existente sobre os riscos presentes, o Plano de Ação da Estratégia concentra esforços em medidas particularmente relevantes para o risco de inundações, como:

- O investimento em ações de prevenção imaterial e estrutural;
- A otimização dos sistemas de monitorização, alerta e aviso;
- O conveniente planeamento de ações de resposta e;
- O estímulo à maior sensibilização e educação para o risco.

O estudo de base e a cartografia das Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundações contribui para o Objetivo Estratégico "Melhorar o conhecimento sobre os riscos" da ENPCP, ao fornecer um conjunto de informação de base essencial quer à gestão preventiva do território, quer à organização e planeamento da resposta. Por outro lado, a implementação de bases de dados, de alcance nacional e municipal, de registo de danos associados a acidentes graves e catástrofes (Objetivos Operacionais 2.1 e 2.2 - Quadro 41) irão permitir aglutinar e consolidar informação dispersa sobre eventos passados e suas consequências, informação essencial à análise de padrões de recorrência de inundações e à mais sistematizada identificação de elementos expostos.

Paralelamente, no quadro da Área Prioritária "Monitorização, Alerta e Aviso" do Objetivo Estratégico "Melhorar a preparação face à ocorrência de riscos" da ENPCP, diversas ações permitirão contribuir para a obtenção de informação de base mais robusta, essencial à previsão e monitorização de inundações, a utilização de radares meteorológicos e o reforço do sistema de previsão meteorológica numérica. Será assim possível transmitir à Autoridade Nacional da Água a informação de base às previsões hidrológicas, que serão posteriormente enviadas aos decisores do Sistema de Proteção Civil permitindo desencadear o adequado e atempado alerta aos agentes de proteção civil e o aviso à população.

Quanto ao Objetivo Estratégico "Envolver os cidadãos no conhecimento dos riscos" da ENPCP, quer numa lógica de educação para o risco junto da população em idade escolar, quer do ponto de vista de sensibilização da comunidade, em sentido mais lato. A informação do PGRI permite direcionar a elaboração e aplicação de materiais pedagógicos junto das comunidades mais expostas ao risco de inundações, realizando ações de sensibilização nas zonas de elevada suscetibilidade, tendo em vista difundir e divulgar o conhecimento quanto ao risco existente e fomentar a adoção de uma conduta de autoproteção a adotar pela população após receção de avisos de proteção civil.

Neste domínio, a ENPCP prevê medidas concretas que serão relevantes para ampliar o conhecimento relativo ao risco de inundação à escala municipal, tais como o incentivo à criação de Clubes de Proteção Civil nos estabelecimentos de ensino básico, a realização de ações de sensibilização e educação para o risco orientadas para a população sénior, para organizações de solidariedade e outras coletividades locais ou a promoção da educação para a autoproteção junto da comunidade empresarial. Também à escala nacional a criação de uma campanha de informação relacionada com a utilização e interpretação de sistemas de aviso, a criação de material de sensibilização específico orientado para a população com deficiência, o incentivo à prática de exercícios e simulacros de evacuação e a implementação de sistemas de aviso à população utilizando soluções tecnológicas de elevado alcance, contribuirão para potenciar progressivamente os mecanismos de gestão do risco de inundação ao longo do presente ciclo de vida do PGRI.

## 8.2. Incorporação dos PGRI nos Planos de Emergência de Proteção Civil

As atividades referidas no subcapítulo anterior irão igualmente beneficiar os esforços de planeamento de emergência de proteção civil, tarefa que se destina a definir, implementar e otimizar permanentemente as orientações, regras e normas quanto ao modo de atuação dos vários organismos, serviços e estruturas a empenhar em operações de proteção civil, imprescindíveis à resposta e à reposição da normalidade, de forma a minimizar os efeitos de um acidente grave ou catástrofe. O produto visível do ciclo de planeamento classifica-se, consoante a finalidade a que se destina, em **Planos de Emergência e Proteção Civil**:

- Gerais, quando elaborados para enfrentar a generalidade das situações de emergência que possam ocorrer em cada âmbito territorial; e
- Especiais, se elaborados com o objetivo de serem aplicados na iminência ou ocorrência de acidentes graves e catástrofes específicas, como no caso das inundações.

Decorre do exposto que a informação sobre as características das inundações, nomeadamente a perigosidade hidrodinâmica da inundação, constitui um elemento determinante para o planeamento das operações de emergência, ao dispor de informação sobre a altura de água e da velocidade da inundação, num espaço específico. Tais dados deverão ser tidos em conta na revisão e exercitação dos planos gerais de emergência, em particular nos de âmbito municipal, designadamente:

- Ao nível da hierarquização dos riscos existentes;
- Da fixação de critérios de ativação;
- Da tipificação das zonas de intervenção operacional;
- Da definição dos procedimentos de notificação de alerta e de aviso à população;
- Da constituição de equipas de reconhecimento e avaliação; e
- Da implementação de mecanismos de socorro e salvamento.

De igual modo nas ARPSI em que, de acordo com a ENPCP, se justifique a elaboração ou revisão de planos especiais de emergência de proteção civil para o risco de inundações, a informação cartográfica referente às zonas inundáveis permitirá a identificação mais fina dos elementos expostos, bem como do grau de perigosidade da sua exposição, o que deverá ser tido em conta na:

- Sectorização operacional;
- Definição de rotas de penetração ou evacuação; e
- Fixação de prioridades de intervenção em função do risco existente.

## 8.3. Metodologia de Apoio à Implementação de Planos de Emergência Internos

Os Planos de Emergência Internos (PEI) dos elementos expostos, em particular os respeitantes às tipologias identificadas (Quadro 42) na ARPSI, constituem um instrumento que permitem levar a garantir que, em caso de inundação, haja meios e procedimentos internos necessários para uma resposta rápida, ficando conseqüentemente assegurada a salvaguarda dos ocupantes e dos bens localizados em tais infraestruturas ou equipamentos.

*Quadro 42 - Tipologia de elementos expostos*

Tipologias de Elementos Expostos		
Elementos Exposto	Função Principal	Tipo de Função
Aproveitamentos Agrícolas	Aproveitamentos Agrícolas	
Edifícios sensíveis	Administração do Estado	Câmaras Municipais
		Juntas de Freguesia
		Outros
	Alojamentos Coletivos	
	Postos de Abastecimento de Combustível	
	Educação	Básico e secundário
		Escolas de lazer e desporto
		Escolas profissionais
		Escolas técnicas e artísticas
		Outras escolas
		Pré-escolar
	Saúde	Centros de enfermagem
		Centros de saúde
		Extensões de Saúde
		Hospitais
	Segurança e Socorro	Corpos de Bombeiros
		Forças Armadas
Forças de Segurança		
Serviços de Proteção Civil		
Fontes de Poluição	PCIP/ ETAR	
	SEVESO	
Património Cultural	CIP – Conjunto de Interesse Público	
	Em vias de classificação para monumento de interesse municipal	
	Em vias de classificação para interesse municipal	

Tipologias de Elementos Expostos		
Elementos Exposto	Função Principal	Tipo de Função
		IIP – Imóvel de Interesse Público
		IM – Interesse Municipal
		MIM – Monumento de Interesse Municipal
		MIP – Monumento de Interesse Público
		MN – Monumento Nacional
		SIP – Sítio de Interesse Público
		Outros

Com o intuito de facilitar a construção gradual e efetiva de resiliência ao risco de inundações nos elementos expostos, promovendo uma maior consciencialização do risco e fomentando a participação por parte dos respetivos utilizadores, deverá existir a incorporação do risco de inundações de origem fluvial naquilo que já são os documentos de segurança, emergência e autoproteção existentes a nível interno<sup>3</sup> ou, na ausência destes, a promoção da sua elaboração, fomentando uma dinâmica ativa em termos de cultura de segurança.

A metodologia proposta para a elaboração de PEI ou para a inclusão de medidas de prevenção e autoproteção, direcionadas para o risco de inundações, nos documentos de segurança, contingência e/ou emergência internos já existentes, constitui um estímulo proactivo à incorporação de uma cultura de resiliência face a este risco, com o objetivo de reduzir as suas consequências prejudiciais. Contudo, trata-se de uma metodologia de adesão voluntária, uma vez que não há obrigatoriedade legalmente estabelecida, no quadro para a Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações.

O esforço dedicado à elaboração e/ou adaptação dos documentos acima referidos influencia a eficácia da resposta a um possível evento de inundação. Desta forma, pretende-se disponibilizar orientações que facilitem a implementação desta medida de preparação, por parte dos diferentes elementos expostos identificados na ARPSI conforme consta das Fichas de ARPSI, Anexo I.

Como auxílio ao fluxo deste processo, desenhou-se o seguinte diagrama (Figura 39), permitindo uma representação visual, estruturada e simplificada da pretensão.

<sup>3</sup> Ainda que vocacionados para outras tipologias de risco, como as Medidas de Autoproteção (MAP) no âmbito dos Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJSCIE) ou os Planos de Emergência Interno (PEI) e os PEI Simplificados no âmbito do Regime de Prevenção de Acidentes Graves (RPAG)

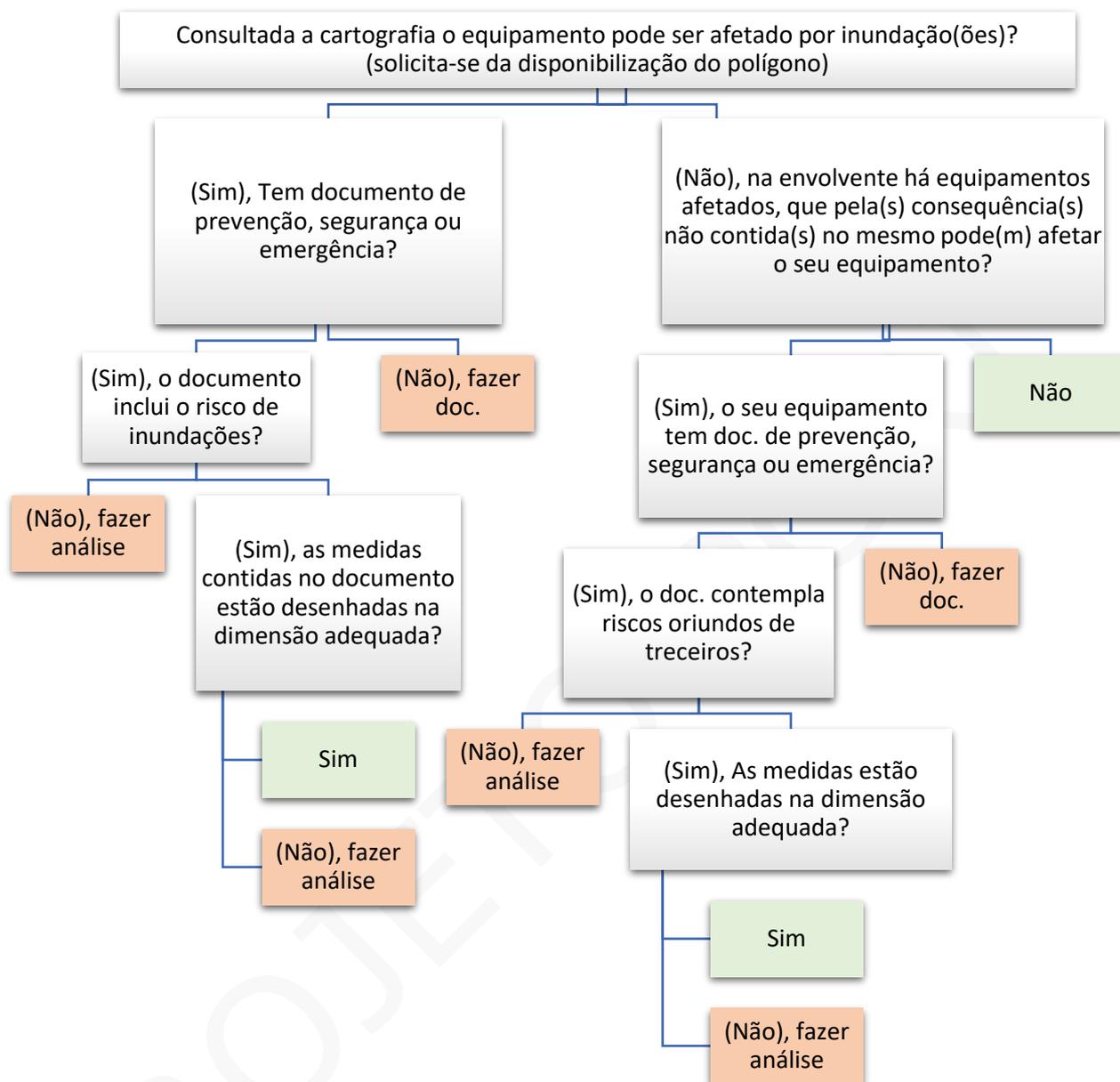


Figura 39 – Fluxo do processo de apoio à elaboração ou adequação dos PEI.

### 8.3.1. Medidas de Autoproteção e Perigosidade Hidrodinâmica

Considerando os equipamentos<sup>4</sup> inseridos nas áreas delimitadas pela cartografia de inundações, sugere-se que sejam tidos em conta, para complemento ao diagnóstico, os fatores que contribuem para a perigosidade (Quadro 43) determinada pelo produto dos

<sup>4</sup> **Equipamento**, a totalidade da área onde estejam implantados um ou mais edifícios, instalações ou infraestruturas onde se exerçam atividades comuns ou conexas.

fatores de: (i) altura de água e (ii) velocidade do escoamento, verificando o agravamento destes fatores para os cenários modelados, isto é, o Período de Retorno (T) de 20 e 100 anos, quando aplicável e no caso da criticidade dos danos identificados justifiquem o investimento de medidas mitigadoras.

**Quadro 43 - Tabela de 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	

Após este diagnóstico, pela importância que reveste o aumento da resiliência pela prevenção e preparação ao risco de inundações, na salvaguarda de vidas humanas e diminuição de danos e prejuízos financeiros, descrevem-se algumas medidas que podem ser tidas em conta na elaboração dos procedimentos/plano de prevenção e/ou emergência do equipamento.

Para isso consideram-se, para além de recomendações gerais de carácter transversal, dois tipos de medidas direcionadas: (i) estruturais, aquelas em que a ação humana modifica a modelação das áreas e das afetações das inundações; e (ii) não estruturais, aquelas que não permanentes, minimizem os danos muitas vezes com prejuízos de custos avultados.

