

PLANO DE GESTÃO DOS RISCOS DE INUNDAÇÕES DA RH5A- TEJO E DAS RIBEIRAS DO OESTE



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	<i>Coordenação e Gestão de Projeto</i>
Manuela Saramago	<i>Desenvolvimento dos trabalhos de base</i>
Alexandra Rodrigues	<i>Elaboração de relatórios técnicos para</i>
Ana Gonçalves	<i>consulta pública</i>
Ana Rita Moutinho	<i>Produção de relatórios finais</i>
Miguel Santos	
Paula Machado	
Paulo Salgueiro	
Teresa Ferreira	
Fernanda Gomes	<i>Colaboração e apoio geral</i>
Ana Rita Lopes	
Ana Catarina Mariano	
Ana Telhado	
Ana Maria Miranda	
Paulo Fernandes	
Fernando Amaral	
Maria Natália Silva	

Administração da Região Hidrográfica de Lisboa e Vale do Tejo

Susana Fernandes	Coordenação Geral a nível regional
------------------	------------------------------------

Isabel Guilherme Maria Helena Alves Patrícia Duarte Catarina Lopes Nuno Guerreiro	Coordenação e Gestão de Projeto a nível regional
---	--

Fátima Alves José Mira Mariana Pedras Paulo Medalha Ricardo Santos Rute Vicente Susana Firmo Margarida Nunes Cristina Soares Carlos Castro	Desenvolvimento dos trabalhos de base Elaboração/ colaboração na elaboração de relatórios técnicos para consulta pública
---	---

Isabel Quadros Adelaide Matos António Rosado	Colaboração e apoio geral
--	---------------------------

Gabinete Segurança Barragens

Paulo Buisson Castro	<i>Colaboração e apoio geral</i>
----------------------	----------------------------------

Departamento do Litoral e Proteção Costeira

Maria João Pinto Teresa Álvares José Proença Fernando Magalhães Celso Pinto Ricardo Guerreiro Joana Bustorff	<i>Colaboração e apoio geral</i>
--	----------------------------------

Departamento de Tecnologias e Sistemas de Informação

Joaquim Pinto da Costa Marco Orlando Cristina Antunes Luis Baltasar Sofia Cunha	<i>Colaboração e apoio em Tecnologias de Informação</i>
---	---

Departamento de Comunicação e Cidadania Ambiental

Francisco Teixeira Augusto Serrano Filipe Távora	<i>Divulgação e participação pública</i>
--	--

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

AQUALOGUS HIDROMOD

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 Tajo.

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 (ANEPC), Direção Geral do Território (DGT), EDP – Energias de Portugal, Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), Turismo de Portugal, Direção Geral de Património Cultural (DGPC), Instituto Nacional de Estatística (INE), Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT), Administração do Porto de Lisboa, Direção Geral da Autoridade Marítima.

Câmaras Municipais da área de circunscrição territorial do Departamento de Administração de Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste, 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

1- INTRODUÇÃO	23
1.1- ENQUADRAMENTO	24
1.2- QUADRO LEGAL	26
1.3- MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO NAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS INTERNACIONAIS	28
2- CARACTERIZAÇÃO DA RH5A	31
2.1- PRECIPITAÇÃO E ESCOAMENTO	32
2.2- MASSAS DE ÁGUA.....	35
2.3- OCUPAÇÃO DO SOLO E ÁREAS PROTEGIDAS	36
2.4- POPULAÇÃO E ATIVIDADES ECONÓMICAS.....	39
3- CHEIAS E INUNDAÇÕES	42
3.1- REVISÃO DA AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO RISCO DE INUNDAÇÕES	44
3.1.1- Critério para a Classificação da Severidade dos Impactos dos Eventos	44
3.1.2- Eventos de Inundação na RH5A	46
3.1.3- Síntese das ARPSI Identificadas na RH5A.....	51
4- REVISÃO DA CARTOGRAFIA DE ÁREAS INUNDÁVEIS E DOS RISCOS DE INUNDAÇÕES	55
4.1- CARTOGRAFIA DE ÁREAS INUNDÁVEIS.....	56
4.2- CARTOGRAFIA DOS RISCOS DE INUNDAÇÕES	58
4.3 – IMPACTOS NAS ARPSI DA RH5A	60
4.4 – SÍNTESE DA CARTOGRAFIA DE RISCO	63
5- COORDENAÇÃO INTERNACIONAL	80
5.1- COOPERAÇÃO NO 2.º CICLO DE PLANEAMENTO	80
5.2- RECOMENDAÇÕES DA COMISSÃO EUROPEIA	81
6 – VULNERABILIDADE SOCIAL E AMBIENTAL NAS ARPSI	85
6.1- VULNERABILIDADE SOCIAL	86
6.2- VULNERABILIDADE AMBIENTAL.....	89
7- AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA DE MEDIDAS DO 1.º CICLO	99
7.1- METODOLOGIA	99
7.2- ANÁLISE DE EXECUÇÃO	101
7.3- EXEMPLOS DE MEDIDAS EXECUTADAS, EM EXECUÇÃO E EXECUTADAS EM CONTÍNUO.....	111
7.4- SÍNTESE DA IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DEFINIDAS NO 1.º CICLO	115
8- PROGRAMA DE MEDIDAS	117
8.1- ENQUADRAMENTO E OBJETIVOS	117
8.2- MEDIDAS DE PREPARAÇÃO	120
8.2.1- Sistemas de Previsão e Alerta.....	121
8.3- MEDIDAS DE PREVENÇÃO.....	126
8.4- MEDIDAS DE PROTEÇÃO	127
8.4.1- Medidas Verdes	128
8.5- MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO E APRENDIZAGEM	133
8.6- METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DA PRIORIDADE NO PROGRAMA DE MEDIDAS	133

8.7- PROGRAMA DE MEDIDAS E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	137
8.8- PROGRAMA DE MEDIDAS DO 2.º CICLO	139
8.8.1- Medidas Nacionais.....	140
8.8.2-Medidas Específicas da ARPSI de Abrantes – Estuário do Tejo.....	144
8.8.3. Medidas Específicas da ARPSI de Alcobaça.....	149
8.8.4. Medidas Específicas da ARPSI de Alcobaça (Benedita).....	149
8.8.5. Medidas Específicas da ARPSI de Alenquer	150
8.8.6. Medidas Específicas da ARPSI da Areia Branca	151
8.8.7. Medidas Específicas da ARPSI de Caldas da Rainha.....	152
8.8.8. Medidas Específicas da ARPSI de Coruche	152
8.8.9. Medidas Específicas da ARPSI de Cova do Vapor (Fonte da Telha)	153
8.8.10. Medidas Específicas da ARPSI de Loures - Odivelas.....	154
8.8.11. Medidas Específicas da ARPSI de Lourinhã	155
8.8.12. Medidas Específicas da ARPSI de São Martinho do Porto.....	156
8.8.13. Medidas Específicas da ARPSI de Seixal.....	156
8.8.14. Medidas Específicas da ARPSI de Tomar	157
8.8.15. Medidas Específicas da ARPSI de Torres Vedras – Dois Portos	158
8.8.16. Medidas Específicas da ARPSI de Vimeiro	159
8.9 PROGRAMAÇÃO FÍSICA E FINANCEIRA.....	159
8.10 PONDERAÇÃO DE CUSTO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PGRI.....	172
9- GESTÃO DE EMERGÊNCIA	178
9.1- PGRI E A ESTRATÉGIA NACIONAL PARA UMA PROTEÇÃO CIVIL PREVENTIVA	179
9.2- INCORPORAÇÃO DOS PGRI NOS PLANOS DE EMERGÊNCIA DE PROTEÇÃO CIVIL	182
9.3- METODOLOGIA DE APOIO À IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE EMERGÊNCIA INTERNOS	183
9.3.1- Medidas de Autoproteção e Perigosidade Hidrodinâmica.....	185
9.3.2- Análise dos PEI nas ARPSI	190
9.4- MEDIDAS DE PREVENÇÃO E AUTOPROTEÇÃO PARA A SOCIEDADE CIVIL	191
10- PGRI E A SUA ARTICULAÇÃO COM OUTROS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL	196
10.1- SISTEMA DE GESTÃO TERRITORIAL.....	196
10.2- DELIMITAÇÃO DE ÁREAS INUNDÁVEIS NOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL	204
10.3- INTEGRAÇÃO DOS PGRI NOS IGT.....	207
10.3.1- Metodologia de Integração – Matriz de Apoio à Decisão.....	210
10.3.2- Aspetos Cartográficos da Delimitação da ARPSI	221
10.3.3- Identificação de Incompatibilidades nos IGT	223
11- BIBLIOGRAFIA	227
ANEXOS.....	233

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Fases de implementação da DAGRI.....	24
Figura 2 – Precipitação média anual na Região Hidrográfica do Tejo e das Ribeiras do Oeste	33
Figura 3 – Precipitação anual na RH5A, entre 1951 e 2021	33
Figura 4 – Delimitação geográfica e massas de água, na RH5A	36
Figura 5 – Carta de ocupação do solo 2018 (Fonte: DGT)	37
Figura 6 – ARPSI e áreas protegidas na RH5A	38
Figura 7- População residente por Município (Fonte: INE, Censos 2011)	39
Figura 8 – Número de empresas por atividades económica, na RH5A (Fonte: Pordata, 2020)	40
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)	43
Figura 10 – Número de eventos com perda de vidas humanas ou pessoas evacuadas, desaparecidas ou desalojadas (distrito de Lisboa)	47
Figura 11 – Número de eventos sem perda de vidas humanas ou pessoas evacuadas, desaparecidas ou desalojadas, mas com impactos económicos ou afetação da população (distrito de Lisboa)	47
Figura 12 - Número de eventos com perda de vidas humanas ou pessoas evacuadas, desaparecidas ou desalojadas (distrito de Santarém)	48
Figura 13 - Número de eventos sem perda de vidas humanas ou pessoas evacuadas, desaparecidas ou desalojadas, mas com impactos económicos ou afetação da população (distrito de Santarém)	48
Figura 14 - Número de eventos com perda de vidas humanas ou pessoas evacuadas, desaparecidas ou desalojadas (distritos de Leiria e Setúbal)	49
Figura 15 - Número de eventos sem perda de vidas humanas ou pessoas evacuadas, desaparecidas ou desalojadas, mas com impactos económicos ou afetação da população (distritos de Leiria e Setúbal)	49
Figura 16 – Eventos de inundação na RH5A, no período entre 2011 e 2018	50
Figura 17 – Valores de precipitação máxima diária registado durante eventos de cheias	51
Figura 18 - ARPSI identificadas no 1º e no 2º ciclo	53
Figura 19 – Delimitação da área inundada para o período de retorno de 100 anos, nas ARPSI da RH5A	58
Figura 20 – Estabelecimentos e pessoas ao serviço, por atividade económica, nas ARPSI da RH5A	63
Figura 21 – Área inundada para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI do Vimeiro	64

Figura 22 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI de Torres Vedras (Dois Portos).....	65
Figura 23 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI de Tomar	66
Figura 24 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de São Martinho do Porto.....	67
Figura 25 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI do Seixal.....	68
Figura 26 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI da Lourinhã.	69
Figura 27 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de Loures/Odivelas	70
Figura 28 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de Cova do Vapor / Fonte da Telha	71
Figura 29 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de Coruche..	72
Figura 30 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI das Caldas da Rainha	73
Figura 31 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI da Areia Branca	74
Figura 32 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de Alenquer.	75
Figura 33 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de Alcobaça.	76
Figura 34 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de Alcobaça (Benedita).....	77
Figura 35 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de Abrantes/estuário do Tejo	78
Figura 36- Imagem da reunião entre as delegações portuguesa e espanhola, realizada de 5 a 6 de julho de 2018 no Porto	80
Figura 37 - Fatores que influenciam a vulnerabilidade de um sistema a eventos de inundação (Fonte: adaptado de UNESCO).....	85
Figura 38 – Potenciais fontes de poluição	90
Figura 39 – Indicador de Vulnerabilidade Ambiental Normalizado nas ARPSI da RH5	97
Figura 40 - Execução física das medidas genéricas por tipologia de medida	108
Figura 41 - Execução física das medidas específicas por tipologia de medida	109
Figura 42 - Execução física das medidas específicas de proteção por natureza das infraestruturas	110
Figura 43 - Sumário do progresso das medidas genéricas (em cima) e específicas (em baixo) quanto à avaliação quantitativa e qualitativa dos indicadores (esquerda e direita respetivamente).....	111
Figura 44 - Realização de ações de limpeza no âmbito da medida PT_PROT1_NAC	112
Figura 45 - Formulário online para recolha de informação sobre cheias no âmbito da medida PT_REAP4_NAC	113
Figura 46 - Estação Hidrométrica de Runa	114
Figura 47 - Execução da ensecadeira no âmbito da medida PTTJLoures_PROT46_RH5	114
Figura 48 - Componentes de um Sistema de alerta e previsão (Fonte: WMO Bulletin Volume 67 (1), 2018)	122