**Quadro 44 - Orientações gerais para a definição de medidas de auto-proteção**

Recomendações de Carácter Geral
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecer procedimentos de manutenção/prevenção, como a limpeza de caleiras, calhas, sumidouros, sargetas ou outros.</li> <li>• Aferir que os Kits de emergência estão aptos para cenários possíveis associados a cheias e inundações.</li> <li>• Incluir procedimentos de atuação para as características do evento de cheias ou inundações, (por exemplo, responsáveis pelo auxílio a pessoas com limitações e animais e outras tarefas como o corte de energia).</li> <li>• Definir os caminhos de evacuação e ponto de encontro.</li> <li>• Formar e treinar procedimentos e utilização de equipamentos.</li> <li>• Assegurar meios e sistemas de comunicação internos e externos.</li> <li>• Aferir cobertura de seguro a danos provocados por origem de inundações, quando aplicável.</li> </ul>

**Quadro 45 - Orientações e medidas para a definição de medidas de autoproteção na classe de perigosidade Muito Baixa e baixa**

<b>Perigosidade Muito Baixa e Baixa</b>
<p><b>Avaliações (“in loco”)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as áreas potencialmente inundáveis no equipamento (conforme definição supra).</li> <li>• Aferir as afetações dadas pela altura e velocidade de escoamento.</li> <li>• Identificar as possíveis fontes de perigo nas áreas inundáveis do equipamento.</li> <li>• Identificar possíveis fontes de contaminação.</li> <li>• Identificar os caminhos de evacuação e ponto de encontro.</li> </ul>
<p><b>Medidas Estruturais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevar estruturas/equipamentos vitais ao funcionamento da instalação.</li> <li>• Construir “paredes/muros” circundando as estruturas.</li> <li>• Elevar os pontos de entrada de água nos equipamentos, como por exemplo portas/portões.</li> <li>• Proteger os pontos de entrada de água nos equipamentos através de barreiras físicas.</li> </ul>
<p><b>Medidas Não Estruturais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporar medidas para gestão do risco de inundação nos instrumentos de planeamento de contingência internos.</li> <li>• Incorporar a prática de acompanhamento das previsões, avisos e monitorização de evento de cheia.</li> <li>• Localizar serviços essenciais acima da cota prevista de inundação.</li> <li>• Localizar equipamentos que asseguram a manutenção do edifício (fontes de alimentação: elétrica, gerador) ou da atividade (Servidores) acima da cota prevista de inundação.</li> <li>• Instalar tampas nas grelhas de ventilação que se encontrem abaixo da cota prevista de inundação.</li> <li>• Construir plataformas interiores amovíveis para colocação de equipamentos ou conteúdos críticos ou substâncias perigosas;</li> <li>• Manter as zonas envolventes limpas e desimpedidas, em particular os caminhos de evacuação e o ponto de encontro.</li> <li>• Instalar redes de vedação nas zonas envolventes a material que possa ser arrastado e conseqüente a provocar danos.</li> </ul>

**Quadro 46 - Orientações e medidas para a definição de medidas de autoproteção na classe de perigosidade média**

<b>Perigosidade Média</b>
<p><b>Avaliações (“in loco”)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as áreas potencialmente inundáveis no equipamento (conforme definição supra).</li> <li>• Aferir as afetações dadas pela altura e velocidade de escoamento.</li> <li>• Identificar as possíveis fontes de perigo nas áreas inundáveis do equipamento.</li> <li>• Identificar possíveis fontes de contaminação.</li> <li>• Identificar os caminhos de evacuação e ponto de encontro.</li> </ul>
<p><b>Medidas Estruturais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevar estruturas/equipamentos vitais ao funcionamento da instalação.</li> <li>• Construir “paredes/muros” circundando as estruturas.</li> <li>• Elevar os pontos de entrada de água nos equipamentos, como por exemplo portas/portões.</li> <li>• Proteger os pontos de entrada de água nos equipamentos através de barreiras físicas.</li> <li>• Utilizar material de construção/proteção resistente à água ou impermeável.</li> <li>• Criar zonas envolventes com características de permeabilização de solo.</li> </ul>
<p><b>Medidas Não Estruturais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporar medidas para gestão do risco de inundação nos instrumentos de planeamento de contingência internos.</li> <li>• Incorporar a prática de acompanhamento das previsões, avisos e monitorização de evento de cheia.</li> <li>• Localizar serviços essenciais acima da cota prevista de inundação.</li> <li>• Localizar equipamentos que asseguram a manutenção do edifício (fontes de alimentação: elétrica, gerador) ou da atividade (Servidores) acima da cota prevista de inundação.</li> <li>• Prever mecanismos de tamponamento nas sanitas.</li> <li>• Instalar tampas nas grelhas de ventilação que se encontrem abaixo da cota prevista de inundação.</li> <li>• Construir plataformas interiores amovíveis para colocação de equipamentos ou conteúdos críticos ou substâncias perigosas;</li> <li>• Manter as zonas envolventes limpas e desimpedidas, em particular os caminhos de evacuação e o ponto de encontro.</li> <li>• Instalar redes de vedação nas zonas envolventes a material que possa ser arrastado e conseqüente provocar danos.</li> </ul>

- Estudar os efeitos das atividades ou produtos/substâncias perigosas que em contacto com a água possam originar contaminações ou perigo para a saúde humana e/ou animal e aferir medidas de mitigação específicas.
- Confinar equipamentos ou produtos em espaços protegidos por barreiras (isolamento).

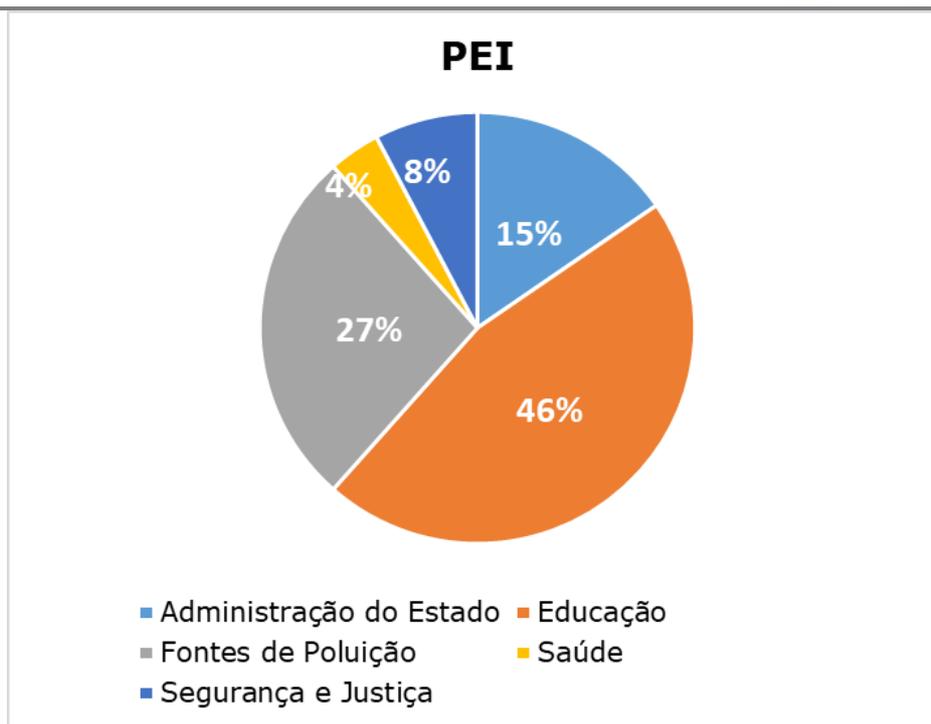
**Quadro 47 - Orientações e medidas para a definição de medidas de autoproteção na classe de perigosidade alta e muito alta**

<b>Perigosidade Alta e Muito Alta</b>
<p><b>Avaliações (“in loco”)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as áreas potencialmente inundáveis no equipamento (conforme definição supra).</li> <li>• Aferir as afetações dadas pela altura e velocidade de escoamento.</li> <li>• Identificar as possíveis fontes de perigo nas áreas inundáveis do equipamento.</li> <li>• Identificar possíveis fontes de contaminação.</li> <li>• Identificar os caminhos de evacuação e ponto de encontro.</li> </ul>
<p><b>Medidas Estruturais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevar estruturas/equipamentos vitais ao funcionamento da instalação.</li> <li>• Construir “paredes/muros” circundando as estruturas.</li> <li>• Elevar os pontos de entrada de água nos equipamentos, como por exemplo portas/portões.</li> <li>• Proteger pontos de entrada de água nos equipamentos através de barreiras físicas.</li> <li>• Utilizar material de construção/proteção resistente à água ou impermeável.</li> <li>• Criar zonas envolventes com características de permeabilização de solo.</li> </ul>
<p><b>Medidas Não Estruturais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporar medidas para gestão do risco de inundação nos instrumentos de planeamento de contingência internos.</li> <li>• Incorporar a prática de acompanhamento das previsões, avisos e monitorização de evento de cheia.</li> <li>• Localizar serviços essenciais acima da cota prevista de inundação.</li> <li>• Localizar equipamentos que asseguram a manutenção do edifício (fontes de alimentação: elétrica, gerador) ou da atividade (Servidores) acima da cota prevista de inundação.</li> <li>• Instalar mecanismos de tamponamento nas sanitas.</li> <li>• Instalar tampas nas grelhas de ventilação que se encontrem abaixo da cota prevista de inundação.</li> </ul>

- Construir plataformas interiores amovíveis para colocação de equipamentos ou conteúdos críticos ou substâncias perigosas;
- Manter as zonas envolventes limpas e desimpedidas, em particular os caminhos de evacuação e o ponto de encontro.
- Instalar redes de vedação nas zonas envolventes a material que possa ser arrastado e conseqüente provocar danos.
- Possuir coletes salva-vidas.
- Possuir bomba de expiração, submersível ou flutuante ou terrestre, para extração de água.
- Possuir mangas de contenção para derrames, se aplicável.
- Possuir barco para evacuação de ocupantes, se aplicável.
- Estudar os efeitos das atividades ou produtos/substâncias perigosas que em contacto com a água possam originar contaminações ou perigo para a saúde humana e/ou animal e aferir medidas de mitigação específicas.
- Confinar equipamentos ou produtos em espaços protegidos por barreiras (isolamento).
- Criar zonas de contenção de inundação, seja por depressão no terreno seja por depósito, ou por piso inundável, que possibilite a reutilização e/ou armazenagem da água.
- Conter produtos/substâncias perigosas de forma isoladas e em lugar estanque.
- Perceber se a solução pode ser um dique de defesa ou bacia de retenção, ou situação similar.

### 8.3.2 - Análise dos PEI nas ARPSI

Nas ARPSI da Região Hidrográfica foram identificados no total 23 elementos expostos, das tipologias definidas (Figura 40), em área inundável para os quais se propõe a inclusão de medidas de autoproteção para o risco inundações. A maioria destes elementos são da classe “Educação”, que representam um risco potencial de impacto no ambiente quando são atingidas por inundações magnitudes estudadas no PGRI, conforme se avalia no capítulo 6.2 através do Indicador de Vulnerabilidade Ambiental.



*Figura 40 – Distribuição do número de elementos expostos por tipologia, na RH7*

As entidades responsáveis pela exploração ou gestão dos equipamentos identificados como elementos expostos nas ARPSI desta RH devem proceder à atualização ou elaboração das Medidas de Autoproteção nos seus Documentos de Segurança Internos, seguindo a metodologia anteriormente exposto.

## 8.4 Medidas de Prevenção e Autoproteção para a Sociedade Civil

As inundações são um fenómeno natural que ocorre com frequência em Portugal, que podem ser causadas por cheias lentas, cheias repentinas, galgamentos costeiros ou sobrecarga dos sistemas de drenagem urbana. No caso das cheias repentinas, o tempo para o aviso à população é muito curto e as ações de salvaguarda podem ficar comprometidas. Por este motivo, a sociedade civil deve ter um papel ativo na “prevenção” e “preparação” para uma inundação de forma a diminuir os potenciais impactos negativos deste fenómeno. A última traduz uma estratégia eficaz na diminuição da gravidade dos danos e prejuízos, não só pela atitude preventiva mas também pela adoção de medidas de autoproteção, não menosprezando a importância das ações de mitigação do risco de inundações.

A abordagem dos problemas a montante, a prevenção e a antecipação, alicerçada no conhecimento do risco, do perigo e da vulnerabilidade, possibilita a redução das consequências negativas e a adoção de medidas e comportamentos que aumentam a

preparação e a resiliência face ao fenómeno das inundações. Conforme refere Lagadec (1994), "para gerir uma crise é preciso saber aprender depressa. Para aprender depressa durante uma crise, é preciso ter aprendido muito antes da crise".

A proposta do ciclo da catástrofe na Figura 41 expõe claramente onde se congregam as exigências fundamentais da prevenção. A prevalência da prevenção face às ações de resposta, permite uma melhor consciência, perceção, conhecimento e a identificação de necessidades a corrigir e/ou a melhorar e por isso um desenho de medidas de proteção e segurança com maior adequabilidade ao contexto das inundações.

Importa que cada cidadão adote uma atitude responsável e adequada em cada evento e isto significa preparação e prevenção, para que em comunidade se consiga verificar um comportamento assertivo pela população afetada.

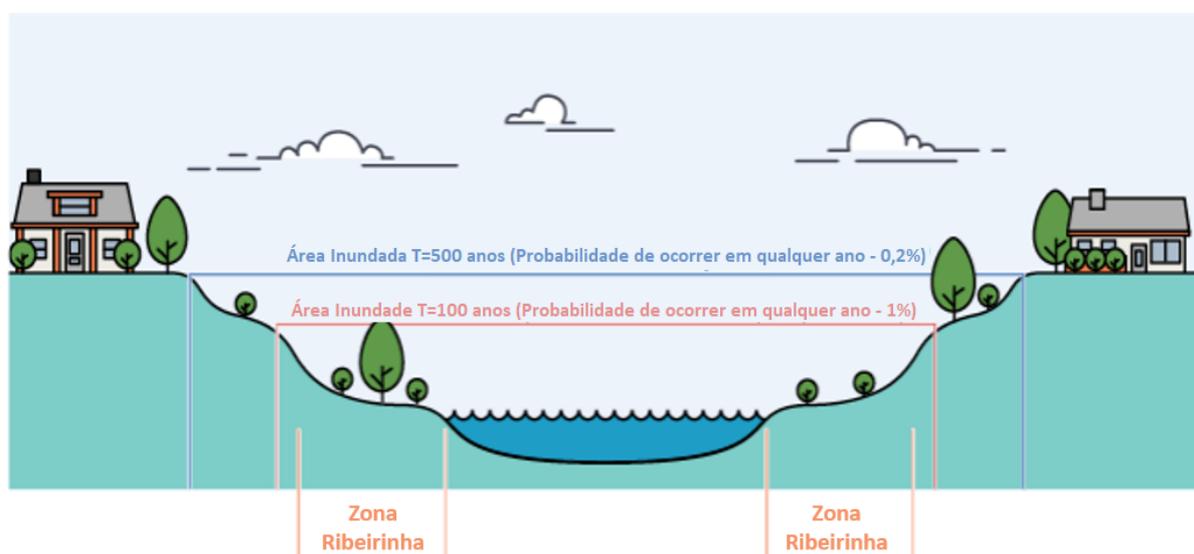


Figura 41 – Ciclo de catástrofe

A Diretiva das Inundações visa contribuir para o conhecimento das áreas de maior risco de inundação, bem como para a identificação das principais fragilidades face ao impacto na população, no ambiente, nas atividades económicas e no património. Desta forma este conhecimento da exposição ao risco de inundação deve promover a definição de um conjunto de ações que visem a preparação e prevenção para este risco.

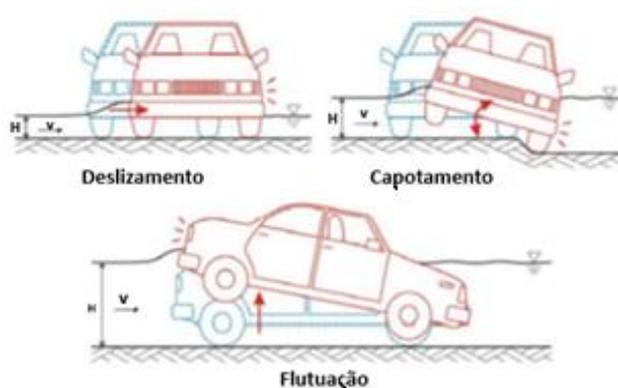
A cartografia de áreas inundáveis e de risco de inundações foi elaborada para três Períodos de Retorno (T): (i) T 20; (ii) T 100 e (iii) T = 1000 anos. O Período de Retorno é um cálculo estatístico associado à série de dados constituída pela maior cheia ou inundação

de cada ano. A inundação com um período de retorno de 20 anos, por exemplo, corresponde a uma inundação que tem uma probabilidade de 5% de ocorrer a cada ano, a uma inundação para o período de retorno de 100 anos esta probabilidade   de 1%. Desta forma, quanto mais elevado for o período de retorno, maior   a magnitude da inundação, conforme ilustração infra, menor a sua probabilidade de ocorrência em cada ano, Figura 42.



**Figura 42 – Planície de inundação de uma cheia com um período de retorno e  $T= 100$  anos e  $T= 500$  anos**

Na cartografia obtida para o PGRI   possível conhecer a profundidade e a velocidade da água nas áreas inundáveis, do produto destes parâmetros resulta a perigosidade hidrodinâmica das inundações. As forças exercidas pela água geram instabilidade nos elementos que são atingidos, podendo como se ilustra nas Figura 43 e Figura 44 provocar a diminuição da força de atrito podendo provocar, desequilíbrio, arrastamento ou mesmo flutuação.



**Figura 43 – Instabilidade causada em veículos em situação de inundação (Fonte: adaptado de Shand et Al., 2011)**



**Figura 44 – Instabilidade causada em pessoas em situação de inundação (Fonte: adaptado de Shand et Al., 2011)**

Note-se que a perda de estabilidade pode ocorrer mesmo quando a profundidade e a velocidade da água são reduzidas, uma altura de água de 0,15 m pode derrubar um adulto, mas existem outras condições adversas, como a elevada intensidade de vento, piso “*per si*” com pouca aderência e/ou rugosidade, pouca visibilidade, entre outras nomeadamente fatores emocionais.

Deste modo, pretende-se promover o conhecimento e a adoção de comportamentos que garantam a salvaguarda e a proteção de pessoas e bens em situações de eventos de cheias e/ou inundações.

### **MEDIDAS DE PREVENÇÃO GERAIS PARA A POPULAÇÃO:**

- Faça um plano de emergência<sup>5</sup>;
- Faça um kit de emergência<sup>6</sup>;
- Consulte as medidas de autoproteção disponíveis no portal da ANEPC<sup>7</sup>
- Se estiver em área inundável, faça um seguro para a sua casa e recheio que cubra os danos por inundação;
- Em caso de inundação, escute os noticiários, com atenção às previsões meteorológicas, em particular no Outono, no Inverno e na Primavera.
- Contacte o seu Município e conheça a vias de evacuação;
- Conheça os canais de comunicação de avisos;
- No início do Ano Hidrológico (Outubro de cada ano):

<sup>5</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=X5-3T3eR1ak>; <https://www.youtube.com/watch?v=MYO6N0PA9OM>; <https://www.cm-loule.pt/pt/75/o-plano-familiar-de-emergencia.aspx>; <https://www.cm-matosinhos.pt/servicos-municipais/pt/75/o-plano-familiar-de-emergencia.aspx>; <https://www.cm-matosinhos.pt/servicos-municipais/pt/75/o-plano-familiar-de-emergencia.aspx>

<sup>6</sup> <http://www.aterratreme.pt/infantil/kit-de-emergencia/>; <https://www.deco.proteste.pt/casa-energia/condominio/noticias/kit-de-sobrevivencia-como-se-preparar-para-uma-catastrofe-natural/>; <https://www.youtube.com/watch?v=SKyXi5HJBYE>

<sup>7</sup> [http://www.prociv.pt/bk/EDUCACAOPARARISCO/CENTRORECURSOS/Documents/inundacoes\\_Aut.pdf](http://www.prociv.pt/bk/EDUCACAOPARARISCO/CENTRORECURSOS/Documents/inundacoes_Aut.pdf)

- Desrame de árvores, principalmente de ramos com pendentes significativas e nos locais de principal passagem;
- Fixe as estruturas soltas, que possam ser arrastadas/projetadas com a água e/ou vento;
- Verifique e mantenha os sistemas de bombagem instalados para remoção de água.
- Limpe, desobstrua e mantenha os sistemas de drenagem de água pluviais e de meios de escoamento nas habitações.
- Implemente medidas de conservação e reabilitação de linhas de água e/ou valas de drenagem, através de:
  - Remoção de resíduos sólidos urbanos (p.ex. sacos do lixo);
  - Remoção de resíduos (p.ex. construção e demolição, elétricos e eletrónicos, monos, pneus, entre outros);
  - Remoção material vegetal (árvores, ramos) que coloquem em risco as infraestruturas hidráulicas existentes no curso de água (pontes, pontões, açudes).

# INUNDAÇÕES E GESTÃO TERRITORIAL



## 9– PGRI e a sua Articulação com outros Instrumentos de Gestão Territorial

As inundações são um fenómeno natural que não pode ser evitado. A ocupação humana, nomeadamente o aumento das aglomerações e das atividades económicas nas planícies aluviais aliada a uma redução da retenção natural de água, devido à utilização do solo, a que acresce os efeitos das alterações climáticas, contribuem para um aumento da probabilidade de ocorrência de inundações e do respetivo impacto negativo.

Os Planos de Gestão dos Riscos de Inundações devem assim centrar-se na prevenção, protecção e preparação, definindo medidas que permitam dar mais «espaço» aos rios e ao mar, garantindo, sempre que possível, a manutenção e/ou restauração das planícies aluviais, bem como de uma faixa de segurança aliadas a medidas que permitam prevenir e reduzir os danos para a saúde humana, o ambiente, o património cultural e as atividades económicas.

O ordenamento do território tem um papel determinante na gestão do risco de inundações, em especial através da regulamentação do uso e ocupação do solo em zonas propensas a a este fenómeno, ambos os processos têm de ser interdependentes.

A gestão das inundações deve ser tida em conta a todos os níveis de planeamento, através da inclusão de informação sobre as inundações em todos os planos e programas. De fato, a divulgação sobre o comportamento do caudal fluvial e como ele é afetado pelo uso e ocupação do solo pode ajudar as comunidades e as autoridades locais a diminuir o risco atual e futuro de inundações (Korand, 2014).

A forma como se ocupa o território é pois indissociável da aplicação desta diretiva, pelo que na legislação nacional através do artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, se define a necessidade imperiosa de articulação e integração dos PGRI com os outros instrumentos de gestão territorial e reserva ecológica nacional.

### 9.1- Sistema de Gestão Territorial

O ordenamento do território pode ser entendido como “um processo de organização do espaço biofísico, de forma a possibilitar a ocupação, utilização e transformação do ambiente de acordo com as suas potencialidades” assegurando a sua sustentabilidade.

O atual sistema de gestão territorial está estabelecido pela Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, Ordenamento do Território e Urbanismo (LBPSOTU), Lei n.º 31/2014, de 30 de maio e, posteriormente, desenvolvida pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de

maio, que estabelece o novo regime jurídico de instrumentos de gestão territorial<sup>8</sup> (RJIGT).

Constitui objetivo da LBPSOTU “o enriquecimento do sistema de gestão territorial através da distinção regimentar entre programas e planos, com fundamento na diferenciação material entre, por um lado, as intervenções de natureza estratégica da administração central e, por outro, as intervenções da administração local, de carácter dispositivo e vinculativo dos particulares”.

Esta reforma legislativa veio introduzir uma mudança de paradigma nos IGT, os planos setoriais e especiais, passaram a assumir a forma de programas setoriais e especiais com carácter estratégico, passando assim, a vincular unicamente as entidades públicas, e de forma indireta os particulares. O conteúdo normativo dos programas, deve ser integrado nos planos territoriais, os únicos que vinculam os particulares.

Na Figura 45 apresentam-se diferentes instrumentos de gestão territorial, as suas interações, a escala espacial e o carácter regimentar.

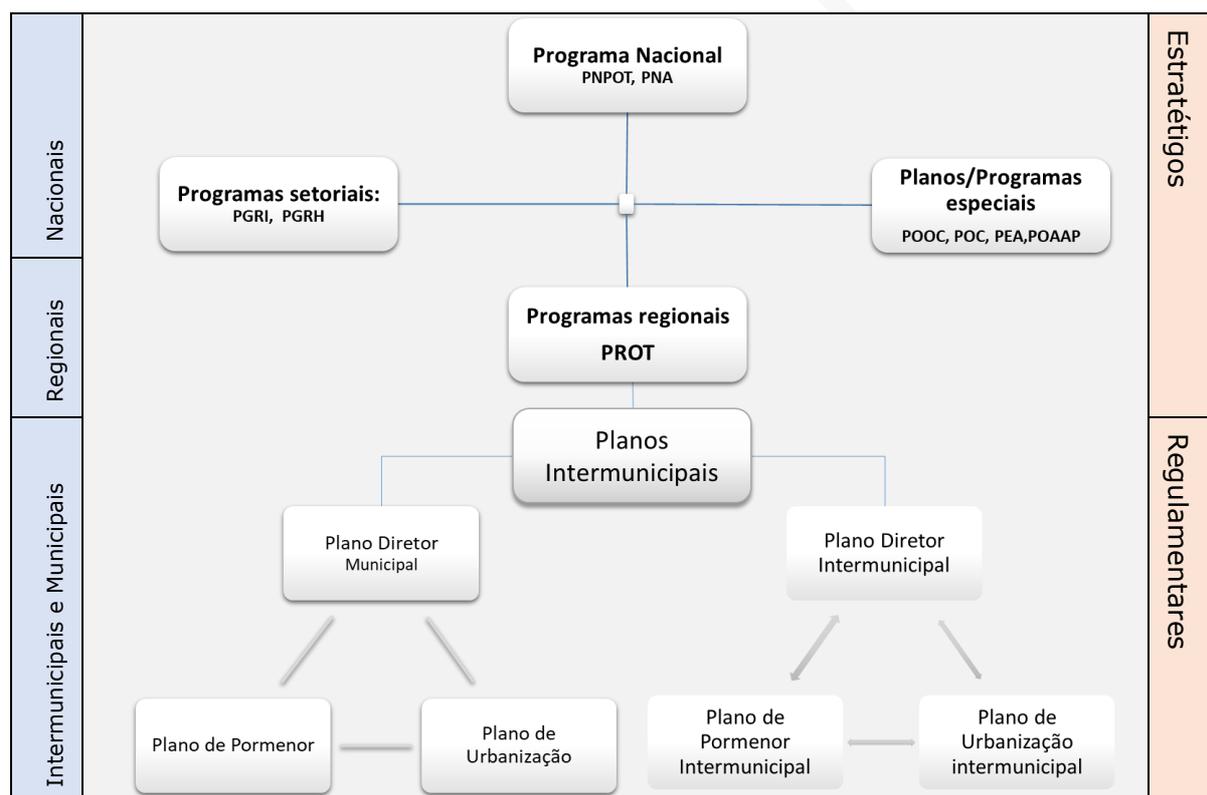


Figura 45 - Esquema de Articulação entre os diferentes IGT (Adaptado, DGT)

<sup>8</sup> Desenvolve as bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, definindo o regime de coordenação dos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal do sistema de gestão territorial, o regime geral de uso do solo e o regime de elaboração, aprovação, execução e avaliação dos instrumentos de gestão territorial.

O **Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)**, é o instrumento de desenvolvimento territorial que “estabelece as opções estratégicas com relevância para a organização do território nacional, consubstancia o quadro de referência a considerar na elaboração dos demais programas e planos territoriais e constitui um instrumento de cooperação com os demais Estados membros para a organização do território da União Europeia” (Artigo 30.º do Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio).

Este instrumento de referência visa, entre outros objetivos, garantir a articulação das várias políticas com incidência na organização do território, estabelecendo diretrizes que procuram assegurar a coerência e coordenação dos demais programas e planos territoriais que devem desenvolver e concretizar as suas orientações, nos respetivos âmbitos de intervenção.

Este programa constitui o referencial territorial nacional para a elaboração, alteração ou revisão dos instrumentos de gestão territorial, de acordo com o estabelecido na LBPSOTU e atendendo aos ciclos de planeamento.

Os programas setoriais e os programas especiais prosseguem objetivos de interesse nacional e estabelecem os princípios e as regras que devem ser observados pelos programas regionais e planos intermunicipais e municipais.

A estratégia, o modelo territorial e as diretrizes do PNPOT devem ser desenvolvidas e concretizadas nos vários programas e planos, em função da dinâmica, dos objetivos, conteúdos e funções de cada tipo de instrumento, devendo as respetivas opções serem compatíveis.

O PGRI no seu desenvolvimento integra os objetivos estratégicos do PNPOT, relativos à “prevenção e minimização do risco” de inundações, desenvolvendo um programa de medidas que assenta no princípio de reduzir a vulnerabilidade e potenciar a resiliência nas ARPSI identificadas.

O **Plano Nacional da Água (PNA)** enquanto instrumento de política setorial de âmbito nacional é estruturado e articulado com o PNPOT. O PNA é por natureza o instrumento enquadrador das políticas de gestão dos recursos hídricos, foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro, para um período máximo de 10 anos. Apresenta uma análise e diagnóstico do estado atual dos recursos hídricos a nível nacional, bem como a definição de objetivos, medidas e ações. Este plano define três objetivos fundamentais para a gestão das águas, dos quais se destaca, “o aumento da resiliência relativamente aos efeitos das inundações e das secas e outros fenómenos meteorológicos extremos decorrentes das alterações climáticas.”

O plano expõe as grandes opções da política nacional da água, bem como os princípios e orientações a observar pelos planos de gestão de regiões hidrográficas e outros instrumentos de planeamento das águas.

O PGRI no seu desenvolvimento observa os princípios e orientações do PNA e as opções e medidas de natureza estratégica, numa ótica de potenciar um território mais resiliente a eventos extremos de inundações e de maior sustentabilidade na gestão do recurso água.

Os **Planos de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas (POAAP)** e os **Programas Especiais de Albufeiras de Águas Públicas (PEAAP)** estabelecem as medidas adequadas à proteção e valorização dos recursos hídricos no plano de água e área envolvente de modo a assegurar a sua utilização sustentável. São instrumentos que assumem um caráter estratégico, e vinculam diretamente a Administração Pública. O conteúdo normativo dos PEAAP, relativo aos regimes de salvaguarda e gestão dos recursos e valores naturais e que condiciona a ocupação, uso e transformação do solo, deve ser integrado nos planos territoriais, os quais vinculam os particulares. Na sequência da revisão do RJIGT, está em curso a atualização para este novo enquadramento, com a recondução dos POAAP atualmente em vigor, a programas especiais, e a elaboração de PEAAP sem plano de ordenamento.

O regime de proteção das albufeiras de águas públicas de serviço público e das lagoas ou lagos de águas públicas encontra-se estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, e tem como objetivo principal promover a proteção e valorização dos recursos hídricos associados às albufeiras, lagoas ou lagos de águas públicas, bem como do respetivo território envolvente, na faixa correspondente à zona terrestre de proteção.

Na RH7 importa salientar os Planos de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas de Odeleite – POAO, aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros (RCM) n.º 54/2014, de 4 de setembro, com incidência na ARPSI de Vila Real de Santo António. O processo de recondução do referido plano de ordenamento a programa especial ainda não se iniciou.

Os **Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC)** e os atuais **Programas da Orla Costeira (POC)** são instrumentos de gestão territorial de natureza especial que enquadram o ordenamento e gestão dos recursos presentes no litoral, com vista à proteção e integridade biofísica do espaço, à conservação dos valores ambientais e paisagísticos e à promoção do desenvolvimento sustentado.

Os POC apresentam um novo suporte orientador que, entre outros aspetos, inclui as questões associadas às alterações climáticas e à salvaguarda de áreas de risco, designadamente através da integração de uma política de adaptação, numa atitude antecipativa que integra medidas de prevenção, proteção, recuo planeado e acomodação.

Constituem ainda objetivos dos POC a definição de regimes de salvaguarda, proteção e gestão, estabelecendo usos preferenciais, condicionados e interditos na área de intervenção, e a articulação e compatibilização, com os regimes e medidas constantes noutros instrumentos de gestão territorial e instrumentos de planeamento das águas.

O PGRI desta Região Hidrográfica apresenta objetivos estratégicos e operacionais similares ao Plano de Ordenamento da Orla Costeira de Vilamoura – Vila Real de Santo António, aprovado pela RCM n.º 103/2005, de 27 de junho, alterado pela RCM n.º 65/2016, de 19 de outubro, e contempla a prevenção e redução de riscos ao galgamento com incidência na ARPSI de Vila Real de Santo António.

Os **Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas (POAP)** e os atuais **Programas Especiais das Áreas Protegidas (PEAP)** são instrumentos que estabelecem a política de salvaguarda e conservação que se pretende instituir em cada uma das áreas protegidas da Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), sujeitas a processo de planeamento, através do estabelecimento de regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais e do regime de gestão compatível com a utilização sustentável do território, o que se traduz em diferentes regimes de proteção e respetivo zonamento (usos e atividades a interditar, a condicionar e a promover, por regime de proteção), bem como num conjunto de Áreas de Intervenção Específica (AIE). Tal como no caso dos planos de ordenamento das albufeiras, está atualmente em curso o processo de recondução dos POAP em vigor a programas especiais.

Nesta Região Hidrográfica estão aprovados os POAP:

- Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António, aprovado pela RCM n.º 181/2008, de 24 de novembro, com incidência na ARPSI de Vila Real de Santo António;
- Parque Natural da Ria Formosa aprovado pela RCM n.º 78/2009, de 2 de setembro, com incidência na ARPSI de Vila Real de Santo António.