Figura 49 - Atual configuração do SVARH na bacia do rio Tejo	124
Figura 50 - Estações do SVARH para na RH5A.....	125
Figura 51 - Representação esquemática de uma bacia hidrográfica e implementação de medidas verdes (NWRM, 2013)	130
Figura 52 - Diferentes exemplos de implementação de medidas verdes na minimização dos efeitos das inundações	131
Figura 53 - Reabilitação de um curso de água e controle de inundações (NWRM, 2013)	132
Figura 54 - Representação esquemática de Reabilitação de um curso de água (adaptado de Gonçalo Ribeiro Teles, 1999)	132
Figura 55 - Esquema de atribuição de prioridade	134
Figura 56 - Exemplo de condicionantes e notas nas fichas de medidas	140
Figura 57 - Distribuição percentual das medidas por tipologia, nacional (esquerda) e na RH5A (direita)	160
Figura 58 - Distribuição em percentagem dos custos, por tipologia, na RH5A	161
Figura 59 - Cronograma físico previsto das medidas nacionais	170
Figura 60 - Cronograma físico previsto das medidas específicas	170
Figura 61 - Matriz de custos	172
Figura 62 - Matriz de benefícios	172
Figura 63 - Atividades económicas na área inundada na RH5A.....	176
Figura 64 - Gestão de inundações – articulação entre as entidades responsáveis.....	179
Figura 65 - Fluxo do processo de apoio à elaboração ou adequação dos PEI.	185
Figura 66 - Distribuição do número de elementos expostos por tipologia, na RH5A ...	190
Figura 67 - Ciclo de catástrofe.....	192
Figura 68 - Planície de inundação de uma cheia com um período de retorno e T= 100 anos e T= 500 anos.....	193
Figura 69 - Instabilidade causada em veículos em situação de inundação (Fonte: adaptado de Shand et Al., 2011).....	193
Figura 70 - Instabilidade causada em pessoas em situação de inundação (Fonte: adaptado de Shand et Al., 2011).....	193
Figura 71 - Esquema de Articulação entre os diferentes IGT (Adaptado, DGT).....	197
Figura 72 - Cartografia para a determinação das cartas de risco no âmbito da Diretiva das Inundações.....	207
Figura 73 - Impactos das inundações	208
Figura 74 - Limites de perigosidade hidrodinâmica – altura e velocidade do escoamento – para adultos e crianças (adaptado de Shand et al., 2014).....	209
Figura 75- Limites de perigosidade hidrodinâmica – altura e velocidade do escoamento – para carros (adaptado de Shand et al., 2014)	209
Figura 76 - Análise espacial Multicritério proposta por McKenzie (1999) (Fonte: Spatial Multi-Criteria Evaluation, D. Alkema et al, 2019)	211
Figura 77 - Processo de Análise Hierárquico (AHP), D. Alkema et al, 2019	212
Figura 78 - Processo de suavização	221

Figura 79 – Exemplo de “vazios” internos (esquerda) e “ilhas” externas (direita) 222

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Competências dos Grupos de Trabalho da CADC.....	28
Quadro 2 – Escoamento médio anual na RH5A para o período de referência 1989 -2015 (Fonte: PGRH 3º Ciclo)	34
Quadro 3 – Barragens do sistema do aviso de cheias da APA (Fonte PGRH, 3º Ciclo) ...	35
Quadro 4 – Massas de água por categoria na RH5A (Fonte: PGRH 3º ciclo)	36
Quadro 5. Indicadores selecionados para a avaliação de impactos significativos	44
Quadro 6. Indicadores relativos a população.....	45
Quadro 7. Indicadores relativos as atividades económicas	45
Quadro 8 – Caudais máximos instantâneo anuais na RH5A, registados na base de dados do SNIRH	51
Quadro 9. Lista de ARPSI na RH5A	52
Quadro 10 - Classes da Perigosidade ARPSI fluvial	59
Quadro 11 - Matriz de Risco ARPSI fluvial.....	59
Quadro 12 – Matriz de Risco ARPSI costeira	59
Quadro 13- Densidade populacional potencialmente afetada por município, para o período de retorno de 100 anos	60
Quadro 14 - Percentagem (%) de Uso e Ocupação do Solo 2018 nas ARPSI da RH5A, por Município.....	61
Quadro 15 – Resumo dos elementos expostos da ARPSI do Vimeiro, período de retorno de 100 anos	64
Quadro 16- Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Torres Vedras (Dois Porto), período de retorno de 100 anos	65
Quadro 17 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Tomar, período de retorno de 100 anos.....	66
Quadro 18 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de São Martinho do Porto, período de retorno de 100 anos	67
Quadro 19 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI do Seixal período de retorno de 100 anos.....	68
Quadro 20 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI da Lourinhã período de retorno de 100 anos	69
Quadro 21 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Loures/Odivelas período de retorno de 100 anos	70
Quadro 22 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Cova do Vapor / Fonte da Telha período de retorno de 100 anos.....	71
Quadro 23 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Coruche período de retorno de 100 anos	72
Quadro 24 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Caldas da Rainha, período de retorno de 100 anos	73

Quadro 25 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI da Areia Branca, período de retorno de 100 anos	74
Quadro 26 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Alenquer, período de retorno de 100 anos	75
Quadro 27 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Alcobaça, período de retorno de 100 anos	76
Quadro 28 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Alcobaça (Benedita), período de retorno de 100 anos.....	77
Quadro 29 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Abrantes/Estuário do Tejo, período de retorno de 100 anos	78
Quadro 30 - Classes de vulnerabilidade social	88
Quadro 31 - Níveis de vulnerabilidade social por município intersectado pelas ARPSI da RH5A	88
Quadro 32 - Classificação do Impacte no Ambiente por fonte de poluição	90
Quadro 33 - Classes da perigosidade	91
Quadro 34 - Indicador de Vulnerabilidade Ambiental das ETAR da RH5A	92
Quadro 35 - Indicador de Vulnerabilidade Ambiental dos Postos de Abastecimento de Combustível da RH5A	93
Quadro 36 - Classificação do ponto de situação de execução das medidas previstas no PGRI.....	100
Quadro 37 - Classificação do ponto de situação de execução dos indicadores previstos no PGRI.....	100
Quadro 38 - Medidas genéricas do Programa de Medidas	102
Quadro 39 - Medidas específicas do Programa de Medidas.....	104
Quadro 40 - Sumário do progresso das medidas genéricas e específicas relativo à sua execução física.....	107
Quadro 41 - Síntese do progresso das medidas genéricas e específicas – resultados dos indicadores de monitorização	110
Quadro 42 - Objetivos estratégicos e operacionais a considerar no PGRI	118
Quadro 43 - Medidas de Preparação – ações e descrição	120
Quadro 44 - SVARH nas ARPSI de origem fluvial na RH5A	125
Quadro 45 - Medidas de Prevenção – ações e descrição	126
Quadro 46 - Medidas de Proteção – ações e descrição.....	127
Quadro 47 - Medidas de Proteção – ações e descrição.....	133
Quadro 48 - Nível de prioridade	134
Quadro 49 - Lista de critérios e sistema de pontuação a utilizar na análise multi-critério	134
Quadro 50 - Fatores de Ponderação.....	136
Quadro 51 - Valores de prioridades associados aos níveis de prioridade	136
Quadro 52. Variação expectável dos caudais de ponta de cheia nas ARPSI da RH5A ..	138
Quadro 53 – Atributos do código de medida	140
Quadro 54 - Medidas nacionais	142

Quadro 55 - Medidas específicas da ARSPI de Abrantes – Estuário do Tejo	145
Quadro 56 - Medidas específicas da ARSPI de Alcobaça	149
Quadro 57 - Medidas específicas da ARSPI de Alcobaça (Benedita)	149
Quadro 58 - Medidas específicas da ARSPI de Alenquer	150
Quadro 59 - Medidas específicas da ARSPI de Areia Branca	151
Quadro 60 - Medidas específicas da ARSPI de Caldas da Rainha	152
Quadro 61 - Medidas específicas da ARSPI de Coruche	152
Quadro 62 - Medidas específicas da ARSPI de Cova do Vapor (Fonte da Telha)	153
Quadro 63 - Medidas específicas da ARSPI de Loures - Odivelas	154
Quadro 64 - Medidas específicas da ARSPI de Lourinhã	155
Quadro 65 - Medidas específicas da ARSPI de São Martinho do Porto	156
Quadro 66 - Medidas específicas da ARSPI de Seixal	156
Quadro 67 - Medidas específicas da ARSPI de Tomar	157
Quadro 68 - Medidas específicas da ARSPI de Torres Vedras – Dois Portos	158
Quadro 69 - Medidas específicas da ARSPI de Vimeiro	159
Quadro 70 – Total de medidas por tipologia, nacionais e na RH5A	160
Quadro 71 - Total de investimento por tipologia de medida, nacionais e na RH5A	160
Quadro 72 - Medidas nacionais	162
Quadro 73 – Medidas específicas da RH5A	163
Quadro 74 - Custos e potenciais benefícios das medidas da RH1	174
Quadro 76 - Objetivos Estratégicos e Operacionais da ENPCP	180
Quadro 77 – Tipologia de elementos expostos	183
Quadro 78 - Tabela de Perigosidade	186
Quadro 79 – Orientações gerais para a definição de medidas de auto-proteção	186
Quadro 80 – Orientações e medidas para a definição de medidas de autoproteção na classe de perigosidade Muito Baixa e baixa	187
Quadro 81 - Orientações e medidas para a definição de medidas de autoproteção na classe de perigosidade média	187
Quadro 82 - Orientações e medidas para a definição de medidas de autoproteção na classe de perigosidade alta e muito alta	188
Quadro 83 - Classes da perigosidade inundações de origem fluvial	212
Quadro 84 - Classes de perigosidade de inundações de origem costeira	213
Quadro 85 – Matriz de apoio à decisão	213
Quadro 86 - Normas gerais aplicáveis aos potenciais usos identificadas na matriz de apoio à decisão	215
Quadro 87 – Normas aplicáveis no caso de Novas Construções	215
Quadro 88 – Normas no caso de Reconstrução Pós catástrofe	216
Quadro 89 – Normas no caso de reabilitação urbana	217
Quadro 90 – Normas no caso de Projetos de Interesse Estratégico	218
Quadro 91 – Normas para Edifícios sensíveis e Seveso/PCIP	219
Quadro 92 – Normas para Infraestruturas ligadas à água	220
Quadro 93 – Normas para as infraestruturas Territoriais	220

Quadro 94 - Instrumentos de Gestão Territorial no Território do PGRI – RH5A	223
---	-----

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I - QUADRO DE CONSEQUÊNCIAS	234
ANEXO II - FICHAS DE ARPSI	236
ANEXO III - FICHAS DE MEDIDA	237
ANEXO IV - CLASSIFICAÇÃO DA PRIORIDADE	238

SIGLAS E ACRÓNIMOS

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

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

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 Tejo e das Ribeiras do Oeste (RH5A)**, que define uma estratégia e um conjunto de medidas que permita diminuir o risco de inundação para áreas identificadas como áreas de risco potencial significativo de inundações, 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 inundação e das estratégias de atuação na população e nos agentes sociais e económicos;
- ii. Melhorar o conhecimento para a adequada gestão do risco de inundação;
- 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 inundação;
- 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 impactes 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, reconetar 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 e na plataforma de partição pública "Participa", em <http://participa.pt/>. Complementarmente, serão realizadas sessões durante o período de participação pública, que decorrerão em ambiente virtual, por Administração de Região Hidrográfica (ARH), nas quais estarão presentes os principais *stakeholders* de cada Região Hidrográfica (RH).