O **Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN2000)** visa a salvaguarda e valorização dos SIC e das ZPE do território continental, bem como a manutenção das espécies e habitats num estado de conservação favorável nestas áreas. Na sua essência, é um instrumento para a gestão da biodiversidade. Trata-se de um Plano desenvolvido a uma macro escala (1:100.000) para o território continental, que caracteriza os habitats naturais e seminaturais e as espécies da flora e da fauna presentes nos SIC e ZPE, definindo as orientações estratégicas para a gestão do território abrangido por aquelas áreas, considerando os valores naturais que nelas ocorrem (ICNF, 2021).

O PSRN2000 vincula as Entidades Públicas, dele se extraíndo orientações estratégicas e normas programáticas para a atuação da Administração Central e Local. Foi aprovado em

2008, com a publicação da Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho.

O PGRI, no seu desenvolvimento, observa os princípios e orientações que concorrem para assegurar a biodiversidade e contribuir para minimizar a vulnerabilidade do território aos eventos extremos de inundações e promover uma maior sustentabilidade.

O PGRI, enquanto instrumento de gestão dos riscos de inundações, encontra-se regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, que transpõe para a ordem jurídica nacional a DAGRI, tendo sido designados como planos setoriais.

Por sua vez, e de acordo com a Lei da Água, Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, o PGRI é considerado um plano específico de gestão das águas mais pormenorizado ao nível dos riscos de cheias e inundações, podendo incluir medidas de proteção e valorização dos recursos hídricos.

A Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, que aprova as bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, no n.º 3 do Artigo 40.º, refere que “ *Os programas setoriais estabelecem, no âmbito nacional e de acordo com as políticas setoriais da União Europeia, a incidência territorial da programação ou concretização de políticas públicas dos diversos sectores da administração central do Estado, nomeadamente, nos domínios da defesa, segurança pública, prevenção de riscos, ambiente, recursos hídricos, conservação da natureza e da biodiversidade, transportes, comunicações, energia, cultura, saúde, turismo, agricultura, florestas, comércio ou indústria.*”

No n.º 2 do Artigo 26.º do novo RJIGT, Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, é referido que o “*programa nacional da política de ordenamento do território, os programas setoriais e os programas especiais prosseguem objetivos de interesse nacional e estabelecem os princípios e as regras que devem ser observados pelos programas regionais*”. Ainda no n.º 4.º do mesmo Artigo é referido que “*os programas regionais prosseguem os objetivos de interesse regional e respeitam o disposto nos programas territoriais de âmbito nacional*”.

Assim, no atual quadro legal vigente, os PGRI são programas setoriais de âmbito nacional que dão cumprimento à DAGRI, definem a estratégia de âmbito nacional que deve ser observada na gestão das ARPSI identificadas, estabelecendo as diretrizes de enquadramento e as normas específicas, de forma a promover e garantir a segurança de pessoas e bens e um território mais resiliente às inundações.

O PGRI estabelece, no âmbito nacional e de acordo com as políticas setoriais da União Europeia, a incidência territorial da programação ou concretização de políticas públicas dos diversos setores da administração central do Estado, nomeadamente no domínio dos

recursos hídricos e na prevenção e minimização de riscos e simultaneamente estabelecem opções e ações concretas em matéria de planeamento e organização do território.

O PGRI desenvolve-se em três fases de planeamento que são objeto de discussão pública, com o envolvimento dos principais *stakeholders* e a população. O PGRI identifica as áreas de risco potencial significativo de inundações de acordo com as orientações estabelecidas na Diretiva das Inundações, elabora a delimitação das áreas inundadas para diferentes magnitudes, com o critério de seleção definido pela CNGRI) e por fim estabelece um conjunto de orientações e medidas específicas para diminuição do risco de inundações.

O **Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH)** é um instrumento de política setorial de âmbito nacional, que estabelece o quadro estratégico para a gestão dos recursos hídricos, fundamental para a garantia de qualidade de vida e de desenvolvimento dos setores.

O PGRI articula-se com PGRH no que respeita aos objetivos que garantem a manutenção do bom estado das massas de água.

Os **Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT)** *“definem a estratégia regional de desenvolvimento territorial, integrando as opções estabelecidas a nível nacional e considerando as estratégias sub-regionais e municipais de desenvolvimento local, constituindo o quadro de referência para a elaboração dos programas e dos planos intermunicipais e dos planos municipais”*.

Incluem, ainda, directrizes relativas a zonas de risco, o seu levantamento e orientações sobre as mesmas, as quais devem integrar o modelo territorial proposto por este tipo de planos.

A Lei n.º 31/2014 estabelece no seu artigo 44º uma hierarquia entre os diferentes planos e programas, considerando os de âmbito nacional de nível superior e desta forma conclui-se no mesmo artigo que:

- 1 - *O programa nacional da política de ordenamento território, os programas sectoriais e os programas especiais prosseguem objetivos de interesse nacional e estabelecem os princípios e as regras orientadoras da disciplina a definir pelos programas regionais.*
- 2 - *Os programas regionais prosseguem os objetivos de interesse regional e respeitam o disposto nos programas territoriais de âmbito nacional.*
- 3 - *Os planos territoriais de âmbito intermunicipal e municipal devem desenvolver e concretizar as orientações definidas nos programas territoriais preexistentes de âmbito nacional ou regional, com os quais se devem compatibilizar.*
- 4 - [...]
- 5 - [...]

6 - *Sempre que entre em vigor um programa territorial de âmbito nacional ou regional, é obrigatória a alteração ou atualização dos planos territoriais de âmbito intermunicipal e municipal, que com ele não sejam compatíveis, nos termos da lei*”.

De igual modo, o Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, estabelece no n.º 4 do artigo 76.º que *“a elaboração de planos municipais obriga a identificar e a ponderar os programas, os planos e os projetos com incidência na área em causa, considerando os que já existam e os que se encontrem em preparação, por forma a assegurar as necessárias compatibilizações”*.

Neste contexto, deve-se ter em conta as estratégias territoriais, os novos conhecimentos com relevância no planeamento e gestão dos recursos hídricos, bem como as ações e orientações descritas para cada ARPSI identificada e respetiva cartografia produzida nos termos previstos na DAGRI, de forma a potenciar um território mais resiliente ao risco de inundação. Atendendo ao facto, que todos os IGT têm dinâmicas próprias, e âmbitos espaciais específicos considera-se determinante que exista uma harmonização/articulação entre eles, de forma que sobre o mesmo território existam os mesmos princípios e orientações em termos de uso e ocupação do solo.

No caso específico desta RH a articulação e harmonização do PGRI deve ser observada em todos os IGT vigentes, nomeadamente os POOC, os POAAP, o PROT Algarve, e os planos territoriais municipais com incidência territorial, devendo ser considerada a afetação de áreas da REN por força do definido no PGRI. Este procedimento deve ter em conta as dinâmicas territoriais, os novos conhecimentos com relevância no planeamento e gestão do território, de forma a potenciar um território mais resiliente ao risco de inundação, bem como as ações e orientações descritas para cada ARPSI identificada e respetiva cartografia produzida nos termos previstos na Diretiva de Gestão dos Riscos de Inundações.

No caso da REN de acordo com o referido no ponto 7 do Decreto-Lei n.º115/2010 de 22 de outubro, *“após a entrada em vigor dos planos de gestão dos riscos de inundações, e sempre que se justifique, deve a delimitação da reserva ecológica nacional ser alterada em conformidade com o disposto naqueles planos”*.

## **9.2 – Delimitação de Áreas Inundáveis nos Instrumentos de Gestão Territorial**

Em Portugal, devido à ocorrência de inundações com consequências prejudiciais significativas, foram desenvolvidas diversas ações, entre as quais legislativas, com o intuito de reduzir o risco associado a estes eventos.

O Decreto-Lei n.º 364/98, de 21 de novembro, impõe aos “municípios com aglomerados urbanos atingidos por cheias num período de tempo que, pelo menos, inclua o ano de 1967 e que ainda não se encontrem abrangidos por zonas adjacentes classificadas nos termos do artigo 14.º do Decreto-Lei n.º 468/71, de 5 de novembro, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 89/87, de 26 de fevereiro” a elaboração de uma carta de zonas inundáveis, que demarque, no interior dos perímetros urbanos, as áreas atingidas pela maior cheia conhecida, sendo que estas zonas deverão ser incluídas nos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT). Este decreto pretende “não só considerar os riscos decorrentes de uma eventual ocupação urbana, propiciando, desde já, uma gestão de prevenção mais eficaz, mas também assegurar às populações o conhecimento de uma situação que as pode afetar”.

A Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho - Lei da Água, que transpõe a Diretiva 2000/60/CE, de 23 de outubro, que estabelece as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas, determinando a delimitação das Zonas Ameaçadas pelas Cheias ou Zonas Inundáveis.

No quadro legal atual, em síntese, a delimitação das áreas inundáveis ocorre no âmbito da:

- elaboração de carta de zonas inundáveis nos termos do artigo 40.º da Lei da Água;
- delimitação/publicação de uma zona adjacente, nos termos do disposto no artigo 23.º e 24.º da Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos;
- elaboração da Reserva Ecológica Nacional (REN), que integra as Zonas Ameaçadas pelas Cheias (ZAC), as Zonas Adjacentes (ZA), as Zonas Ameaçadas pelo Mar (ZAM), conforme estabelecido no Decreto-lei n.º 124/2019, de 28 de agosto e na Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro;
- elaboração dos PDM, na carta de riscos nos termos do Decreto-Lei n.º 364/98, de 21 de novembro; e
- implementação da Diretiva das Inundações que integra as ARPSI, independentemente da sua origem (fluvial, pluvial, marítima, entre outras).

Importa salientar que a REN “articula-se com o quadro estratégico e normativo estabelecido no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, nos programas regionais de ordenamento do território e nos programas setoriais e especiais relevantes” (n.º 1 do artigo 3.º, do Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto).

As Orientações Estratégicas Nacionais e Regionais (OERN) previstas no Regime Jurídico da REN, Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, garantem a coerência com os instrumentos de gestão territorial:

- i) "...como os instrumentos de gestão de recursos hídricos, com particular destaque para os Planos de Gestão de Riscos de Inundação (PGRI), tendo-se procurado reforçar a coerência e fortes complementaridades entre as soluções constantes destes instrumentos e a contribuição da REN para a utilização sustentável dos recursos hídricos, bem como a importância do aproveitamento mútuo dos trabalhos e da sintonia de conceitos e metodologias." Secção I, n.º 2;
- ii) "A delimitação da REN deve evoluir em paralelo com a disponibilidade de informação que permita delimitações mais rigorosas (e. g. conhecimento mais rigoroso acerca da recarga e descarga de aquíferos resultante de modelos numéricos de escoamento subterrâneo e da delimitação das zonas ameaçadas pelas cheias) ou maiores certezas sobre certos fenómenos (e. g. efeitos das alterações climáticas e respetivos cenários), privilegiando-se para o efeito os mecanismos de dinâmica dos instrumentos de gestão territorial.", Secção II n.º 10;
- iii) A delimitação das tipologias da REN articula-se com a Lei da Água e diplomas complementares, com o Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro (sobre a avaliação e gestão dos riscos de inundações, com o objetivo de reduzir as consequências prejudiciais), e com os instrumentos de gestão territorial de natureza especial, nomeadamente da orla costeira, de albufeiras de águas públicas e de estuários, quando se trate de áreas com objetivos de proteção equivalentes.", Secção II n.º 14.

Por seu lado o Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, estabelece que a cartografia de áreas inundáveis e de risco de inundações "...devem ser tidas em consideração para efeitos da delimitação das zonas inundáveis, das zonas ameaçadas pelas cheias e das zonas ameaçadas pelo mar, no âmbito da elaboração ou revisão dos planos municipais de ordenamento do território, bem como para efeitos da elaboração das cartas da reserva ecológica nacional.", ponto 4 do artigo 12.º.

A delimitação das áreas inundáveis, à escala municipal, nas cartas de risco a integrar nos planos territoriais de âmbito intermunicipal e municipal, de acordo com as orientações estabelecidas na lei, considerando o uso e ocupação do território, pode ser efetuada seguindo uma das seguintes metodologias:

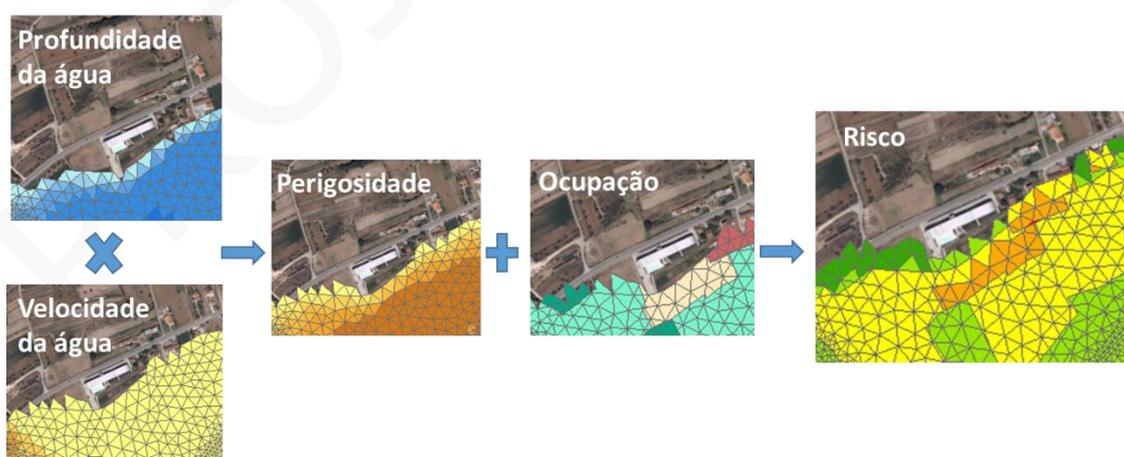
- a. "A delimitação das zonas ameaçadas pelas cheias é efetuada através de modelação hidrológica e hidráulica que permita o cálculo das áreas inundáveis com período de retorno de 100 anos da observação de marcas ou registos de eventos históricos e de dados cartográficos, de critérios geomorfológicos, pedológicos e topográficos e tendo em conta fatores como o nível de maré máximo, a subida do Nível Médio do Mar (NMM), a sobrelevação meteorológica e as ondas de geração local.";
- b. "Em zonas em que os impactes das cheias em usos agrícolas ou florestais possuam pouca valoração (grande maioria dos territórios rurais), a delimitação das zonas inundáveis pode resultar apenas da representação da cota da maior cheia conhecida, determinada a partir de marcas de cheia, registos vários e dados

cartográficos disponíveis, e da aplicação de critérios geomorfológicos, pedológicos e topográficos apropriados.” Alinea 1, do ponto 3.3, Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro;

- c. "Nas zonas estuarinas, a delimitação das zonas ameaçadas pelas cheias deve atender às características de hidrodinâmica, geomorfológicas, pedológicas e topográficas, em presença, devendo os estudos a desenvolver incluir fatores como o nível de maré máximo, a subida do Nível Médio do Mar (NMM), a sobre-elevação meteorológica e as ondas de geração local, e considerar, ainda, a cota da maior cheia conhecida, determinada a partir de marcas de cheia, registos e dados cartográficos disponíveis.” ponto 3.3, Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro

A Diretiva das Inundações veio trazer alterações significativas no que se refere à delimitação de áreas inundáveis, como sejam a magnitude da cheia a considerar que deixa de ser apenas associada ao período de retorno de 100 anos e alarga a delimitação a duas outras magnitudes, de maior e menor severidade. A inclusão da determinação de parâmetros como a profundidade e a velocidade da água na área delimitada vem aprofundar o conhecimento sobre o comportamento da inundação. Importa referir que a perigosidade de uma inundação está associada às profundidades de água atingidas e à sua velocidade; **a profundidade aumenta a flutuabilidade e a velocidade aumenta a instabilidade.**

A Diretiva supra referida acrescenta ainda mais valor ao conhecimento das áreas inundáveis com a introdução da cartografia de risco, que combina a perigosidade com o uso e ocupação do território, conforme se ilustra na Figura 46. Deste modo a cartografia de áreas inundáveis e de risco de inundações vai constituir a base para a definição de um programa de medidas que permita a diminuição do risco na área inundada.