1.2- 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.
	Assegurar que o regime de caudais dá resposta às questões suscitadas em situações normais e em situações excecionais, designadamente em

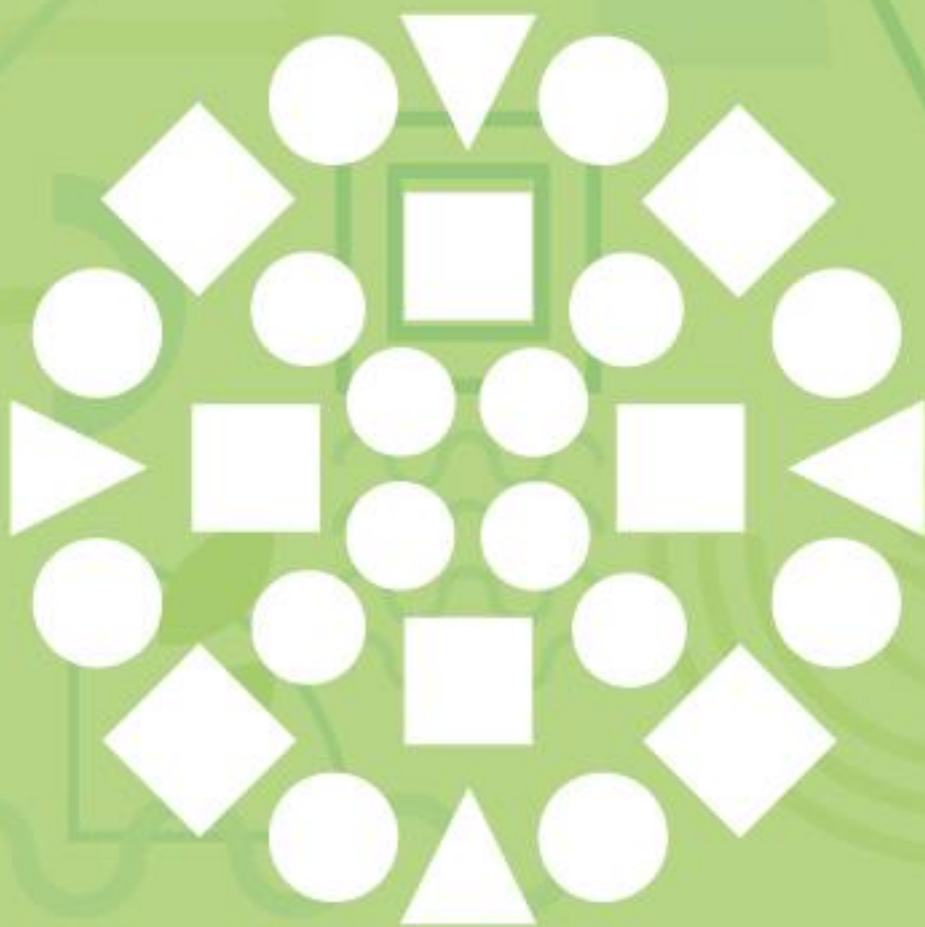
Grupo de Trabalho	Competências
	situação de seca e em conformidade com indicadores específicos destas situações.
Secas e Inundações	Criado na XXII. ^a Reunião plenária da CADC, realizada por videoconferência a 30 de setembro de 2020.
	Atendendo aos efeitos das alterações climáticas e ao acentuar dos 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 TEJO E DAS RIBEIRAS DO OESTE



2- Caracterização da RH5A

A RH5A é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território português de 30 502 km² e integra a bacia hidrográfica do rio Tejo e ribeiras adjacentes, as bacias hidrográficas das Ribeiras do Oeste, as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes.

A RH5A engloba 103 municípios, sendo que 73 estão totalmente englobados na região hidrográfica e 30 estão parcialmente abrangidos. A bacia hidrográfica do Tejo cobre uma área total de 80 797,20 km², dos quais 55 781,0 km² (69,04%) situam-se em Espanha e 25 015,51 km² (30,96%) em Portugal.

O **Rio Tejo** nasce na Serra de Albarracín (Espanha) a cerca de 1600 m de altitude e apresenta um comprimento de 1100 km, dos quais 230 km em Portugal e 43 km de troço internacional, definido desde a foz do rio Erges até à foz do rio Sever. Os principais afluentes do rio Tejo em território português são os rios Erges, Pônsul, Ocreza e Zêzere, na margem direita, e os rios Sever e Sorraia, na margem esquerda. Destes afluentes merecem referência especial, pela dimensão das bacias hidrográficas, o rio Zêzere (4 980 km²) e o rio Sorraia (7 520 km²), que totalizam cerca de 50% da área da bacia portuguesa.

A bacia hidrográfica das **Ribeiras do Oeste** engloba todas as pequenas bacias da fachada atlântica entre, aproximadamente, a Nazaré, a norte, e a foz do rio Tejo, a sul. Constitui uma estreita faixa, com cerca de 120 km de extensão. A área total das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste é próxima de 2 500 km². As principais ribeiras e pequenos rios considerando a bacia própria da Lagoa de Óbidos, cobrem cerca de 2 125 km². Com efeito, para além destas treze ribeiras, apenas existem outras com pequena expressão.

Os principais afluentes de primeira ordem, destacando-se de Norte para Sul, são: rio Alcoa, rio Tornada, rio Arnoia, rio Real, ribeira de São Domingos, rio Grande, rio Alcabrichel, rio Sizandro, ribeira do Sobral, ribeira do Cuco, rio Lisandro, ribeira de Colares e ribeira das Vinhas.

As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste confinam com a bacia hidrográfica do Tejo, a leste, e com a do Lis, a norte e nordeste.

Na RH5A a orla **costeira** abrange cerca de 224 km, incluindo as águas marítimas costeiras e interiores e os respetivos leitos e margens, assim como as faixas de proteção marítimas e terrestres inseridas na área de circunscrição territorial da Administração da Região Hidrográfica do Tejo e Oeste, correspondente aos municípios de Alcobaça, Nazaré, Caldas

da Rainha, Óbidos, Peniche, Lourinhã, Torres Vedras, Mafra, Sintra, Cascais, Almada e Sesimbra. Integra, ainda, a lagoa de Óbidos e a respetiva Zona Terrestre de Proteção (ZTP) das lagoas, com 500 metros de largura, que tem como função principal a salvaguarda e proteção dos recursos hídricos, bem como o arquipélago das Berlengas.

Esta orla constitui um dos setores costeiros nacionais em que a gestão integrada enfrenta maiores desafios ao nível da compatibilização dos vários usos e atividades específicas, com a proteção e valorização dos ecossistemas e com o respeito do princípio da precaução face aos riscos costeiros. Neste território existem áreas extensas de grande valor ecológico que importa conservar, muito vulneráveis à erosão costeira, tanto nos troços de litoral baixo e arenoso como de litoral de arriba, e uma forte pressão edificatória resultante do contexto metropolitano e das dinâmicas urbanas e turísticas.

A caracterização mais detalhada da RH5A pode ser consultada nos Planos de Gestão de Região Hidrográfica, de 3º ciclo – [PGRH-RH5A](#).

2.1- Precipitação e Escoamento

A **precipitação** média anual nas bacias hidrográficas do rio Tejo e das Ribeiras do Oeste varia entre os 300 mm e os 1300 mm. A precipitação mais baixa observa-se a sul do rio Tejo e junto à fronteira com Espanha. Na sub-bacia do Zêzere as altitudes observam-se os valores mais elevados de precipitação anual, sendo nestas áreas de maior altitude é onde se observam os valores mais elevados de precipitação anual, Figura 2.

Relativamente à distribuição mensal da precipitação ao longo do ano hidrológico, os meses de novembro, dezembro e janeiro são os mais pluviosos. A análise do comportamento da precipitação anual verifica-se uma distribuição não uniforme ao longo da região hidrográfica do Tejo e Oeste, associada essencialmente à cordilheira Sintra-Montejusto-Estrela. A margem esquerda do rio Tejo apresenta menor variação espacial da precipitação, ou seja, sugere uniformidade espacial do ponto de vista da variável hidrológica em questão. É também esta a zona em que, sistematicamente, ocorrem as menores precipitações anuais. Na margem direita, as precipitações anuais denotam acréscimos progressivos, desde os mínimos junto ao vale do rio Tejo até à região da Serra da Estrela, onde se verificam tendencialmente as precipitações anuais mais elevadas.

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.

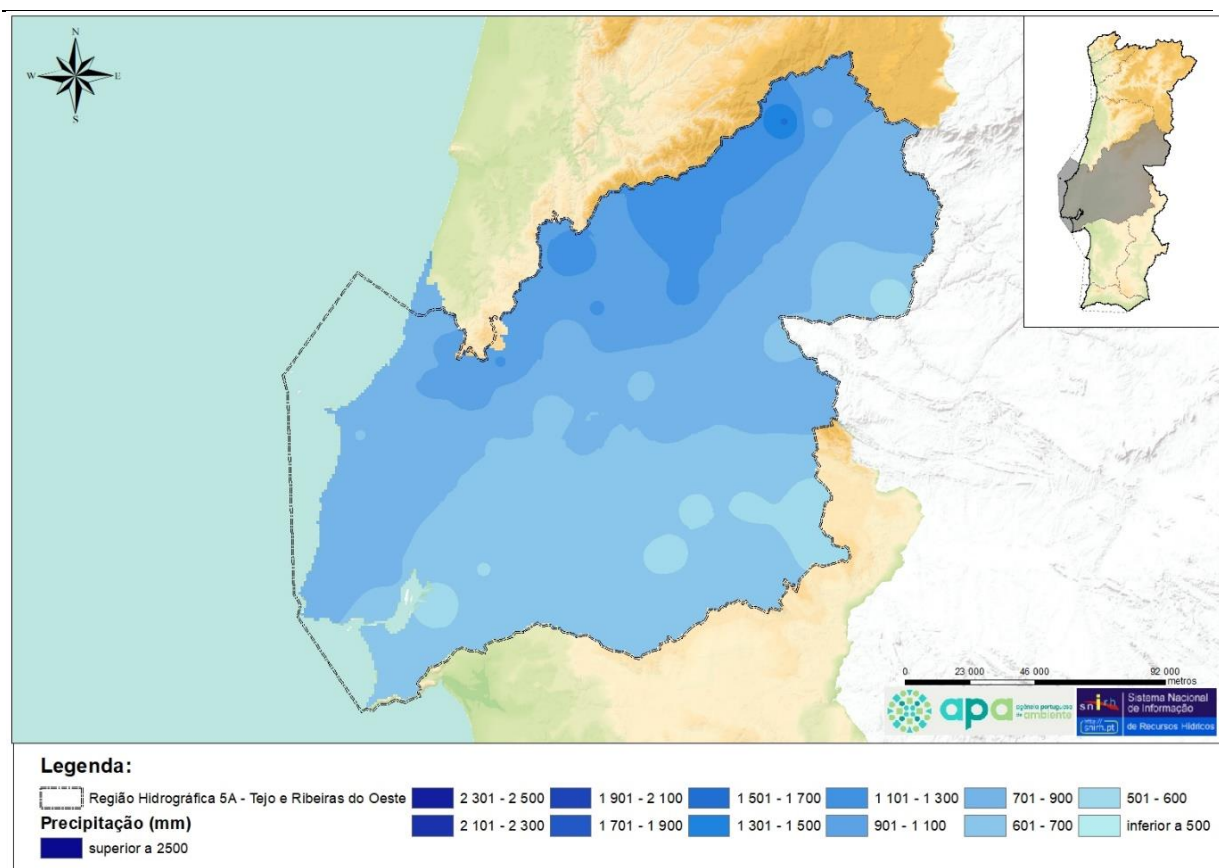


Figura 2 – Precipitação média anual na Região Hidrográfica do Tejo e das Ribeiras do Oeste

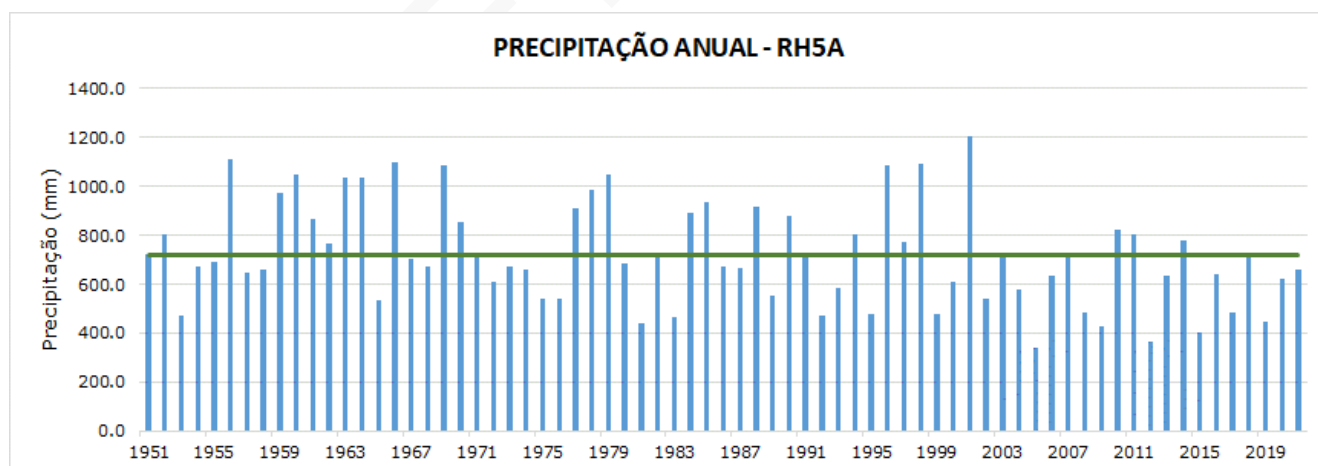


Figura 3 – Precipitação anual na RH5A, entre 1951 e 2021

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

Quadro 2 – Escoamento médio anual na RH5A para o período de referência 1989 -2015
(Fonte: PGRH 3º Ciclo)