**Figura 46 – Cartografia para a determinação das cartas de risco no âmbito da Diretiva das Inundações**

## 9.3 – Integração dos PGRI nos IGT

O planeamento territorial nas áreas inundáveis constitui uma das ferramentas determinante na diminuição dos riscos das inundações. O aumento da área de solo impermeabilizada, a ocupação do leito de cheia, as alterações na rede hidrográfica como seja artificialização de linhas de água, podem potenciar as consequências das inundações. A política de ordenamento ao nível local deve assumir como objetivo primordial o desenvolvimento de um território mais resiliente a fenómenos de inundações sem precedentes.

Os eventos meteorológicos extremos que têm ocorrido nos últimos anos, com tempestades de precipitação excecional num período de tempo curto, com impactos significativos na população e no território, tornam, ainda, mais necessário que o modelo de desenvolvimento económico e social dos municípios ameaçados pelas inundações possa garantir a proteção da população, das atividades económicas, do ambiente e do património à ameaça das inundações Figura 47.



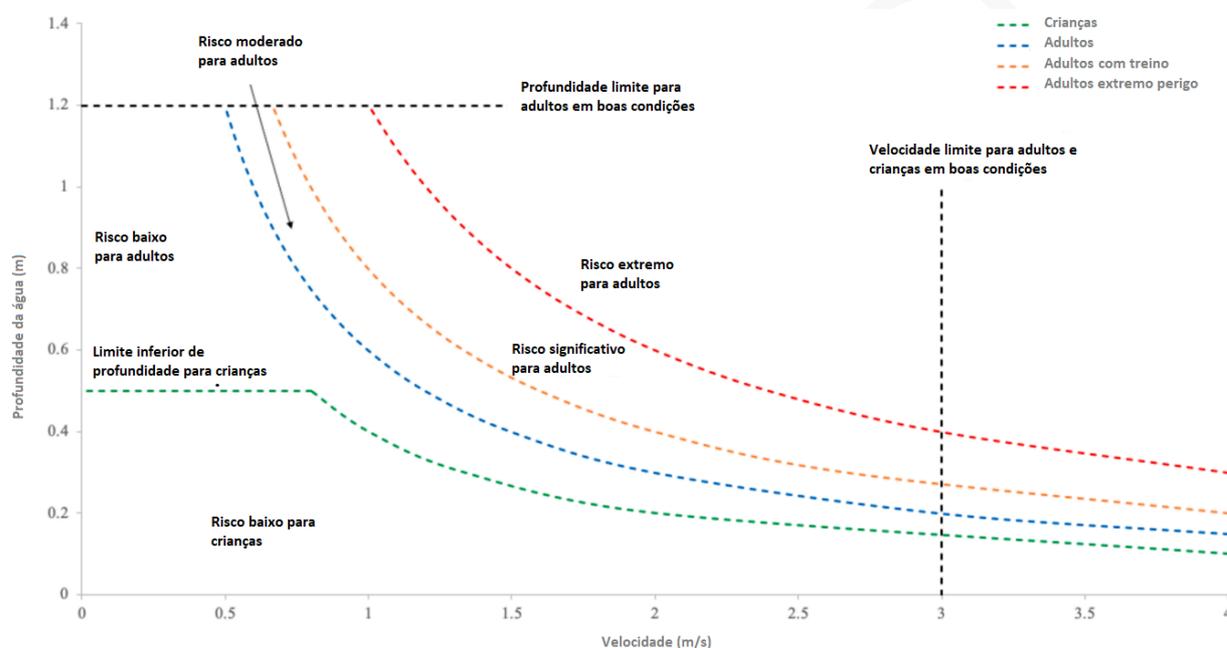
*Figura 47 – Impactos das inundações de fevereiro de 2017*

Considerando que na política de ordenamento do território o PGRI prevalece sobre os planos territoriais de âmbito intermunicipal e municipal, no que se refere à delimitação de áreas inundadas, compete aos municípios abrangidos por estas áreas proceder à sua integração nos respetivos IGT. Enquanto programas setoriais, os PGRI *estabelecem e justificam as opções e os objetivos setoriais com incidência territorial e definem normas de execução, integrando as peças gráficas necessárias à representação da respetiva expressão territorial*, (RJIGT, artigo 41º, n.º 1).

A adaptação destes IGT aos PGRI potenciará a conformidade entre as diversas estratégias de ordenamento do território em função das diferentes realidades de planeamento existentes e contribuirá para a melhoria do sistema de gestão territorial estabelecido no atual quadro legal vigente.

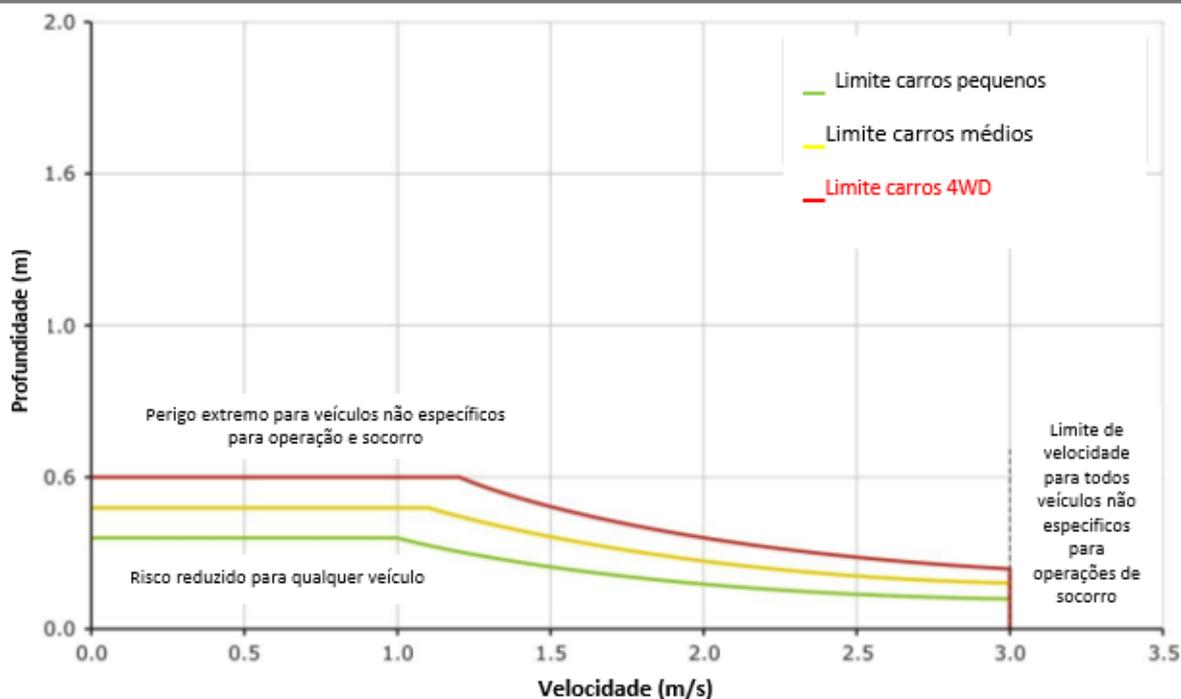
O conhecimento intrínseco das características do território, as suas potencialidades e limitações é determinante para perspetivar a ocupação do território de forma mais resiliente, ou seja, é necessário integrar nos processos de planeamento, além do limite da área inundada, as características das inundações, nomeadamente a profundidade e a velocidade do escoamento que resultam na perigosidade hidrodinâmica da inundação, obtidas na cartografia publicada no PGRI.

Devem, ainda, ser considerados estudos existentes sobre os limites aceitáveis de perigosidade hidrodinâmica para pessoas, veículos, edifícios e outras infraestruturas. Apresentam-se como exemplo os limites de perigosidade de uma inunda o, altura do escoamento em fun o da velocidade de escoamento, para crianças e adultos (Figura 48) e carros (Figura 49).



**Figura 48 – Limites de perigosidade hidrodinâmica – altura e velocidade do escoamento – para adultos e crianças (adaptado de Shand et al., 2014)**

Considerando que o planeamento deve integrar com rigor o conhecimento mais atualizado sobre as inunda es, a cartografia de áreas inundáveis e dos riscos de inunda es constitui-se assim como uma ferramenta de excelência de apoio   gestão do território. Salienta-se que "(...) a Administra o   responsável se não cumpre as exigências legais e regulamentares que acolhem o princípio da considera o dos riscos, mas também o poderá ser se conhecia o risco associado ao território, sobretudo pela ocorrência de precedentes e estudos que para tanto apontariam, e se, com base nele, não indeferiu a pretensão do particular ou se, pelo menos (caso não esteja habilitada legalmente a indeferir), o não informou da constata o feita" (Gomes e Lopes, 2012).



**Figura 49- Limites de perigosidade hidrodinâmica – altura e velocidade do escoamento – para carros (adaptado de Shand et al., 2014)**

As opções de desenvolvimento devem potenciar um território mais resiliente aos eventos de inundações, promovendo o desenvolvimento sustentável e a observação dos seguintes princípios:

- O risco na área inundada não aumenta tendo em conta a população, o ambiente, as atividades económicas e o património;
- No processo planeamento deve haver uma análise global, uma vez que mudanças locais no uso e ocupação do solo podem gerar um aumento do risco de inundação noutros locais da bacia hidrográfica;
- A vulnerabilidade e suscetibilidade às inundações não aumentam e não são criados novos perigos, quer na área inundada, quer a montante e jusante desta;
- São potenciados, sempre que possível, a rede contínua dos espaços verdes, os corredores ecológicos, com soluções de maior infiltração que evitam o escoamento superficial, permitem o encaixe ou encaminhamento das águas e/ou de dissipação da energia das águas e possível utilização.

Neste novo paradigma, é fundamental integrar o risco no processo de planeamento considerando a bacia hidrográfica como unidade de gestão. Dever-se-á preservar as zonas

de expansão de inundação, dada a sua multifuncionalidade - zona tampão para inundações permitindo o desfazamento do pico da cheia, diversidade de paisagens, riqueza da biodiversidade, adaptação às alterações climáticas. Assim os potenciais usos devem integrar uma avaliação do possível aumento da vulnerabilidade ao nível da bacia hidrográfica.

### 9.3.1 – Metodologia de Integração – Matriz de Apoio à Decisão

O objetivo geral do PGRI, tal como já anteriormente referido, é a redução do risco nas áreas inundáveis, através da diminuição das potenciais consequências prejudiciais para a saúde humana, as atividades económicas, o património cultural e o meio ambiente. Assim, o PGRI estabelece e justifica as opções e os objetivos setoriais com incidência territorial e define normas de execução, integrando as peças gráficas necessárias à representação da respetiva expressão territorial, não se restringindo unicamente à delimitação de áreas inundáveis, mas definindo uma estratégia para atingir o referido objetivo. Por outro lado, o RJGT estabelece que o PGRI, enquanto programa setorial, deve definir "*A articulação da política setorial com a disciplina consagrada nos demais programas e planos territoriais aplicáveis*" alínea d) do artigo 40.º do Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio.

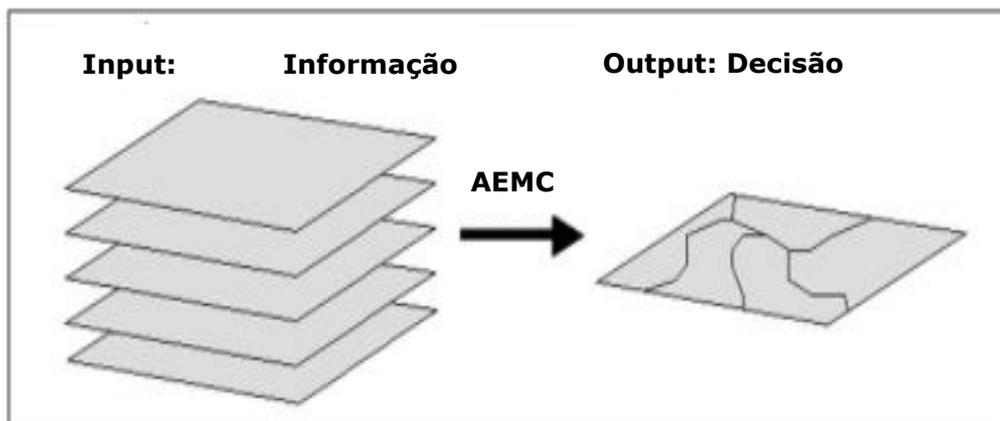
Neste contexto, propõe-se uma estratégia para promover uma estreita articulação dos diferentes instrumentos de planeamento existentes para as ARPSI identificadas, de forma a incluir o melhor conhecimento disponível e, assim, adequar o uso e ocupação do território à potencial perigosidade da inundação, à gestão das áreas inundáveis, de forma a aumentar a resiliência e diminuir a vulnerabilidade dos elementos situados nas áreas de possível inundação.

A atual legislação prevê que, o melhor conhecimento sobre cheias, que resulte de modelação numérica do escoamento para as zonas ameaçadas por este fenómeno, deve ser integrado no planeamento.

A cartografia de áreas inundáveis e de riscos de inundações do PGRI aprofundou o conhecimento da dinâmica das inundações, através da modelação hidrológica e hidráulica, permitindo conhecer com maior detalhe a área inundada. A informação espacial resultante deste processo permite aplicar uma Análise Espacial Multi-Critério (AEMC) das várias camadas geradas:

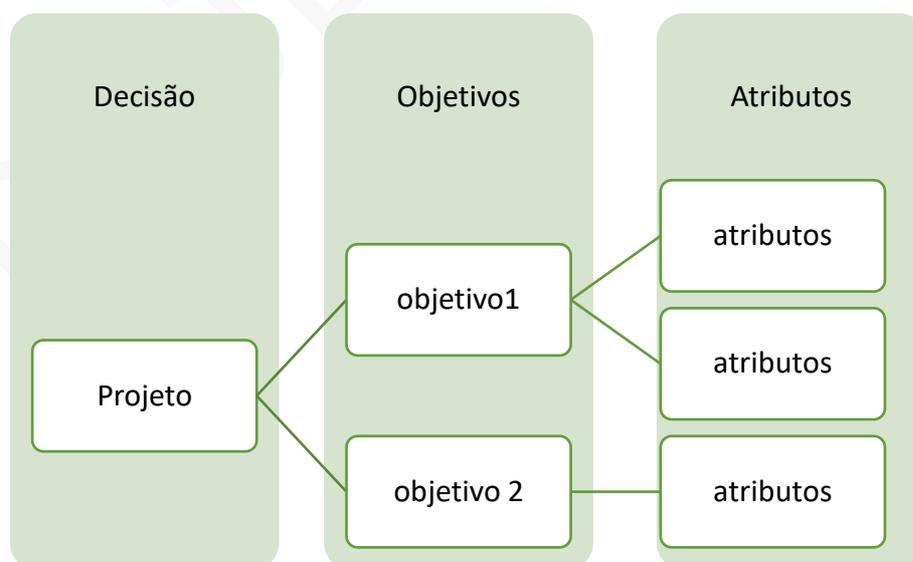
- hidrodinâmica do escoamento na área inundável, profundidades e velocidades da água;
- perigosidade, produto da altura e velocidade da água;
- consequências da ocupação do território e uso do solo;
- risco existente.

Malczewski (1999) propõe uma abordagem multicritério que combina dados espaciais para obter uma decisão que se adequa ao objetivo pretendido, Figura 50.



**Figura 50 – Análise espacial Multicritério proposta por Mckenzie (1999)**  
 (Fonte: *Spatial Multi-Criteria Evaluation*, D. Alkema et al, 219 )

A tarefa de planeamento é complexa pelo que requer uma análise rigorosa dos processos em decisão, com recurso à melhor informação disponível e a ferramentas de apoio à decisão. Como complemento à integração da informação espacial da cartografia de áreas inundáveis e de riscos de inundações do PGRI, em particular na análise de processos complexos, deve seguir-se uma abordagem *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, como descrito por Saaty (1980) [5], que propõe a decomposição de problemas complexos em componentes mais compreensíveis, Figura 51.