Sub-bacia/RH	Escoamento médio anual (hm ³) (período 1989-2015)		
	Ano húmido (80%)	Ano médio	Ano seco (20%)
Almansôr	127	98	2
Costeiras do Oeste 2	22	17	2
Costeiras entre o Lis e Oeste 2	23	21	2
Costeiras entre o Oeste 2 e o Sado	18	14	1
Costeiras entre o Oeste 2 e o Tejo	10	8	1
Costeiras entre o Tejo e o Sado	22	16	1
Divor	69	59	2
Erges	472	322	84
Grande	96	87	3
Maior	196	145	15
Nabão	266	224	50
Ocreza	483	390	91
Oeste 1	13	12	1
Oeste 2	382	332	61
Pônsul	403	265	38
Raia	37	23	1
Seda	282	221	18
Sever	169	128	24
Sôr	187	139	9
Sorraia	143	108	3
Tejo	12510	9272	3228
Zêzere	1805	1453	355
RH	17732	13354	3991

Na RH5A, as barragens que poderão atenuar alguns efeitos das inundações localizam-se na maioria na bacia do Tejo; na bacia das Ribeiras do Oeste existe apenas uma barragem com esta característica, 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 do aviso de cheias da APA (Fonte PGRH, 3º Ciclo)

Barragens	Bacia Hidrográfica	Volume total (dam ³)	Cota NPA (m)	Cota NMC (m)	Área Total inundada (km ²)	Caudal máximo turbinado (m ³ /s)	Caudal máximo descarregado (m ³ /s)
Alcantara	Tejo	3 162 000	218				
Cedillo		260 000	115		14,00	1008	
Bouça		48 400	175	179,8	5,0	100	2200
Cabril		720 000	296	296,3	19,65	108	2200
Pracana		111 900	114	115	5,47	86	2560
Castelo de Bode		1 095 000	121,5	122	35,00	240	4000
Maranhão		205 400	130	130,13	19,60	18,4	1600
Montargil		164 300	80	80,75	16,46	12,08	765
Póvoa e Meadas		22 000	311,45	313	2,36	330	110

*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.

Nesta RH estão identificadas 399 massas de água naturais (389 massas de água da categoria rios, quatro da categoria águas de transição e seis da categoria águas costeiras), 57 fortemente modificadas; e 20 massas de água subterrânea (PGRH, 3º Ciclo). Nesta RH existem sete massas de água fronteiriças e transfronteiriças, sendo seis da categoria rios, uma da categoria albufeiras. O Quadro 4 e a Figura 4 apresentam o número de massas de água por categoria na RH5A.

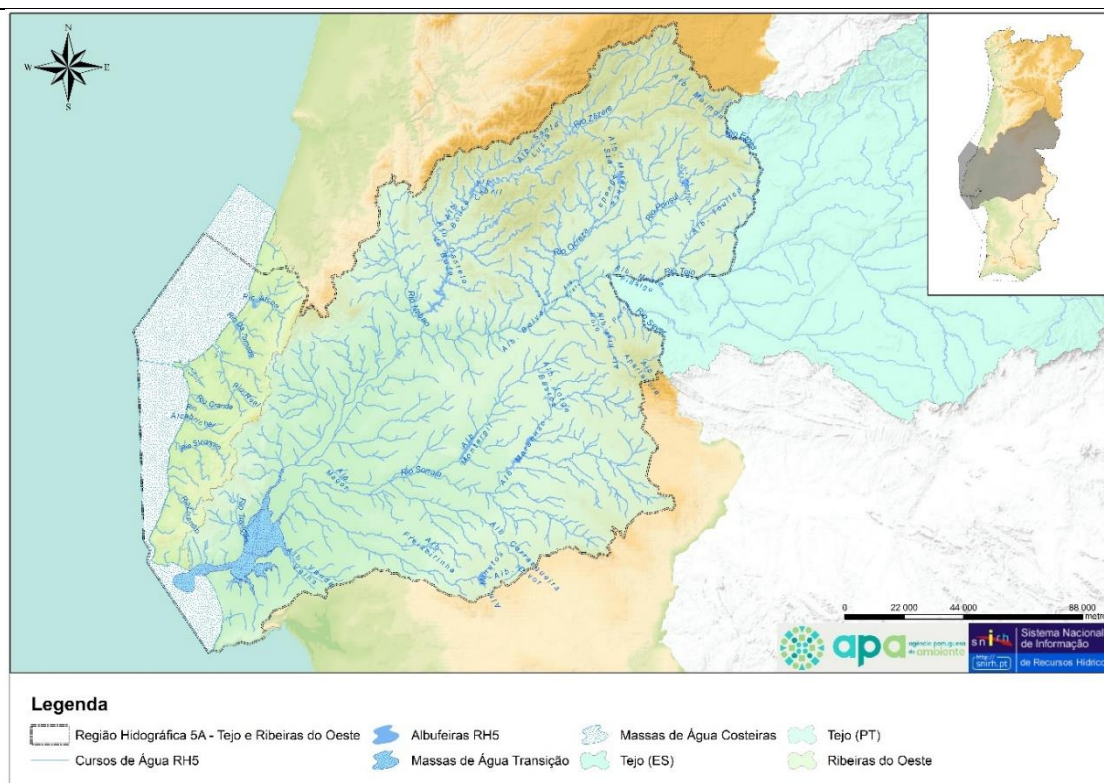


Figura 4 - Delimitação geográfica e massas de água, na RH5A

Quadro 4 – Massas de água por categoria na RH5A (Fonte: PGRH 3º ciclo)

Categoria		Naturais (N.º)	Fortemente modificadas (N.º)	Artificiais (N.º)	Total (N.º)
Superficiais	Rios	389	26	8	423
	Albufeiras	31			31
	Águas de transição	4			4
	Águas costeiras	6			6
Sub-total		399	26	8	433
Subterrâneas		20			20
TOTAL		419	26	8	453

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 em toda a extensão da RH5A existe uma predominância de florestas, 42%, e agricultura com 24%. Destaca-se o predomínio da floresta no médio Tejo e agricultura nas lezírias e nas Ribeiras do Oeste. Os territórios artificializados localizam-se na área metropolitana de Lisboa, sendo que apenas representam cerca de 5% da área total da região hidrográfica, Figura 5.

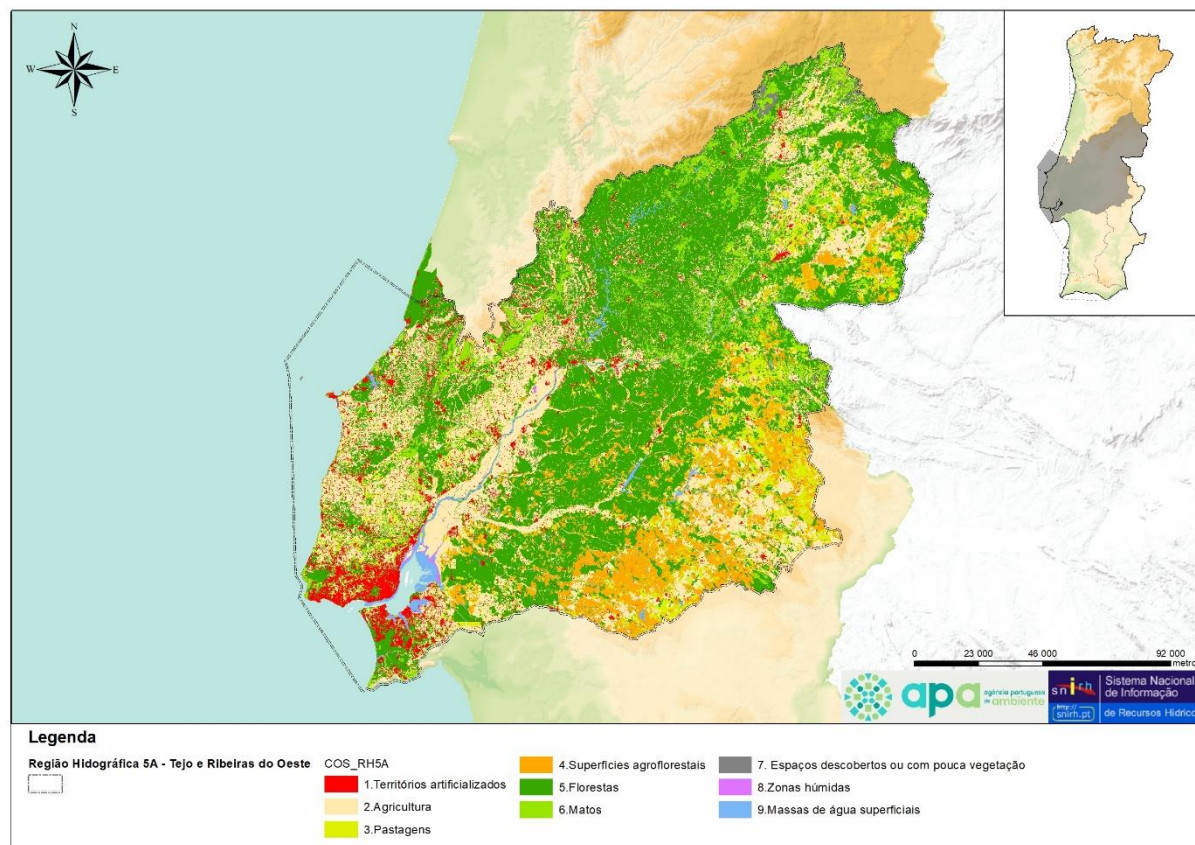


Figura 5 – Carta de ocupação do solo 2018 (Fonte: DGT)

Na RH5A estão incluídas quatro áreas protegidas, Figura 6:

1. O **Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros** abrange uma área significativa do Maciço Calcário Estremenho (MCE), singular pela sua geologia, paisagem e humanização associada, bem como por um conjunto de valores naturais diversificados que inclui espécies endémicas de distribuição circunscrita (Fonte: ICNF). Tem incidência nas ARPSI de Alcobaca, Alcobaca (Benedita), e de Abrantes/Estuário do Tejo;
2. A **Área de Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica** foi classificada devido ao seu excecional valor geológico, geomorfológico e paisagístico. Os seus elementos de paisagem mais significativos são a arriba fóssil, formada por vários extratos sub-horizontais de rochas sedimentares, de conteúdo fossilífero e de origem fluvio-marinha (arenitos e argilas de variadas cores) e a secular Mata Nacional dos Medos, classificada 1971 como Reserva Botânica devido

ao valor do seu património florístico (Fonte: ICNF). Tem incidência na ARPSI de Cova do Vapor/Fonte da Telha;

3. A **Reserva Natural do Paul de Boquilobo** é o maior ecossistema aquático representativo de zonas húmidas interiores, outrora comuns por todo o território, mas que, principalmente devido à drenagem para a agricultura, sofreram um declínio acentuado. Sem prejuízo duma elevada biodiversidade a nível da fauna em geral, as aves constituem o seu principal valor, razão da sua classificação como Reserva Natural em 1980. É ponto importante nas migrações outonais de passeriformes e outras aves e nela ocorrem ou nidificam algumas espécies raras em Portugal e na Europa. Tem incidência na ARPSI de Abrantes/Estuário do Tejo);
4. A **Reserva Natural do Estuário do Tejo** inclui uma extensa superfície de águas estuarinas, campos de vasas recortados por esteiros, mouchões, sapais, salinas e terrenos aluvionares agrícolas (lezírias). Insere-se na zona mais a montante do estuário, distribuindo-se pelos Municípios de Alcochete, Benavente e Vila Franca de Xira (Fonte: ICNF). Tem incidência na ARPSI de Abrantes/Estuário do Tejo).

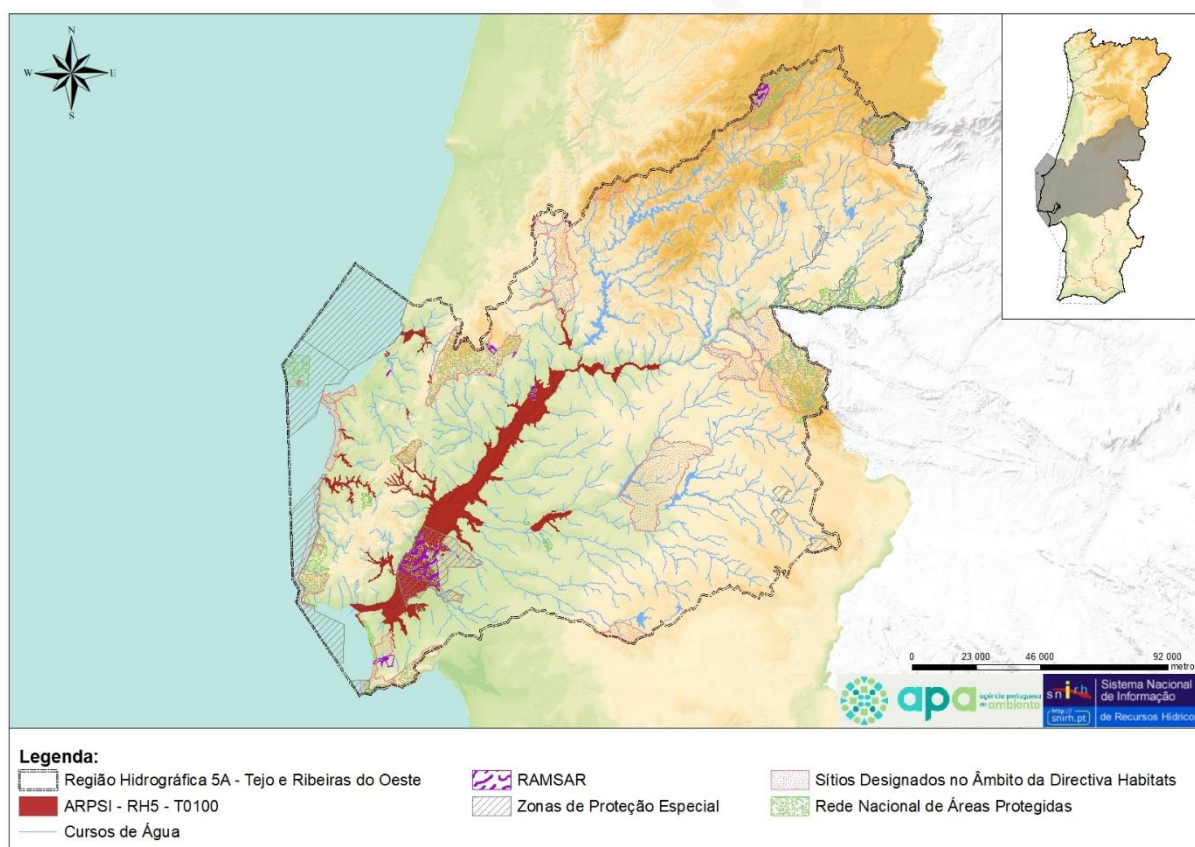


Figura 6 – ARPSI e áreas protegidas na RH5A

2.4- População e Atividades Económicas

A RH5A engloba 103 municípios dos 278 municípios portugueses do continente. Dos municípios que apresentam maior número de habitantes destacam-se Lisboa, Odivelas, Oeiras, Amadora de Entroncamento (Pordata, 2021). Sendo que dos municípios pertencentes à RH5A os que têm maior número de habitantes são os da Área Metropolitana de Lisboa, (Figura 7), com diversos registos de inundações e com impactos elevados na população.

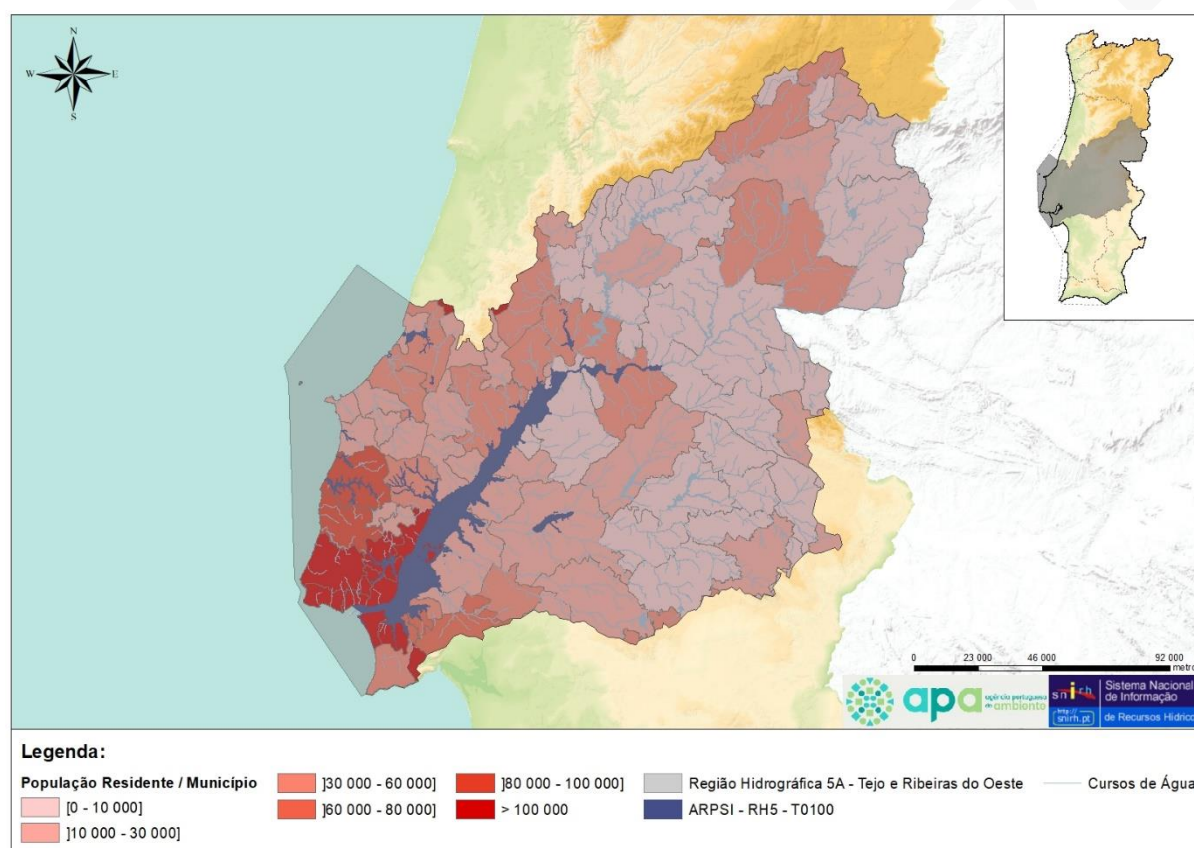


Figura 7- População residente por Município (Fonte: INE, Censos 2011)

As atividades económicas com maior número de empresas na RH5A são na área da “Atividades administrativas e dos serviços de apoio” e do “Comércio por grosso e a retalho (...)”, Figura 8. Estes dois setores são os que empregam maior número de pessoas, com uma diferença significativa relativamente às restantes; a atividade com maior volume de negócios é o “Comércio por grosso e retalho (...)”, destacando-se das restantes atividades (Fonte: Pordata, 2020).

A ocorrência de eventos de inundações nas atividades económicas, face à distribuição de volume de negócios e de pessoas empregadas, pode ter impacto financeiro elevado e afetar um grande número de pessoas.

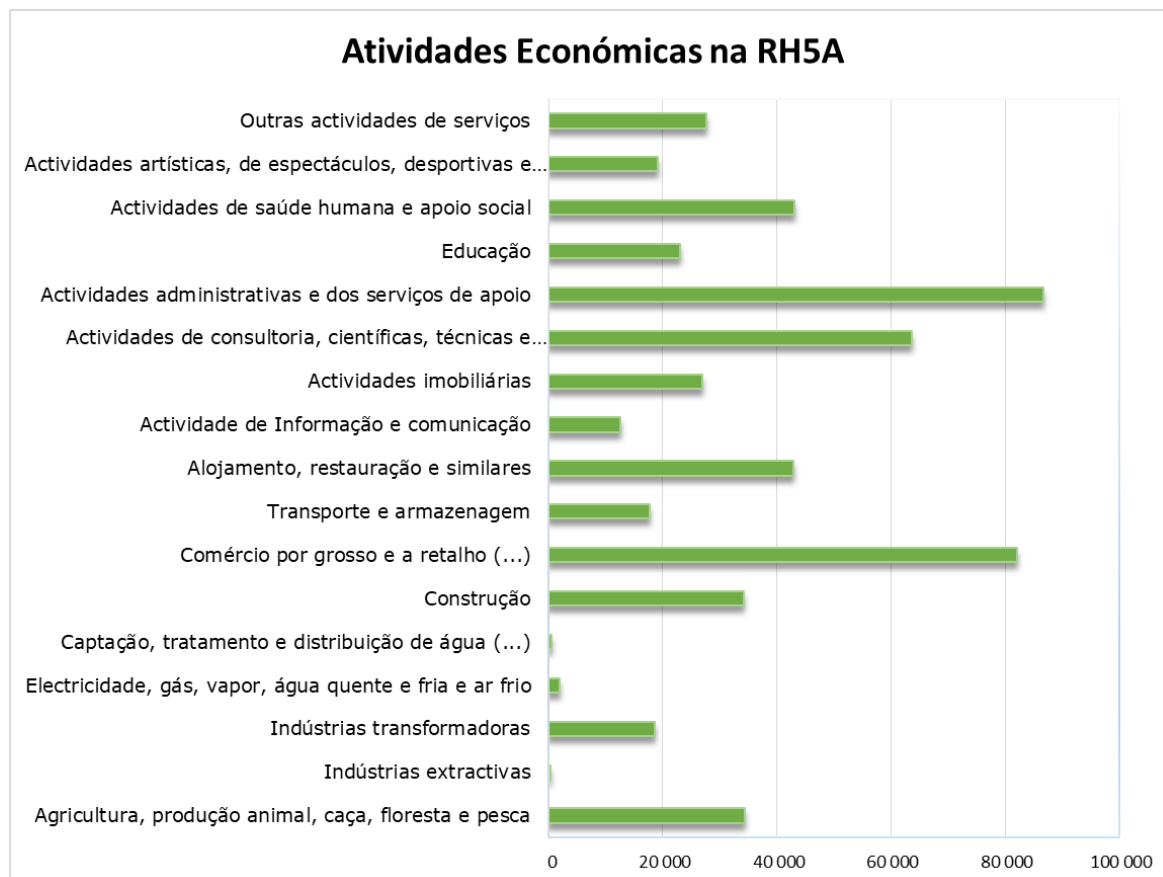


Figura 8 – Número de empresas por atividades económica, na RH5A (Fonte: Pordata, 2020)

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-DAT¹ 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.

¹ 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.