**Figura 51 – Processo de Análise Hierárquico (AHP), adaptado de D. Alkema et al., 2019**

Desta forma, propõe-se uma abordagem para o processo de planeamento e ordenamento do território que integra:

- i) A informação espacial, nomeadamente os parâmetros hidrodinâmicos, altura e velocidade do escoamento, através das cartas de perigosidade;
- ii) A matriz de apoio à decisão Quadro 50;
- iii) A formulação de uma análise Analytic Hierarchy Process (AHP), quando aplicável;
- iv) A ponderação da vulnerabilidade social e ambiental do território em análise.

Conforme definido na fase de elaboração da cartografia de áreas inundáveis e de riscos de inundações, definiu-se a perigosidade da inundação, nas ARPSI de origem fluvial, como o produto da altura pela velocidade da água, Quadro 48.

**Quadro 48 - Classes da perigosidade ARPSI fluvial**

<b>Perigosidade</b>	
<b><math>P = H \times (V + 0.5)</math></b>	<b>Nível</b>
$P \leq 0,75$	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	

A perigosidade das ARPSI de origem costeira considera apenas o parâmetro altura de água, uma vez que a utilização dos valores de velocidade do escoamento fornecidos pelos modelos dos processos costeiros é relativamente recente e ainda não existem estudos de calibração e validação deste *output*, Quadro 49.

**Quadro 49 - Classes da perigosidade ARPSI costeira**

<b>Perigosidade (cartografia)</b>	
<b><math>P = H</math></b>	<b>Nível</b>
$P \leq 0.1$	1 - Muito Baixa
$0.1 < P \leq 0.3$	2 - Baixa
$0.3 < P \leq 0.5$	3 - Média
$0.5 < P \leq 1.2$	4 - Alta
$P > 1.2$	5 - Muito Alta
H - Altura do escoamento	

Considerando os pressupostos expostos acima foi estabelecida uma matriz de apoio à decisão, para o cenário de probabilidade média (período de retorno de 100 anos), em solo urbano e solo rústico (Quadro 50), para potenciais usos tendo em conta as

limitações/constrangimentos resultantes da perigosidade da inundação. Foram também considerados os princípios da prevenção e da precaução para que seja possível potenciar um território mais resiliente ao risco de inundações.

**Quadro 50 - Matriz de apoio à decisão**

Potenciais usos	ARPSI Cenário T0100 - Perigosidade					
	Solo Rústico			Solo urbano		
	Perigosidade			Perigosidade		
	Alta/ Muito Alta	Média	Baixa/ Muito Baixa	Alta/ Muito Alta	Média	Baixa/ Muito Baixa
Novas construções <sup>9</sup>	Não	Não	Não	Não	Não	Autorizado Condicionado
Reconstrução após catástrofe (inundação)	Não	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Não	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado
Reabilitação urbana	N.A.	N.A.	N.A.	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado
Projeto de interesse estratégico	Não	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Não	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado
Edifícios sensíveis <sup>10</sup>	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Seveso <sup>11</sup> / PCIP <sup>12</sup>	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Infraestruturas ligadas à água	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado
Infraestruturas territoriais <sup>13</sup>	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado

<sup>9</sup> Conceitos do RJUE (D.L. n.º555/99, de 16 de dezembro).

<sup>10</sup> Edifícios Sensíveis, D.L. 115/2010 de 22 de outubro

<sup>11</sup> Instalações abrangidas pela Diretiva Seveso III, Diretiva n.º 2012/18/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012, relativa ao controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvem substâncias perigosas, transposta para o direito interno no Decreto-lei n.º 150/2015 de 5 de agosto.

<sup>12</sup> Instalações com Prevenção e Controlo Integrado da Poluição: Funcionamento das instalações onde se desenvolvem atividades que sejam sujeitas a Licenciamento Ambiental, definidas ao abrigo da Diretiva relativa às Emissões Industriais (DEI), Diretiva 2010/75/EU do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de novembro, transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, que estabelece o Regime de Emissões Industriais (REI) aplicável à PCIP.

<sup>13</sup> Conceitos do D.L. n.º 5/2019, de 27 de setembro

Por sua vez, em complemento ao estabelecido na matriz de apoio à decisão e por forma a auxiliar a tomada de decisão, nos casos sujeitos a a autorização condicionada, apresentam-se nos Quadro 51 a Quadro 58 as normas que deverão ser aplicadas.

Refere-se, ainda, que no caso de haver danos sobre as ações realizadas por particulares não poderão ser imputadas à Administração Pública eventuais responsabilidades pelas obras de urbanização, construção, reconstrução ou ampliação nas áreas das ARPSI e que estas não poderão constituir mais-valias em situação de futura expropriação ou preferência de aquisição por parte do Estado.

Tendo em conta que os processos hidrológicos nas ARPSI são influenciados por todas as áreas que para elas drenam, novas construções fora da área inundada devem ser avaliadas relativamente ao impacto que possam ter nas áreas inundadas, uma vez que alterações do uso e a ocupação do solo têm efeito na capacidade de infiltração da precipitação, no tempo de resposta da bacia e na propagação da cheia. A percentagem de áreas impermeabilizadas pela implementação de novos projetos deve ser avaliada à escala municipal, tendo em conta o seu potencial efeito nas áreas inundadas.

**Quadro 51 - Normas gerais aplicáveis aos potenciais usos identificadas na matriz de apoio à decisão**

<b>Solo urbano e rústico - Cenário de T0100</b>
<b>Orientações Gerais</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Potenciar, sempre que possível, o contínuo fluvial/corredores ecológicos, com soluções de maior infiltração que evitem o escoamento superficial, permitam o encaixe ou encaminhamento das águas e/ou de dissipação da energia das águas e possível utilização;</li><li>▪ Promover o zonamento dos usos de forma a aumentar a resiliência do território;</li><li>▪ Potenciar sempre que possível pavimentos permeáveis;</li><li>▪ Assegurar que os acessos que permitem operações de socorro e as ações de evacuação não ficam comprometidos com a intervenção a realizar.</li><li>▪ Incluir nas soluções construtivas em área inundável a avaliação dos benefícios para a área a intervencionar, bem como dos potenciais efeitos negativos nas áreas circundantes. Por exemplo, as áreas a montante estão preparadas para acomodar os efeitos de regolfo? As zonas a jusante estão preparadas para transportar ou armazenar um eventual aumento de caudais de cheia? As margens opostas do rio podem acomodar o potencial aumento de caudal ou de altura de água?</li><li>▪ Garantir que a classe de risco associada à área a intervencionar não suba para níveis superiores.</li></ul>

**Quadro 52 - Normas aplicáveis no caso de Novas Construções**

<b>Solo urbano-Cenário de T0100</b>
<b>Orientações Gerais</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Garantir que a ocupação do espaço tem em consideração as características hidromorfológicas, reservando para espaços verdes a área com maior capacidade de infiltração;</li> <li>▪ Promover nas frentes ribeirinhas que o desenvolvimento de novas soluções urbanísticas que observem a renaturalização das margens e da área contígua, sempre que possível, adotando soluções que reduzam a perigosidade;</li> <li>▪ Garantir que a edificabilidade em áreas inundáveis assenta sempre no pressuposto de que a perigosidade não aumenta e que são estabelecidas as medidas de compensação, de forma a garantir a segurança de pessoas e bens, não aumentando o risco.</li> </ul>
<b>Perigosidade Alta/Muito Alta</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ São interditas as ações de edificação;</li> <li>▪ Promoção de parques/jardins de água que potenciem a infiltração e contribuam para reduzir o pico de cheia.</li> </ul>
<b>Perigosidade Média</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ São interditas as ações de edificação;</li> <li>▪ Promoção de parques/jardins de água que potenciem a infiltração e contribuam para reduzir o pico de cheia.</li> </ul>
<b>Perigosidade Baixa/Muito Baixa</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar soluções urbanísticas de adaptação/acomodação ao risco de inundações, que permitam aumentar a resiliência do território.</li> </ul>

**Quadro 53 - Normas no caso de Reconstrução Pós catástrofe**

<b>Solos rústico e urbano - Cenário de T0100</b>
<b>Orientações Gerais</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reabilitar os espaços públicos (praças, ruas,...) considerando soluções que permitam aumentar e valorizar as zonas de infiltração/retenção;</li> <li>▪ Promover o zonamento dos usos de forma a aumentar a resiliência do território;</li> <li>▪ Dar preferência à realocização do edificado destruído fora da zona de risco de inundação, sempre que possível;</li> <li>▪ Caso se mantenha o edificado no mesmo local deve ser verificado que não existe risco estrutural devido a potenciais pressões hidrostáticas/dinâmicas;</li> </ul>

- Promover a renaturalização dos cursos de água artificializados recorrendo a técnicas de engenharia biofísica e privilegiando espécies autoctones características da galeria ripícola;
- Incentivar a subscrição de um seguro específico para o risco de inundação.

#### **Perigosidade Alta/Muito Alta**

- No caso de o edificado ter sido parcialmente afetado, são permitidas a realização de obras que se destinem exclusivamente a suprir insuficiências de segurança, salubridade e acessibilidade aos edifícios para garantir mobilidade sem condicionamentos;
- O edificado destruído deverá ser transferido para um local fora da ARPSI, não sendo possível deverá ser realocada em área inundada onde a perigosidade é baixa ou muito baixa. Não sendo permitido o aumento em dimensão e em número do edificado a reconstruir;
- O uso do edificado reconstruído deve ser idêntico ao anterior ou outro que diminua o risco associado.

#### **Perigosidade Média**

- Não é permitido o aumento em dimensão e em número do edificado a reconstruir;
- Nas obras de reconstrução não é permitida a construção de caves ou de novas frações;
- O uso do edificado reconstruído deve ser idêntico ao anterior ou outro que diminua o risco associado;
- Não é permitida a pernoita no piso inferior à cota de cheia definida para o local.

#### **Perigosidade Baixa/Muito Baixa**

- Garantir que a construção, reconstrução, ampliação e alteração são realizadas através da implementação de soluções urbanísticas de adaptação/acomodação ao risco de inundações, que permitam aumentar a resiliência do território;
- Nas obras de reconstrução não é permitida a construção de caves ou de novas frações;
- Não é permitida a pernoita no piso inferior à cota de cheia definida para o local.

#### *Quadro 54 - Normas no caso de reabilitação urbana*

#### **Solo Urbano - Cenário de T0100**

#### **Orientações Gerais**

- Potenciar a reabilitação dos espaços públicos (praças, ruas,...) considerando soluções que permitam aumentar e valorizar as zonas de infiltração/retenção;

- Potenciar a transformação e ou criação de espaço de fruição pública, considerando soluções que permitam o encaixe ou encaminhamento das águas e a dissipação da energia das águas;
- Implementar sistemas de drenagem pluvial que permitam o aproveitamento do recurso água;
- Renaturalizar os cursos de água artificializados recorrendo a soluções de engenharia biofísica.

#### **Perigosidade Alta/Muito Alta**

- Permitir a realização de obras que se destinem exclusivamente a suprir insuficiências de segurança, salubridade e acessibilidade aos edifícios para garantir mobilidade sem condicionamentos;
- Garantir que a realocização, demolição do edificado degradado/em risco é efetuada, sempre que possível, para área exterior à zona de risco de inundação, atendendo às condições sociais e económicas;
- Não é permitida a pernoita no piso inferior à cota de cheia definida para o local.
- Incentivar a subscrição de um seguro específico para o risco de inundação, na situação de manutenção do edificado no mesmo espaço.

#### **Perigosidade Média**

- Garantir que a construção, reconstrução, ampliação e alteração são realizadas através da implementação de soluções urbanísticas de adaptação/acomodação ao risco de inundações, que permitam aumentar a resiliência do território;
- Não é permitida a pernoita no piso inferior à cota de cheia definida para o local;
- Nos empreendimentos turísticos deverá ser elaborado um documento de Segurança e/ou de Emergência Interno e um documento com medidas de auto-proteção que inclua o risco de inundações, quando existentes;
- Incentivar a subscrição de um seguro específico para o risco de inundação, na situação de manutenção do edificado no mesmo espaço.

#### **Perigosidade Baixa/Muito Baixa**

- Garantir que a construção, reconstrução, ampliação e alteração são realizadas através da implementação de soluções urbanísticas de adaptação/acomodação ao risco de inundações, que permitam aumentar a resiliência do território.

Na categoria “Projetos de Interesse Estratégico” (PIE) incluem-se projetos que são relevantes para desenvolvimento económico do município, de “Potencial Interesse Nacional” (PIN), “Projeto de Investimento para Interior” (PII). A proposta de orientações dos PIE inclui numa primeira fase a análise do projeto através de um questionário, que não se aplica aos projetos classificados como PIN.

**Quadro 55 - Normas no caso de Projetos de Interesse Estratégico**

<b>Solo rústico e urbano - Cenário de T0100</b>
<b>Projetos de Interesse Estratégico</b>
<p><b>Caracterização do projeto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O objetivo da intervenção?</li> <li>• Quais os benefícios expectáveis?</li> <li>• Qual a área de influência?</li> <li>• A formulação de uma análise Analytic Hierarchy Process (AHP);</li> <li>• Análise comparativa custos/benefícios e potenciais danos, face a outras localizações fora das áreas de risco.</li> <li>• Avaliação do interesse estratégico do projeto com envolvimento de todas partes interessadas.</li> <li>• Outras informações relevantes considerando o nível de perigosidade da área onde se insere o projeto.</li> </ul> <p>Confirmado o carácter estratégico do projeto, é indispensável desenvolver um estudo hidráulico a uma escala de pormenor que conduza ao cumprimento dos princípios do PGRI em matéria de redução do risco e que demonstre que a construção não representa um agravamento do perigo a jusante ou montante da sua área de implantação.</p> <p>No registo de propriedade deve constar a referência ao risco existente e as conclusões do estudo hidráulico.</p>
<b>Orientações Gerais</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deverá ser efetuada a subscrição de um Seguro que cubra o risco de inundações;</li> <li>▪ Potenciar, sempre que possível, uma rede contínua de espaços verdes, corredores ecológicos, com soluções de maior infiltração que evitem o escoamento superficial, permitam o encaixe ou encaminhamento das águas e/ou de dissipação da energia das águas e possível utilização;</li> <li>▪ Potenciar pavimentos permeáveis na zona de intervenção;</li> <li>▪ Garantir a minimização do risco de danos materiais e de poluição/contaminação nos projetos a desenvolver, por exemplo, garantir que não há arrastamento de substâncias de risco biológico, químico, radiológico ou nuclear, ou outros durante uma inundação.</li> </ul>
<b>Perigosidade Média</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar soluções construtivas de adaptação ao risco de inundações, que permitam aumentar a resiliência do território;</li> <li>▪ Deve ser elaborado um Plano de Emergência Interno ou um documento com medidas de autoproteção que inclua o risco inundações;</li> <li>▪ Garantir que não há aumento da altura de água e da velocidade nas vias utilizadas para evacuação em situações de emergência;</li> <li>▪ Deverá garantir que as ações de salvaguarda de pessoas e bens não ficam comprometidas;</li> <li>▪ Evitar nos espaços exteriores a impermeabilização dos solos.</li> </ul>

### Perigosidade Baixa/ Muito Baixa

- Implementar soluções técnicas de adaptação/acomodação ao risco de inundações, que permitam aumentar a resiliência do território;
- Deve ser elaborado um Plano de Emergência Interno ou um documento com medidas de autoproteção que inclua o risco inundações;
- Evitar nos espaços exteriores a impermeabilização dos solos.