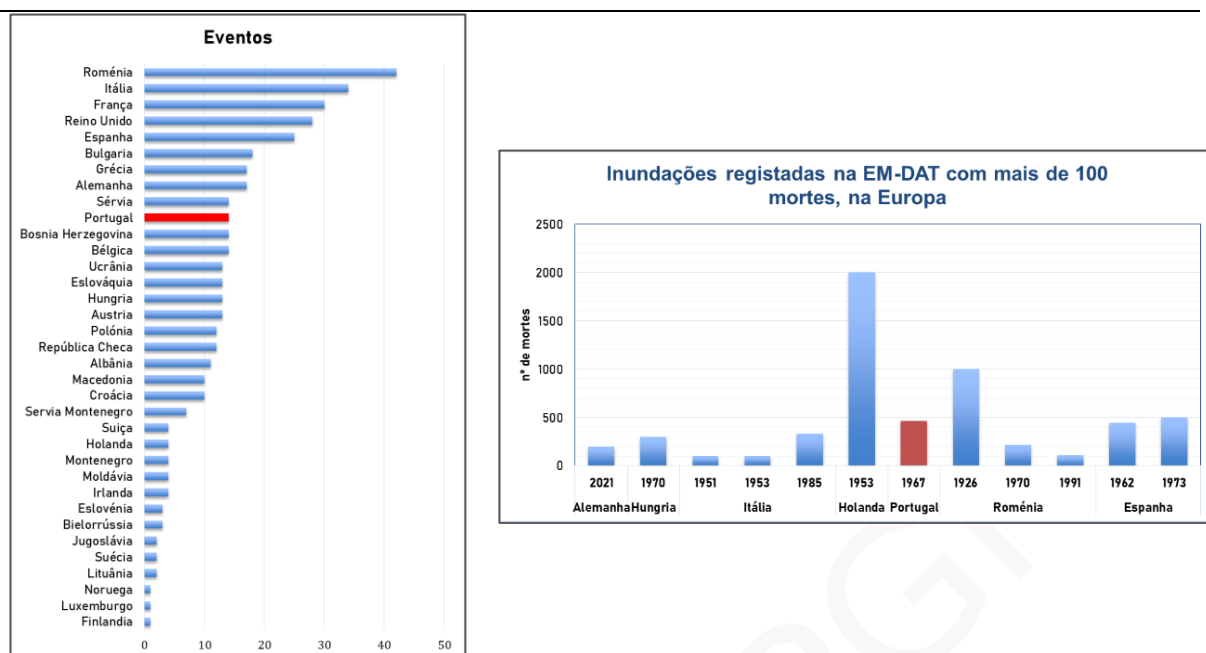


Figura 9 – Número de eventos registados na EM-DAT, na Europa (esquerda) Inundações registadas na EM-DAT com mais de 100 mortes, na Europa (direita)

Na **RH5A** as cheias assumem especial relevância pela extensão da área sujeita a inundações, mas também pela relevância dos núcleos urbanos sujeitos a este tipo de ocorrências. Aqui devem ser diferenciadas as cheias rápidas ou urbanas na Área Metropolitana de Lisboa e na cidade de Tomar e as cheias de longa duração no curso principal do rio Tejo (nomeadamente no Médio Tejo e Lezíria do Tejo) e no rio Sorraia, bem como na ribeira de Muge.

Na **bacia do rio Tejo** as inundações estão condicionadas pela gestão das barragens em Espanha, nomeadamente a barragem de Cedillo, que em situações de cheias na parte espanhola deste rio pode obrigar a descargas elevadas provocando inundações a jusante.

A **zona costeira** da caracteriza-se por ser um sistema costeiro diverso, constituído a Norte do Tejo por arribas e praias encaixadas e a Sul por uma extensa linha de costa baixa e arenosa, nomeadamente no município de Almada, que evolui gradativamente para uma situação de litoral de arriba. Alguns destes troços assumem grande importância patrimonial com a presença de monumentos naturais – designadamente o Monumento Natural da Pedra da Mua e o Monumento Natural dos Lagosteiros, junto do Cabo Espichel.

Nos troços de litoral de arriba, a perigosidade, avaliada pela combinação entre a suscetibilidade à ocorrência de instabilidade na face da arriba e pela extensão das faixas de risco que se prolongam da crista da arriba para o interior, apresenta algumas situações críticas, nomeadamente nos municípios de Alcobaça, Óbidos, Lourinhã, Sintra e Sesimbra.

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 RH5A.

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

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

O impacto das inundações nas atividades económicas foi diferenciado em 4 classes, tendo sido valoradas de 1 na 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

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

Na formulação do critério foi atribuída igual ponderação aos 4 fatores – Impacto na população (A), Número de pessoas afetadas (B), Impacto nas atividades 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 RH5A

Por forma a apresentar uma evolução das cheias e inundações na RH5A, 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 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 RH5A, 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.

Na Figura 10 apresenta-se o número de eventos com perda de vidas humanos ou com pessoas evacuadas, em intervalos de tempo com duas décadas, nos municípios do distrito de Lisboa. Observa-se que entre 1941 e 1960 nos municípios de Lisboa e Alenquer registaram-se o maior número de eventos, contudo é em 25 de novembro de 1967 que ocorre o evento com maior número de mortes, cerca de 220 mortes no município de Vila Franca de Xira (Equipa Disaster, 2012).

Na Figura 11 observa-se que na última década, e tendo por base os dados reportados pelos municípios, os eventos ocorridos provocaram essencialmente impactos nas atividades económicas.

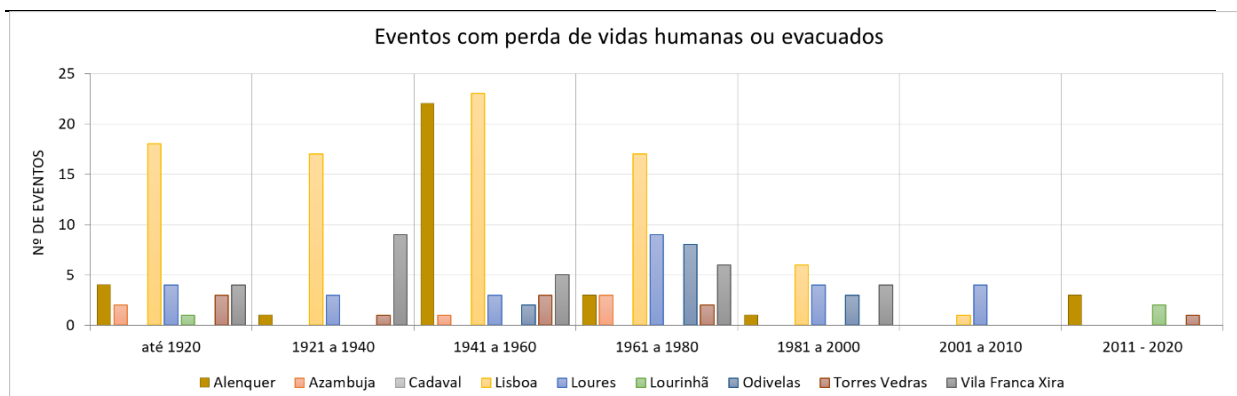


Figura 10 – Número de eventos com perda de vidas humanas ou pessoas evacuadas, desaparecidas ou desalojadas (distrito de Lisboa)

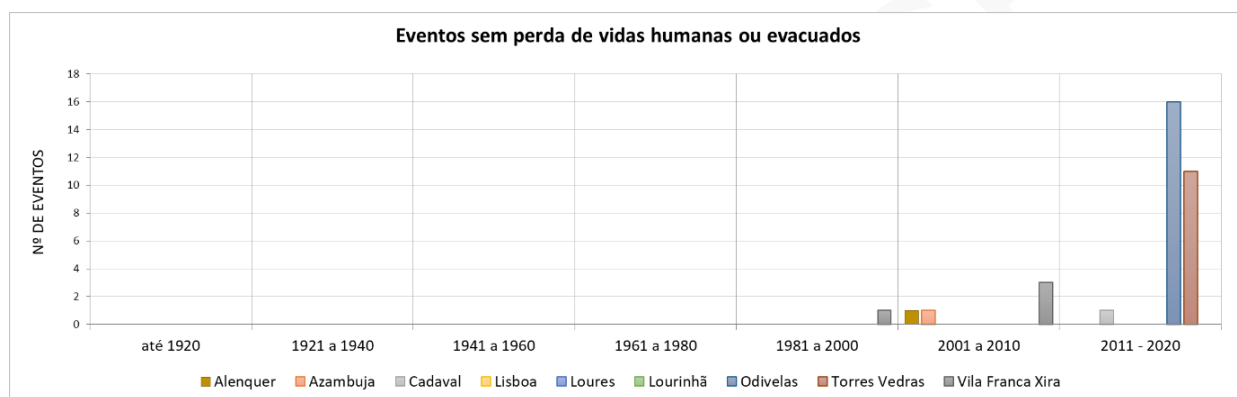


Figura 11 – Número de eventos sem perda de vidas humanas ou pessoas evacuadas, desaparecidas ou desalojadas, mas com impactos económicos ou afetação da população (distrito de Lisboa)

Na

Figura 12 apresenta-se o número de eventos com perda de vidas humanas ou com pessoas evacuadas nos municípios do distrito de Santarém. Observa-se que há uma recorrência ao longo do tempo de inundações com impactos graves na população. Um dos eventos de maior impacto na população ocorreu entre 10 e 13 de fevereiro de 1979 com cerca de 6000 desalojados no município de Abrantes (Loureiro, 2007).

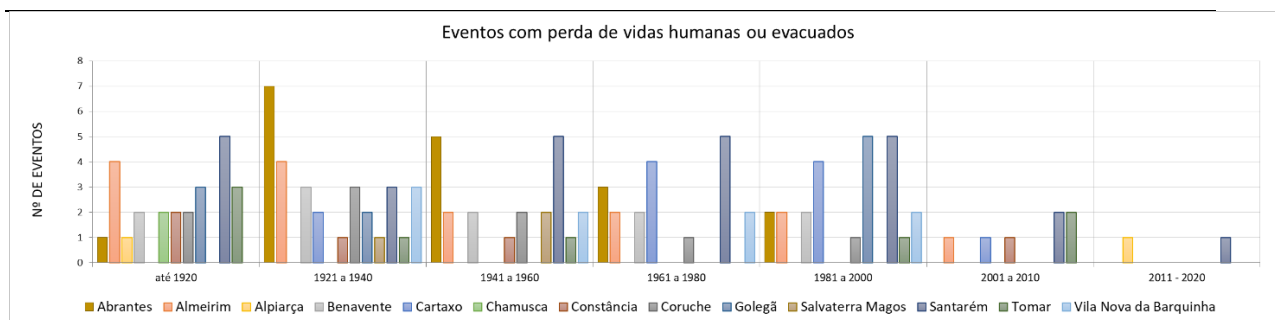


Figura 12 - Número de eventos com perda de vidas humanas ou pessoas evacuadas, desaparecidas ou desalojadas (distrito de Santarém)

Na última década observam-se eventos com maior impacto nas atividades económicas, Figura 13.

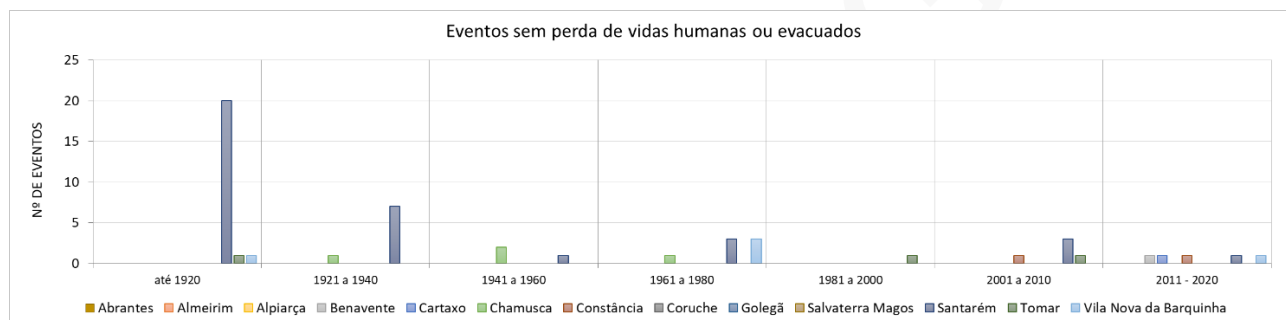


Figura 13 - Número de eventos sem perda de vidas humanas ou pessoas evacuadas, desaparecidas ou desalojadas, mas com impactos económicos ou afetação da população (distrito de Santarém)

Na Figura 14 apresenta-se o número de eventos com perda de vidas humanos ou com pessoas evacuadas nos municípios dos distritos de Leiria e Setúbal. Observa-se que o número de eventos classificados como catástrofe é reduzido, com registo de alguns desalojados. Na última década, e de acordo com dados reportados pelos municípios, há um número significativo de eventos de inundação com impactos nas atividades económicas, Figura 15.