*Quadro 56 - Normas para Edifícios sensíveis e Seveso/PCIP*

Solo rústico e urbano - Cenário de T0100
<b>Princípio: Não construir</b>
<p>A matriz de decisão estabelece em área inundável para qualquer nível de perigosidade a proibição de implementação de projetos cuja tipologia inclua:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Edifícios sensíveis - hospitais, escolas, infantários, creches, qualquer outro edifício onde as ações de evacuação dos seus ocupantes possa ficar comprometida;</li> <li>b) Edifícios sensíveis - serviços de emergência como bombeiros, polícia e ambulâncias, serviços fundamentais na resposta a situações de emergência;</li> <li>c) SEVESO/PCIP - instalações associadas à eliminação, fabrico, tratamento ou armazenamento de substâncias perigosas.</li> </ol>

*Quadro 57 - Normas para Infraestruturas ligadas à água*

Solos rústico e urbano - Cenário de T0100
<b>Infraestruturas ligadas à água</b> – Portos, docas, cais de acostagem, estaleiros, marinas, escolas de atividades náuticas.
<b>Perigosidade Alta/Muito Alta</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deverá ser demonstrado que não existe alternativa e que é essencial a implantação no local da(s) instalação(ões), após o que serão definidas as condições específicas para a sua implantação.</li> </ul>
<b>Perigosidade Média</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deverá ser demonstrado que não existe alternativa;</li> <li>▪ Deverá ser demonstrado que não haverá impacto nas funções hidráulicas ou fluviais do curso de água, que as velocidades de escoamento a montante e a jusante não se intensificam;</li> <li>▪ Deverá ser demonstrado que não há incremento do risco e não são criados novos perigos.</li> </ul>

### Perigosidade Baixa/Muito Baixa

- Deverá ser demonstrado que não há incremento do risco e não são criados novos perigos.

*Quadro 58 - Normas para as infraestruturas Territoriais*

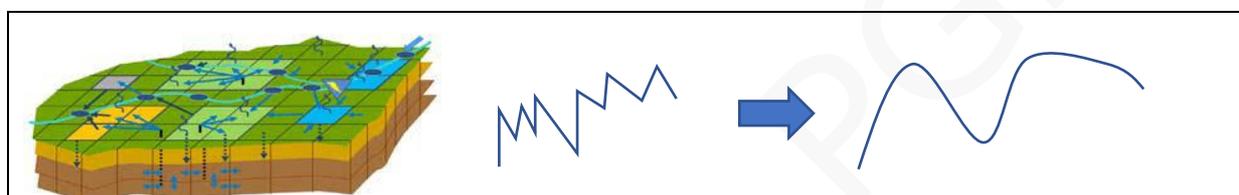
Solos rústico e urbano - Cenário de T0100
<b>Infraestruturas Territoriais</b> - rodovias, ferrovias, canais, linhas de energia e de gás
<b>Orientações Gerais</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deverá ser demonstrado que não há incremento do risco e não são criados novos perigos;</li> <li>• Assegurar o contínuo fluvial, das várias componentes que caracterizam o ecossistema fluvial;</li> <li>• Garantir no atravessamento dos cursos de água a permeabilidade hídrica e atmosférica e evitar a fragmentação dos ecossistemas;</li> <li>• Minimizar as superfícies de impermeabilização e a perda de vegetação natural.</li> </ul>
<b>Perigosidade Alta/Muito Alta</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deverão ser apresentados estudos de suporte à escolha do traçado e demonstrar a ausência de alternativa;</li> <li>• Deverá ser demonstrado que não haverá impacto nas funções hidráulicas ou fluviais do curso de água, que as velocidades de escoamento a montante e a jusante não se intensificam.</li> </ul>
<b>Perigosidade Média</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deverão ser apresentados estudos de suporte à escolha do traçado e demonstrar a ausência de alternativa;</li> <li>▪ Deverá ser demonstrado que não haverá impacto nas funções hidráulicas ou fluviais do curso de água, que as velocidades de escoamento a montante e a jusante não se intensificam.</li> </ul>
<b>Perigosidade Baixa/Muito Baixa</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deverá ser demonstrado que não haverá impacto nas funções hidráulicas ou fluviais do curso de água, que as velocidades de escoamento a montante e a jusante não se intensificam.</li> </ul>

### 9.3.2. Aspetos Cartográficos da Delimitação da ARPSI

A transposição da delimitação da ARPSI para um plano de nível municipal ou intermunicipal obriga à aplicação de processos cartográficos de generalização à cartografia produzida. O

modelo numérico que deu origem à cartografia de alturas e velocidades do escoamento, dados vetoriais, corre sobre polígonos que resultam em limites demasiado angulosos e que não representam diretamente o território Figura 52. A escolha dos algoritmos de generalização deverá ter em conta o contexto espacial e a relevância dos objetos, pelo que poderá não ser possível o processo automático e ser necessária a análise pericial. Neste processo é preciso ter sempre presente que a delimitação de uma área inundada tem como objetivo potenciar medidas que aumentam a resiliência do território e mitigam o risco, sendo que a finalidade última é a salvaguarda de pessoas e bens.

Poderá ser utilizada uma ferramenta que permita suavizar o contorno das zonas inundáveis. Este procedimento no processo de generalização deve garantir que a perigosidade não é subestimada, pelo que uma análise pericial é essencial para que estas características espaciais não sejam completamente anuladas.



*Figura 52 – Processo de suavização*

Um dos aspetos a considerar no processo de generalização é a análise dos «vazios» e das “ilhas” exteriores (Figura 53), devendo verificar-se se correspondem a áreas do terreno de cotas superiores e, que por essa razão podem não inundar.

Os vazios poderão ser preenchidos e as ilhas externas poderão ser eliminadas, desde que tal não implique uma falta de coerência dos resultados, pelo que este processo será realizado de modo a ter em conta as características de cada troço ARPSI.



*Figura 53 – Exemplo de “vazios” internos (esquerda) e “ilhas” externas (direita)*

Devem ser efetuadas verificações com base na topografia, na hidráulica, ter em consideração as especificidades regionais bem como o histórico que exista de inundação das áreas em causa e outras informações, a fim de evitar a remoção de pequenas zonas aparentemente isoladas da zona alagável principal, mas que estão de facto ligadas.

- Eliminação de “vazios” internos com menos de 200 m<sup>2</sup>
- Remoção de “ilhas” externas: sem ligação real com a área principal. Se a ilha resultar de uma imprecisão do MDT então deve ser ligadas e não ser eliminada.

Poderão ainda ocorrer casos em que se verifica a necessidade de recorrer à delimitação da área inundada a uma escala superior à utilizada no PGRI. Nestes casos deverá seguir-se a mesma metodologia aplicada no PGRI, ou seja:

- A modelação hidráulica deve considerar os caudais de ponta de cheia obtidos na cartografia de áreas inundáveis e de risco de inundações, consultar o Anexo II;
- Dever ser realizada a modelação hidráulica para obtenção dos parâmetros hidrodinâmicos, altura e velocidade do escoamento, cálculo da perigosidade conforme definido no PGRI;
- A modelação hidráulica do escoamento superficial na área inundada deve ser realizada com modelos bidimensionais, usando como condições de fronteira os caudais de cheia constantes do Anexo II, e a influência de maré onde pertinente;
- A delimitação de pormenor obtida deverá ser sujeita ao parecer da APA.

Por último é necessário garantir a disponibilização à APA de toda a informação geográfica utilizada na modelação hidráulica, MDT utilizado, batimetria, geometria de passagens hidráulicas, dimensionamento de sistemas de drenagem de águas pluviais, caracterização de todos os elementos que foram considerados.

### 9.3.3 – Identificação de Incompatibilidades nos IGT

Atendendo às interações entre os diferentes IGT, ao seu âmbito estratégico, espacial e temporal na Quadro 59 estão listados os IGT de âmbito nacional, regional e municipal/intermunicipal com relevância nas ARPSI que integram o PGRI desta RH.

*Quadro 59 - Instrumentos de Gestão Territorial no Território do PGRI da Região hidrográfica do Guadiana*

Código ARPSI	Designação ARPSI	Município Abrangido	Programas			Planos
			Especiais		Regionais	
			POOC	POAAP	PROT	PMOT*
PTRH7Guadiana01	Vila Real de Santo António	Vila Real de Santo António				X
		Castro Marim	x	X	X	X

\*PMOT - Integra os PDM, PU, PP.

Concluída a elaboração do PGRI, findo o período de discussão pública e realizada e divulgada a ponderação, procede-se à identificação das disposições dos planos territoriais preexistentes incompatíveis com o PGRI, nos termos da alínea a) do n.º 2 do artigo 51.º do RJIGT.

Posteriormente, para efeito de submissão a aprovação do PGRI, por Resolução do Conselho de Ministros, é elaborada uma proposta de formas e prazos de atualização dos planos preexistentes, de forma a dar cumprimento ao estabelecido na alínea b) do n.º 2 do artigo 51.º do RJIGT para articulação com a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR), a associação de municípios ou com os municípios abrangidos.

A metodologia que será utilizada, em cumprimento com o disposto no artigo 51.º do RJIGT, consistirá na sobreposição do modelo territorial (planta) do PGRI com o zonamento dos diferentes PMOT e posterior análise/identificação das disposições dos programas e dos planos territoriais preexistentes incompatíveis. Em primeiro lugar a identificação dos conteúdos regulamentares que têm relação (direta ou indireta) ou implicações com as áreas inundáveis. Posteriormente, entre os conteúdos referenciados, irá proceder-se à distinção entre aqueles que são considerados incompatíveis (I) ou a atualizar (A) ou compatíveis (C), tendo em conta a escala e âmbito material de cada IGT. Na versão final do presente PGRI será incluída a lista de incompatibilidades de cada IGT com o PGRI.

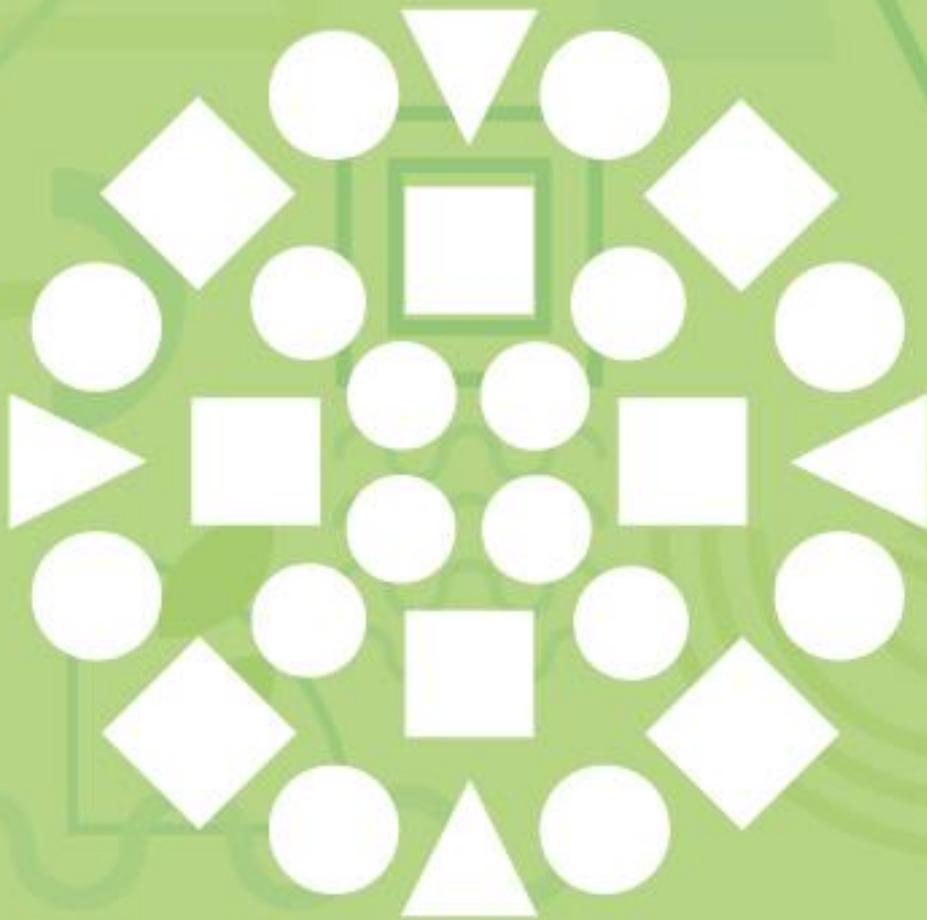
No âmbito do quadro legal em vigor a compatibilização entre o PGRI e os PMOT poderá configurar diferentes formas referindo-se:

- **Alteração por Adaptação** (Artigo 121 D.L. n.º80/2015 de 14 de maio)  
A alteração por adaptação "não pode envolver uma decisão autónoma de planeamento limita-se a transpor o conteúdo do ato legislativo ou regulamentar ou do programa ou plano territorial que determinou a alteração". A alteração por adaptação depende de uma simples declaração da entidade responsável pela elaboração do plano a emitir no prazo de 60 dias através da identificação dos elementos a alterar.
- **Correções Materiais** (Artigo 122\_D.L. n.º80/2015 de 14 de maio)

As correções materiais poderão ocorrer nas situações de revisão dos PDM em curso e a conclusão possa ocorrer antes da entrada em vigor dos PGRI, devendo ser equacionada a opção das correções materiais, em particular a alínea c “Correções do regulamento ou das plantas, determinadas por incongruências destas peças entre si”.

- **Revisão dos programas e planos** (Artigo 124\_D.L. n.º80/2015 de 14 de maio)  
Nas situações em que um programa ou plano atendendo às suas dinâmicas próprias tem que ser revisto, a adequação do IGT em causa ao PGRI deverá ser efetuada no âmbito dessa revisão de forma que se integrem, desde logo, os respetivos normativos e ações previstas para aquele território. Este tipo de harmonização irá permitir um desenvolvimento do território mais resiliente em que a componente do risco de inundações é desde logo integrada na conceção do modelo territorial que se pretende implementar naquela território e em particular nas ARPSI.

# Bibliografia



## 11- Bibliografia

- Alkema, D. (Author), Boerboom, L. G. J. (Author), Ferlisi, S. (Author), & Cascini, L. (Author). (2019). Spatial multi-criteria evaluation. Web publication/site <http://www.charim.net/methodology/65>
- APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P (2021) – Plano Nacional da Água (PNA). <https://www.apambiente.pt/agua/plano-nacional-da-agua>
- APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P (2021) – Plano Nacional da Água (PNA). <https://www.apambiente.pt/agua/plano-nacional-da-agua>
- APA – Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (2014). Registo das ocorrências no litoral. Temporal de 3 a 7 de janeiro de 2014. Relatório Técnico. Agência Portuguesa do Ambiente.
- APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2017). Plano de Acção do Litoral XXI. Disponível em:  
<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Plano+de+Ac%C3%A7%C3%A3o+do+Litoral+XXI>
- APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2018a) Barragens de Portugal. Disponível em: [https://cnpqb.apambiente.pt/gr\\_barragens/gbportugal/index.htm](https://cnpqb.apambiente.pt/gr_barragens/gbportugal/index.htm)
- APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2018a). Redes de Monitorização do Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos (SNIRH). Disponível em: <https://snirh.apambiente.pt/>
- APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2018b). Atlas da Água, Sistema Nacional de Informação de Ambiente. Consultado a outubro de 2018. Disponível em: <https://sniamb.apambiente.pt/>
- APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Guadiana, Parte 2, Volumes A e B. Disponíveis em  
[https://apambiente.pt/sites/default/files/\\_Agua/DRH/ParticipacaoPublica/PGRH/2022-2027/3\\_Fase/PGRH\\_3\\_RH7\\_Parte2\\_VolumeA.pdf](https://apambiente.pt/sites/default/files/_Agua/DRH/ParticipacaoPublica/PGRH/2022-2027/3_Fase/PGRH_3_RH7_Parte2_VolumeA.pdf)  
[https://apambiente.pt/sites/default/files/\\_Agua/DRH/ParticipacaoPublica/PGRH/2022-2027/3\\_Fase/PGRH\\_3\\_RH7\\_Parte2\\_VolumeB.pdf](https://apambiente.pt/sites/default/files/_Agua/DRH/ParticipacaoPublica/PGRH/2022-2027/3_Fase/PGRH_3_RH7_Parte2_VolumeB.pdf)
- CISML, 2021 - FCUL/APA-ARTO. Disponível em:  
[http://mosaic.Inec.pt/pdfs/workshop\\_3.pdf](http://mosaic.Inec.pt/pdfs/workshop_3.pdf)
- Declaração de Retificação n.º 22-A/2016, de 18 novembro, Diário da República n.º 222/2016, 1º 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.
- Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro, Diário da República n.º 222/2016, 1º Suplemento, Série I, Presidência do Conselho de Ministros –

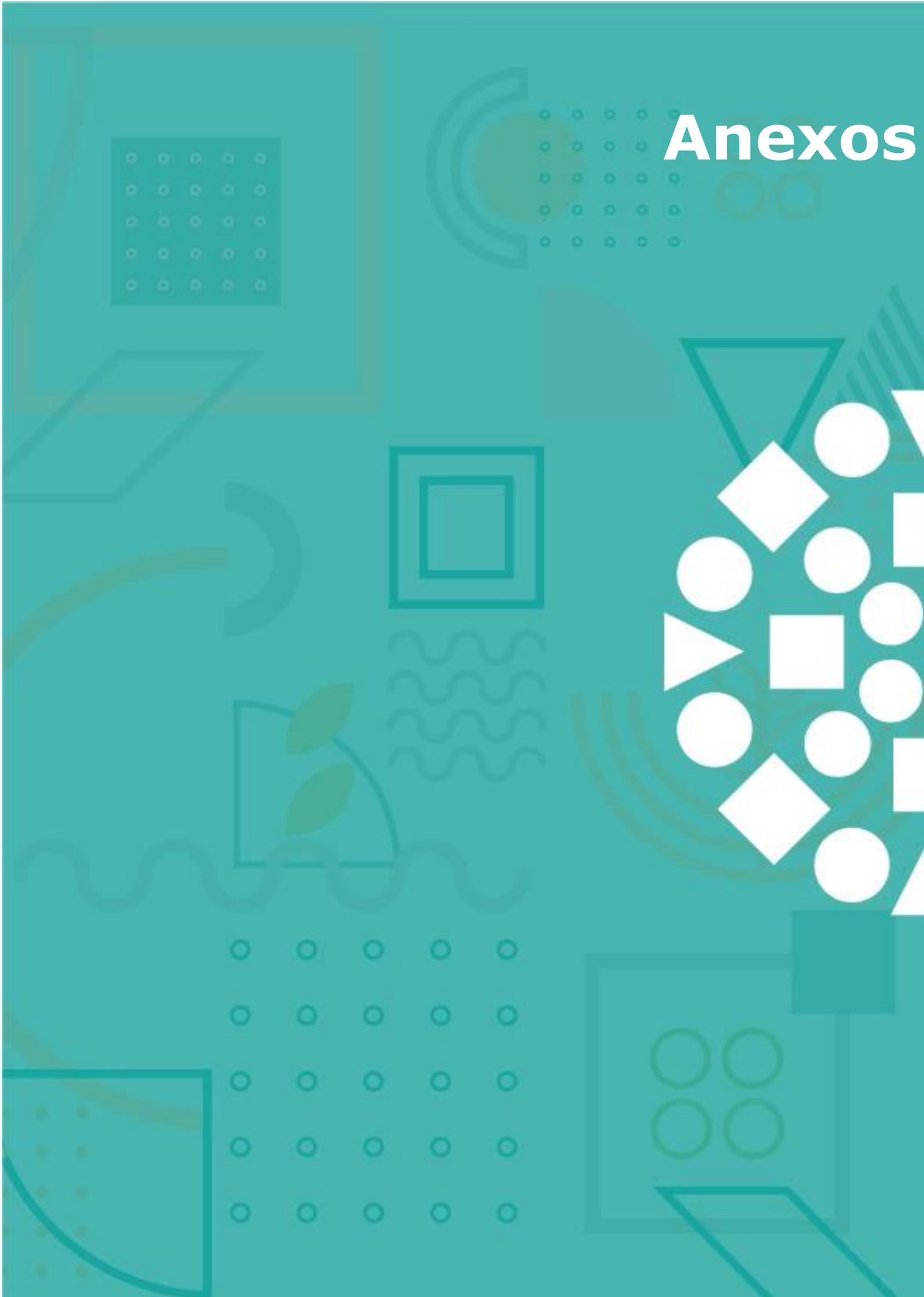
- Secretaria-Geral, Lisboa, que retifica a Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, Diário da República n.º 181/2016, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa, que aprova os Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas do Minho e Lima, do Cávado, Ave e Leça, do Douro, do Vouga e Mondego, do Tejo e Ribeiras Oeste, do Sado e Mira, do Guadiana e das Ribeiras do Algarve.
- 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.
- Decreto-Lei n.º 21/98, de 3 de fevereiro, Diário da República n.º 28/1998, Série I-A, Ministério do Ambiente, Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 364/98, de 21 de novembro, Diário da República n.º 270/1998, Série I-A, Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território, Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, Diário da República n.º 291/1999, Série I-A, Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território, Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro, Diário da República n.º 220/2008, Série I, Ministério da Administração Interna, Lisboa
- Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, Diário da República n.º 162/2008, Série I, Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, Diário da República n.º 94/2009, Série I, Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, 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 127/2013, de 30 de agosto, Diário da República n.º 167/2013, Série I, Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, Lisboa.
- Decreto-lei n.º 150/2015 de 5 de agosto, Diário da República n.º 151/2015, Série I, Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, 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 76/2016, de 9 de novembro, Diário da República n.º 215/2016, Série I, Ministério do Ambiente, Lisboa

- Decreto-Lei n.º 5/2019, de 27 de setembro, Diário da República n.º 186/2019, Série I, Ministério Ambiente e Transição Energética, Lisboa
- DGT – Direção Geral do Território (ex. IGP – Instituto Geográfico Português) (2021). Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP 2021). Disponível em: <https://www.dgterritorio.gov.pt/Carta-Administrativa-Oficial-de-Portugal-CAOP-2021>
- DGT – Direção-Geral do Território (ex. IGP – Instituto geográfico Português). Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2007 (COS 2007). Disponível em: <https://dados.gov.pt/pt/datasets/carta-de-uso-e-ocupacao-do-solo-2007/>
- DGT – Direção-Geral do Território (ex. IGP – Instituto geográfico Português). Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2018 (COS 2018). Disponível em: <https://www.dgterritorio.gov.pt/Carta-de-Uso-e-Ocupacao-do-Solo-para-2018>
- DGT – Direção-Geral do Território. Sistema de gestão territorial. Disponível em: <https://www.dgterritorio.gov.pt/ordenamento/sgt>
- 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.
- Diretiva 2010/75/EU, de 24 de novembro do Parlamento Europeu e do Conselho, Jornal Oficial das Comunidades Europeias L334, Luxemburgo.
- Diretiva n.º 2012/18/UE, de 4 de julho, do Parlamento Europeu e do Conselho, Jornal Oficial das Comunidades Europeias L197, Luxemburgo.
- EM-DAT - <https://www.emdat.be/>
- Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira (ENGIZC), Diário da República n.º 174/2009, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.
- European Commission (2013) .Natural Water Retention Measures, disponível em. <http://nwrn.eu/sites/default/files/documents-docs/53-nwrn-illustrated.pdf>
- European Commission (2013). A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources.
- European Commission (2013). Guidance for reporting under the floods directive (2007/60/EC);
- European Commission (2014).Um Guia para Apoiar a Seleção, a Conceção e a Implementação de Medidas de Retenção Natural da Água, disponível em: <http://nwrn.eu/guide-pt/files/assets/basic-html/page13.html>
- European Commission (2015) .The Water Framework Directive and The Flood Directive: Action towards the 'good status' of EU water and to reduce flood risks.
- European Commission (2015). Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive, Policy Summary of Guidance Document n.º 31.
- European Commission (2018). Reporting on the Floods Directive - a user manual, Annex

- Fernandez, P, Mourato, S & Moreira, M, 2016. Social vulnerability assessment of flood risk using GIS-based multicriteria decision analysis. A case study of Vila Nova de Gaia (Portugal). *Geomatics, Natural Hazards and Risk* 7, 1367–89
- 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.*
- GOMES, Carla Amado e Lopes, Dulce. (2012) Catástrofes naturais e direito do urbanismo". in *Direito das Catástrofes Naturais*. Coimbra, Almedina. p. 173-207.
- HARTMANN, T. et Al.(2022). *Spatial Flood Risk Management. Implementing Catchment-based Retention and Resilience on Private Land*, Elgar.
- HIPÓLITO, J.R. e A. Carmo Vaz (2012), *Hidrologia e Recursos Hídricos*: IST Press.
- ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, (2022). Disponível em: <https://www.icnf.pt/conservacao>
- IGOT – Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa, Centro do Estudos Geográficos (2014). *Desastres naturais de origem hidrogeomorfológica em Portugal: base de dados SIG para apoio à decisão no ordenamento do território e planeamento de emergência*. Disponível em: <https://riskam.ul.pt/disaster>
- INE – Instituto Nacional de Estatística (2011). *Censos 2011*. Lisboa.
- International Commission for the Protection of the Rhine (ICPR) (2002) *Non structural flood plain management: measures and their effectiveness*. ICPR, Koblenz.
- IPCC (2013) – “Summary for Policymakers”. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- KONRAD, (2014). *Effects of Urban Development on Floods*
- Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro, 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.
- Lei n.º 27/2006, de 3 de julho, Diário da República n.º 126/2006, Série I, Assembleia da República, Lisboa
- Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, Diário da República n.º 104/2014, Série I, Assembleia da República, Lisboa.
- MALCZEWSKI, J., 1999, *GIS and Multicriteria Decision Analysis* (New York: Wiley).
- PORDATA – Estatísticas sobre Portugal e Europa, 2022. Disponível em: <https://www.pordata.pt/Home>
- Portal do Clima (2018). *Alterações Climáticas em Portugal*. Consultado a outubro de 2018. Disponível em: <http://portaldoclima.pt/pt/>

- Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro, Diário da República n.º 250/2008, Série I, Ministério da Administração Interna, Lisboa.
- Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro, Diário da República n.º 250/2008, Série I, Ministério da Administração Interna, Lisboa.
- Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, Diário da República n.º 185/2019, Série I, Ambiente e Transição Energética, Lisboa.
- Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, Diário da República n.º 185/2019, Série I, Ambiente e Transição Energética, Lisboa.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 152/98, de 30 de dezembro, Diário da República n.º 300/1998, Série I-B, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 33/99, de 27 de abril, Diário da República n.º 98/1999, Série I-B, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho, Diário da República n.º 139/2008, 1º Suplemento, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 78/2009, de 2 de setembro, Diário da República n.º 170/2009, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.
- Resolução do 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.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 65/2016, de 19 de outubro, Diário da República n.º 201/2016, Série I, aprova a alteração do Plano de Ordenamento da Orla Costeira Vilamoura - Vila Real de Santo António, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 103/2005, de 27 de junho, Diário da República n.º 121/2005, Série I-B, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 112/2021, de 11 de agosto, Diário da República n.º 155/2021, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.
- Saaty, TL (1980) *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill.
- SHAND, Tom & Smith, Grantley & Cox, R. & Blacka, Matt. (2011). *Development of Appropriate Criteria for the Safety and Stability of Persons and Vehicles in Floods*.
- Soares, P., Cardoso, R., Lima, D., & Miranda, P. (2017). *Future precipitation in Portugal: highresolution projections using WRF model and EURO-CORDEX multi-model ensembles*. *Climate Dynamics*, 49, 2503-2530. doi:10.1007/s00382-016-3455-2
- TELES, Gonçalo Ribeiro. (1999). *A ribeira de Caparide. Corredor Verde e Estruturante da Paisagem*.
- UNESCO - Institute for Water Education. *Fatores que influenciam a vulnerabilidade de um sistema a eventos de inundação Disponível em: Flood Vulnerability Index, FVI (unesco-ihe-fvi.org)*.
- WMO- World Meteorological Organization Bulletin. Volume 67 (1), 2018). Disponível em: [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=4448](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4448)
- ZELEŇÁKOVÁ, M. et al. (2016) *Assessment of Environmental Damages in Case of Flood in Bodva River Basin, Slovakia*. *Int. J. of Safety and Security Eng.* Vol. 6, No. 3.

# Anexos

The background is a solid teal color with various abstract geometric patterns. In the top right, there is a white grid of dots. Below it, a white semi-circle is partially visible. In the center, there are several white squares and circles of different sizes. On the right side, there is a large, complex arrangement of white shapes including circles, squares, and triangles. At the bottom, there is a white grid of dots and a white semi-circle.

## ANEXO I – Quadro de Consequências

Consequência	Nível Legenda	COS 2018	Fonte
<b>Máxima</b>	1.1.1.00.0	Tecido urbano contínuo	COS 2018 e INE 2011
	1.1.2.00.0	Tecido urbano descontínuo	
<b>Alta</b>	1.2.1.00.0	Indústria, comércio e equipamentos gerais	COS 2018, DGPC, ANEPC, DGAI
	1.2.4.00.0	Aeroportos e aeródromos	COS 2018
	1.4.2.03.0	Equipamentos culturais e outros e zonas históricas (património mundial, monumentos de interesse nacional, imóveis de interesse público)	COS2018 e DGCP
<b>Média</b>	1.2.1.00.0	Indústria, comércio e equipamentos gerais	COS 2018
	2.4.3.01.1	Agricultura com espaços naturais e semi-naturais	
	1.2.1.00.0	Indústria, comércio e equipamentos gerais	COS 2018, ANEPC e DGCP
	1.2.2.00.0	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	COS 2018
	1.2.3.00.0	Áreas portuárias	COS 2018
	1.4.2.02.0	Outras instalações desportivas e equipamentos de lazer	
	1.3.2.00.0	Áreas de deposição de resíduos	COS 2018
	1.4.2.03.0	Equipamentos culturais e outros e zonas históricas	COS2018 e DGCP
<b>Reduzida</b>	1.2.3.00.0	Áreas portuárias	COS 2018
	1.3.1.00.0	Áreas de extração de inertes	COS2018 e DGCP
	1.3.3.00.0	Áreas em construção	COS 2018
	1.4.2.01.1	Campos de golfe	COS 2018 e INE 2010
	1.4.2.02.0	Outras instalações desportivas e equipamentos de lazer	COS 2018 e INE 2011
	5.1.2.00.0	Corpos de água	COS 2018
	2.1.0.00.0	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	COS 2018

Consequência	Nível Legenda	COS 2018	Fonte
<b>Mínima</b>		Zonas Protegidas ou massas de água designadas ao abrigo das Diretivas (Aves e Habitats, águas Balneares, Perímetros de Proteção e águas de consumo humano)	APA e ICNF
	5.2.1.01.1	Lagoas costeiras	COS 2018 e DGADR
	5.1.1.00.0	Cursos de água	
	5.1.2.00.0	Planos de água	
	5.2.2.01.1	Desembocaduras fluviais	
	3.3.0.00.0	Espaços descobertos ou com pouca vegetação	
	4.0.0.00.0	Zonas húmidas	
	3.2.1.01.1	Vegetação herbácea natural	
	3.1.1.00.1	Florestas de sobreiro	
	3.1.1.00.2	Florestas de azinheira	
	3.1.1.00.3	Florestas de outros carvalhos	
	3.1.1.00.4	Florestas de castanheiro	
	3.1.1.00.5	Florestas de eucalipto	
	3.1.1.00.6	Florestas de espécies invasoras	
	3.1.1.00.7	Florestas de outras folhosas	
	3.1.2.00.1	Florestas de pinheiro bravo	
	3.1.2.00.2	Florestas de pinheiro manso	
	3.1.2.00.3	Florestas de outras resinosas	
	3.2.2.00.0	Matos	
	2.4.1.00.0	Culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes	COS 2018
	2.1.0.00.0	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	
	2.2.3.00.0	Olivais	
	2.2.1.00.0	Vinhas	
2.2.2.00.0	Pomares		
2.3.1.01.1	Pastagens permanentes	COS 2018 e INE 2011	

## ANEXO II – Fichas de ARPSI

## ANEXO III – Fichas de medida

## Anexo IV – Classificação da prioridade

ARPSI	Código	Prioridade (quantitativa)	Obj1	Obj2	Obj3	Obj4	Obj5	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16
Vila Real de Santo António	PTRH7PREV01	5,15	5	3	7	9	2	1	2	2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	2
	PTRH7PREV02	6,35	8	7	6	6	4	2	2	2	0	0	0	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1
	PTRH7PREV03	5,15	5	3	7	9	2	1	2	2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	2

PROJETO PERI



Rua da Murgueira, 9  
Zambujal - Alfragide  
2610-124 Amadora

geral@apambiente.pt  
T. (+351) 21 472 82 00

**apambiente.pt**