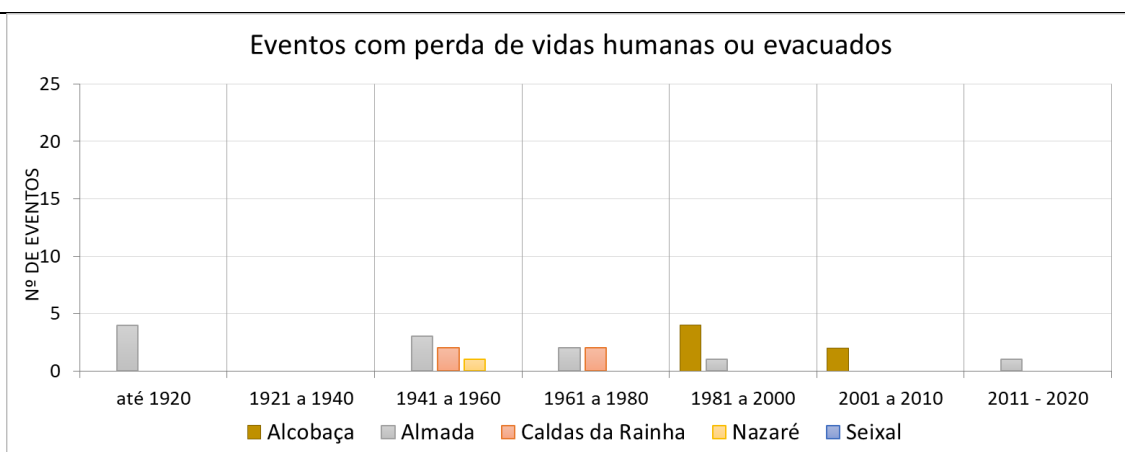


Figura 14 - Número de eventos com perda de vidas humanas ou pessoas evacuadas, desaparecidas ou desalojadas (distritos de Leiria e Setúbal)

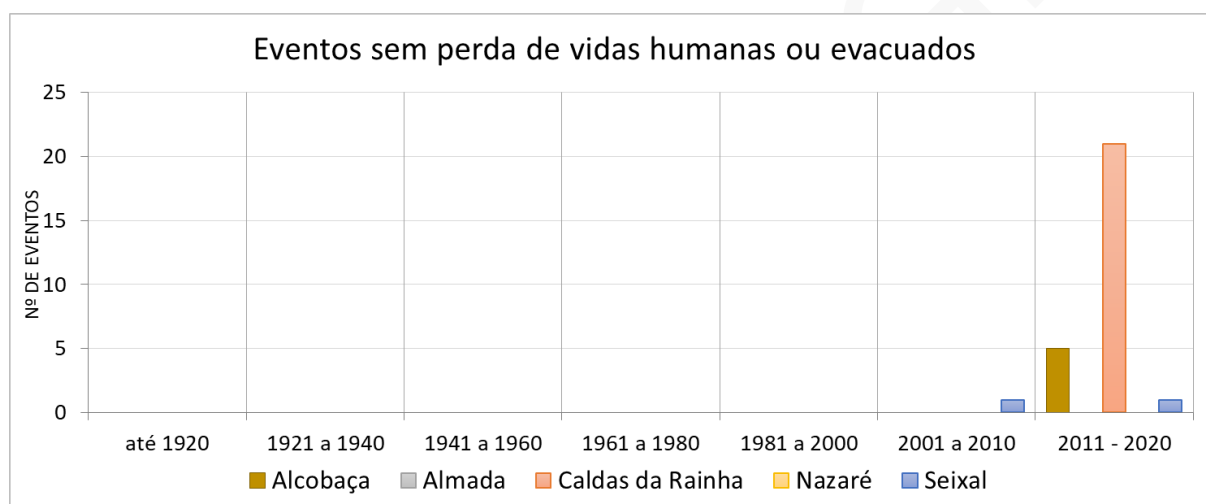


Figura 15 - Número de eventos sem perda de vidas humanas ou pessoas evacuadas, desaparecidas ou desalojadas, mas com impactos económicos ou afetação da população (distritos de Leiria e Setúbal)

No período de 2011 a 2018 nos eventos ocorridos com impactos significativos na população, no ambiente, nas atividades económicas e no património, conforme definido na Diretiva das Inundações, constata-se os municípios de Torres Vedras e Alenquer foram dos mais afetados na última década com seis eventos contabilizados, Figura 16.

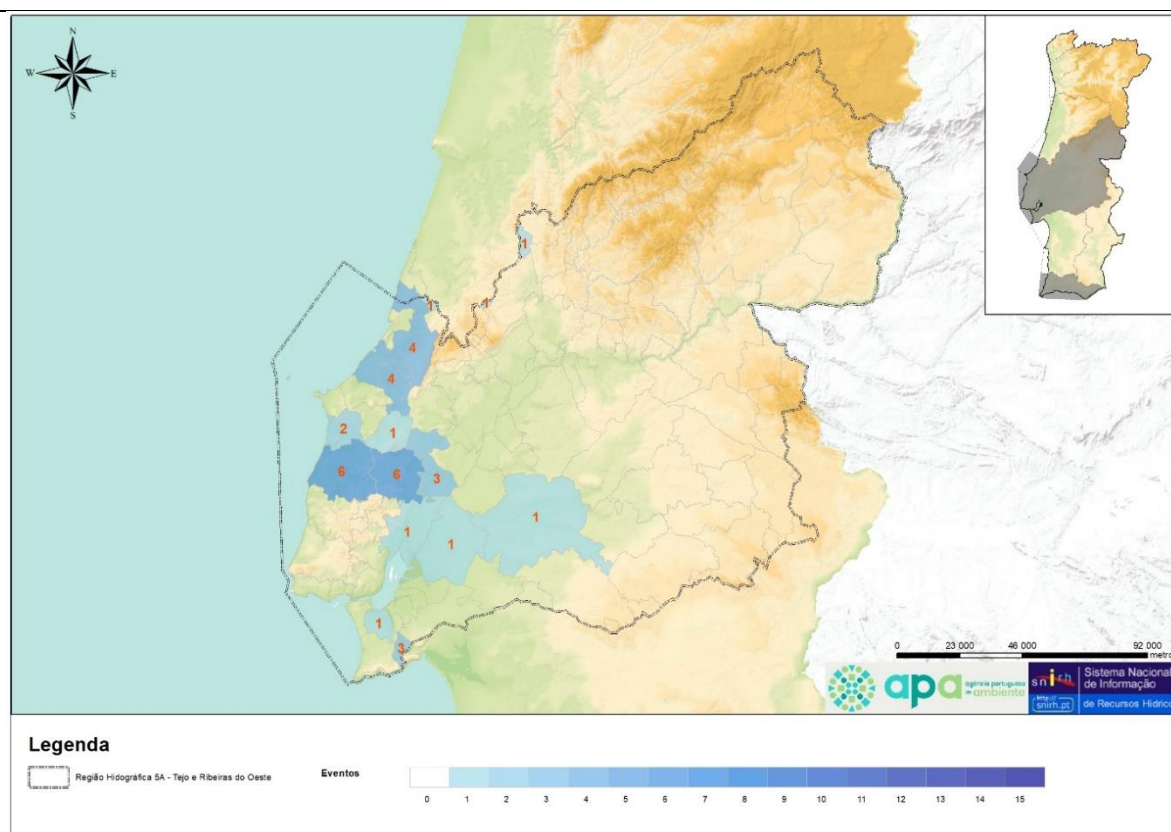


Figura 16 – Eventos de inundação na RH5A, no período entre 2011 e 2018

Relativamente aos eventos de galgamento/inundação na zona costeira desta região, destacam-se as ocorrências de fevereiro de 2014 com impacto em São Martinho do Porto, que se traduziram em danos nos passadiços de acesso à praia, destruição de sistemas de proteção dunar, danos pontuais em equipamentos/apoios de praia e danos localizados em infraestruturas de proteção/defesa costeira.

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 para RH5A há registos dos valores máximos de precipitação acumulada, de níveis hidrométricos e caudais máximos que foram atingidos em inundações, após 1910.

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 17 e Quadro 8. No quadro podem observar-se os eventos que nesta região tiveram maior impacto na população, as cheias de 1967 e de 1979, onde se registaram valores de precipitação diária mais elevados.

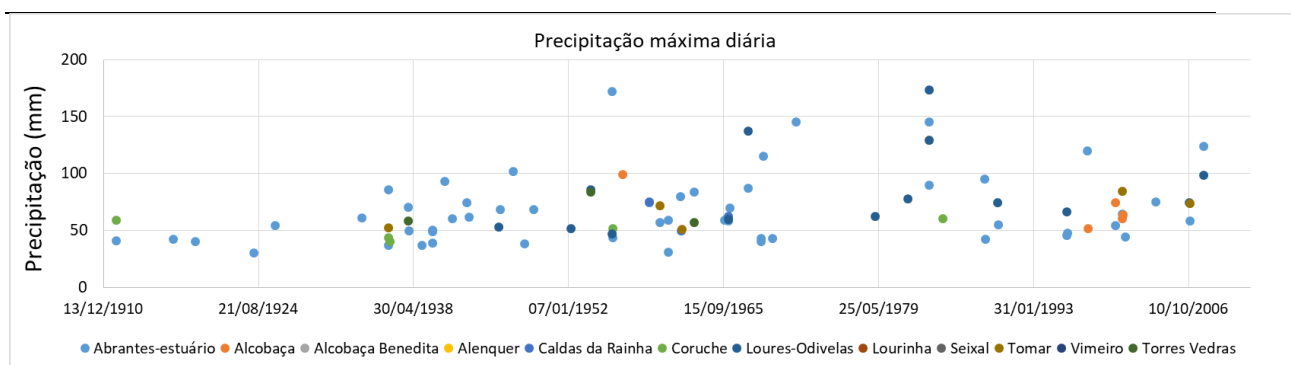


Figura 17 – Valores de precipitação máxima diária registado durante eventos de cheias

Quadro 8 – Caudais máximos instantâneo anuais na RH5A, registados na base de dados do SNIRH

Caudais máximos instantâneos anuais (m ³ /s)			
ANO	Rio Tejo	Rio Sorraia	Rio Nabão
1936		2 421	
1940		2 476	
1941		1 354	
1944	6 841		
1952	3 858		
1956	4 341	1 280	
1960	5 209		
1964	4 565		
1970	5822		
1977	5 586	2 248	
1978	10 521		110
1979	14 500	1 178	474
1981	4 291		
1983	3 605		
1988	2 442		526
1989	12 763		260
1989	10 063		
1996	7 094		312
2000	3 605		526
2001	6 017		
2006	5 470		556
2013	9 874		

3.1.3- Síntese das ARPSI Identificadas na RH5A

A aplicação da metodologia acima descrita para a APRI conduziu à identificação de um conjunto de **15 ARPSI** na RH5A, identificadas no Quadro 9. Nesta RH e relativamente ao

1º ciclo as ARPSI de Abrantes, Santarém e Vila Franca de Xira e Torres Vedras identificadas foram alargadas, abrangendo assim mais área inundável. Na ARPSI de Abrantes, Santarém e Vila Franca de Xira optou-se pela extensão das zonas quer para montante quer para jusante da atual zona e na ARPSI de Torres Vedras foi estendida para montante, até Dois Portos, Figura 18.

Quadro 9. Lista de ARPSI na RH5A

Designação	1.º Ciclo	Origem	
		Costeira	Pluvial/Fluvial
Abrantes-Estuário do Tejo	X		X
Alcobaça			X
Alcobaça-Benedita			X
Alenquer			X
Areia Branca		X	
Caldas da Rainha			X
Coruche			X
Cova do Vapor-Fonte da Telha		X	
Loures-Odivelas	X		X
Lourinhã			X
São Martinho do Porto		X	
Seixal			X
Tomar	X		X
Torres Vedras-Dois Portos	X		X
Vimeiro			X

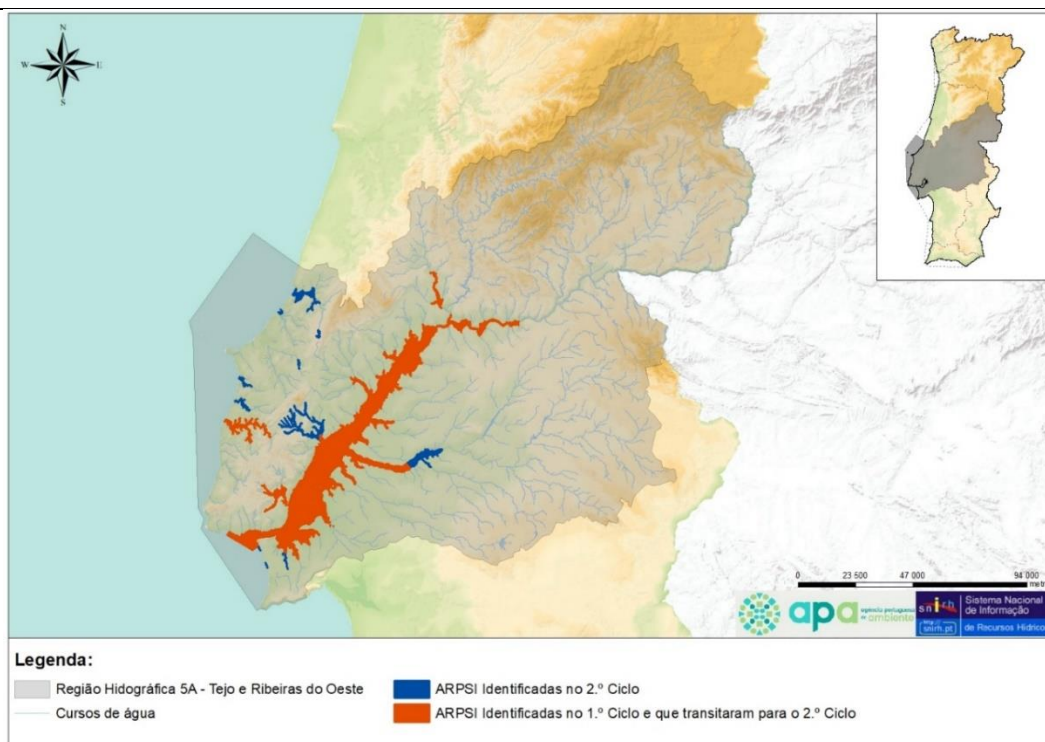


Figura 18 - ARPSI identificadas no 1º e no 2º ciclo

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 1º 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 2º 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 RH5A](#).

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 não apresentam regularização significativa, metodologia aplicada à ARPSI do rio Nabão, rio Sizandro, rio Trancão, rio Alcabrichel, rio Judeu, rio Grande, rio Arnóia, rio Alenquer, rio Alcoa, rio Seco. Os hidrogramas e caudais de ponta de cheia foram determinados por aplicação de um modelo do tipo precipitação-escoamento e, quando possível, por recurso a métodos estatísticos incorporando a informação histórica disponível de estações hidrométricas de interesse, com a análise crítica dos valores obtidos pelas diferentes vias de cálculo.
- II. ARPSI cujas bacias apresentam regularização significativa - metodologia aplicada às ARPSI de Abrantes/Estuário do Tejo e de Coruche. A regularização que se verifica devido às barragens do Cedillo, do Fratel e do Belver (rio Tejo), do Maranhão e de Montargil (Sorraia) não pode ser desprezada na estimativa dos caudais de ponta de cheia. Foram identificadas as barragens com capacidade de regularização de cheias e recolheram-se informações de projetos e estudos disponíveis para as mesmas. Para estas zonas foi necessário determinar o caudal máximo efluente das barragens e o caudal de cheia da parcela da bacia não regularizada (por procedimentos idênticos aos descritos para as zonas cuja bacia hidrográfica não apresenta regularização significativa). Quando existiam caudais de ponta efluente das barragens, estes foram utilizados. Caso contrário, procedeu-se à sua determinação com base na caracterização das cheias em regime natural nas bacias hidrográficas dominadas pelas barragens procedendo-se, de seguida, ao seu amortecimento nas respetivas albufeiras.

No processo de modelação nas ARPSI de origem costeira foi estabelecida uma metodologia para caracterização e análise de eventos de galgamento, erosão e inundações costeiras com recurso a uma combinação de abordagens semi-empíricas, modelos de simulação de

processos e análise probabilística. Tendo por base esta metodologia, na avaliação dos perigos, associados a eventos de tempestade costeira, foi utilizado o modelo XBeach.

Tendo por base esta metodologia, a avaliação dos perigos, associados a eventos de tempestade costeira, foi realizada uma análise em duas fases:

- Primeira fase focada na identificação de zonas críticas (*hotspots*) nas quais a magnitude dos perigos associados às tempestades (erosão e inundação costeiras) foi determinada usando modelos simples à escala regional. Este procedimento permitiu proceder a uma primeira identificação de áreas mais sensíveis ao impacte de eventos extremos ao longo do trecho de costa analisado.
- Segunda fase, para os locais mais sensíveis identificados, foi utilizada uma abordagem mais detalhada, onde o modelo XBeach foi utilizado para quantificar de forma mais precisa os processos de *runup* e erosão costeira.

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 água.

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 atualização de sistemas de alerta, entre outros, Figura 19.

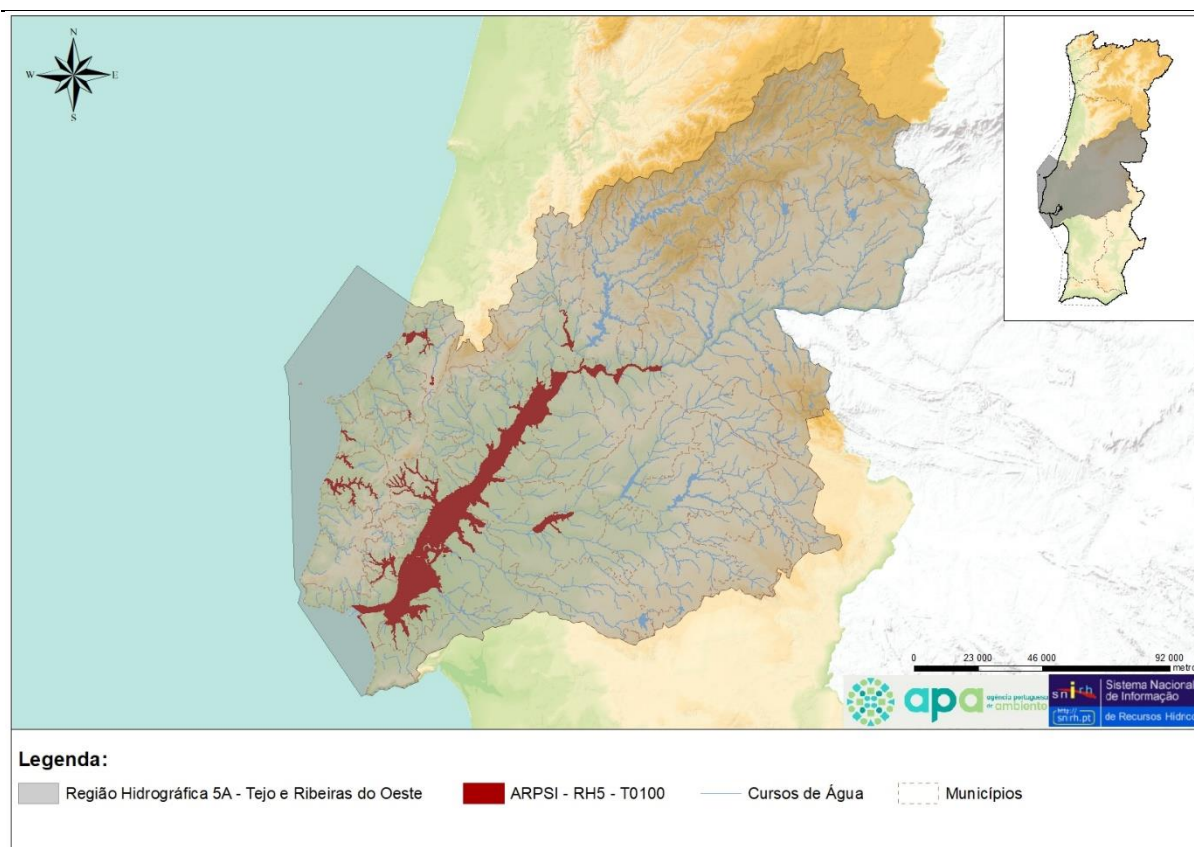


Figura 19 – Delimitação da área inundada para o período de retorno de 100 anos, nas ARPSI da RH5A

4.2- Cartografia dos Riscos de Inundações

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

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
Consequências	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 RH5A

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” (Anexo II) e a descrição detalhada sobre a elaboração da cartografia, metodologia adotada e resultados obtidos no respetivo relatório.

Na RH5A os municípios que apresentam maior densidade populacional na área inundada, para o período de retorno de 100 anos, são Odivelas, Seixal, Entroncamento, Lourinhã, Alcobaça e Almada, Quadro 13.

Relativamente ao uso e ocupação do solo nas ARPSI, por município, pode observar-se que alguns possuem mais de 50% de território artificializado em da área inundada, como sejam os municípios de Almada, Odivelas, Oeiras e Lisboa, Quadro 14.

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

Município	Nº habitantes/km ²	Município	Nº habitantes/km ²
Abrantes	112	Caldas da Rainha	172
Alcobaça	1321	Cartaxo	15
Alcochete	3	Chamusca	10
Alenquer	139	Constância	9
Almada	959	Coruche	51
Almeirim	42	Entroncamento	1502
Alpiarça	10	Golegã	30
Azambuja	39	Lisboa	35
Barreiro	88	Loures	321
Benavente	8	Lourinhã	1388
Cadaval	134	Mação	9

Município	Nº habitantes/km ²	Município	Nº habitantes/km ²
Moita	24	Santarém	12
Montijo	31	Seixal	1797
Nazaré	44	Tomar	260
Odivelas	3677	Torres Novas	7
Oeiras	206	Torres Vedras	471
Rio Maior	60	Vila Franca de Xira	98
Salvaterra de Magos	6	Vila Nova da Barquinha	92

Quadro 14 - Percentagem (%) de Uso e Ocupação do Solo 2018 nas ARPSI da RH5A, por Município

Municípios	Percentagem (%) de Uso e Ocupação do Solo 2018 nas ARPSI por Município								
	Territórios artificializados	Agricultura	Pastagens	Superfícies agroflorestais	Florestas	Matos	Espaços descobertos ou com pouca vegetação	Zonas húmidas	Massas de água superficiais
Abrantes	4	15	1	2	72	3	0	0	2
Alcobaça	12	30	3	0	47	7	1		0
Alcochete	7	22	8	19	10	2	0	1	31
Alenquer	9	43	13	1	25	9		0	0
Almada	54	12	3		24	5	2	0	0
Almeirim	4	49	2	3	39	1	0		2
Alpiarça	5	65	1	2	21	3	0	0	3
Azambuja	6	42	9	1	34	5	0	0	2
Barreiro	41	10	4	1	23	6	1	4	11
Benavente	5	30	8	12	40	1	0	1	3
Cadaval	6	37	6		40	11	0		0
Caldas da Rainha	11	36	4		40	6	1	1	2
Cartaxo	8	63	5	2	17	3	0	0	2
Chamusca	1	12	4	6	75	1	0	0	1
Constância	7	16	4	1	64	4	1		2
Coruche	1	16	5	13	63	1	0	0	1
Entroncamento	47	30	6	0	13	3	0		0
Golegã	4	80	1	1	6	0	1	3	5
Lisboa	70	1	0		10	4	0	0	14
Loures	27	26	12	0	17	17	0	1	1
Lourinhã	11	54	6		22	6	1	0	0
Mação	2	10	1	0	71	16	0	0	0
Mafra	14	41	8	0	27	10	0	0	0

Municípios	Percentagem (%) de Uso e Ocupação do Solo 2018 nas ARPSI por Município								
	Territórios artificializados	Agricultura	Pastagens	Superfícies agroflorestais	Florestas	Matos	Espaços descobertos ou com pouca vegetação	Zonas húmidas	Massas de água superficiais
Moita	23	35	5	1	8	2	0	4	22
Montijo	7	28	5	8	48	1	0	0	2
Nazaré	11	19	2		59	6	3	0	1
Odivelas	60	11	4		9	15		0	
Oeiras	63	12	5		7	13	0		0
Rio Maior	8	24	3	0	55	10	0	0	0
Salvaterra de Magos	7	41	3	6	40	1	0	0	2
Santarém	8	54	4	1	22	11	0	0	1
Seixal	46	5	2	0	33	3	0	3	7
Tomar	10	33	2	0	44	9	0		2
Torres Novas	8	56	3	0	16	17	0	0	0
Torres Vedras	11	46	9	0	26	6	1	0	0
Vila Franca de Xira	11	53	5	0	5	6		3	17
Vila Nova da Barquinha	15	15	2	0	58	7	0	0	3

Relativamente à rede viária a classe que apresenta maior afetação de vias é “Rede Urbana e Ciclovias”, mas na ARPSI de Abrantes-Estuário do Tejo há também uma afetação considerável das “Estradas Nacionais e Itinerários Complementares”, 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.

Na RH5A, as ARPSI de Abrantes-Estuário do Tejo, Alenquer e Coruche ao serem atingidas pelas inundações, podem afetar 22 captações de água subterrânea para consumo humano, o que pode condicionar o abastecimento de água à população.

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. Em toda a área desta região existem múltiplos equipamentos que podem constituir fontes de poluição em caso de inundação.

A RH5A é uma região que possui um património natural muito rico e extenso que pode ser atingido pelas inundações das magnitudes estudadas neste plano, 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 RH5A 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 20. A distribuição é distinta da analisada à escala da região hidrográfica (capítulo 2.4), onde o setor “Atividades administrativas e dos serviços de apoio” tem maior expressão.

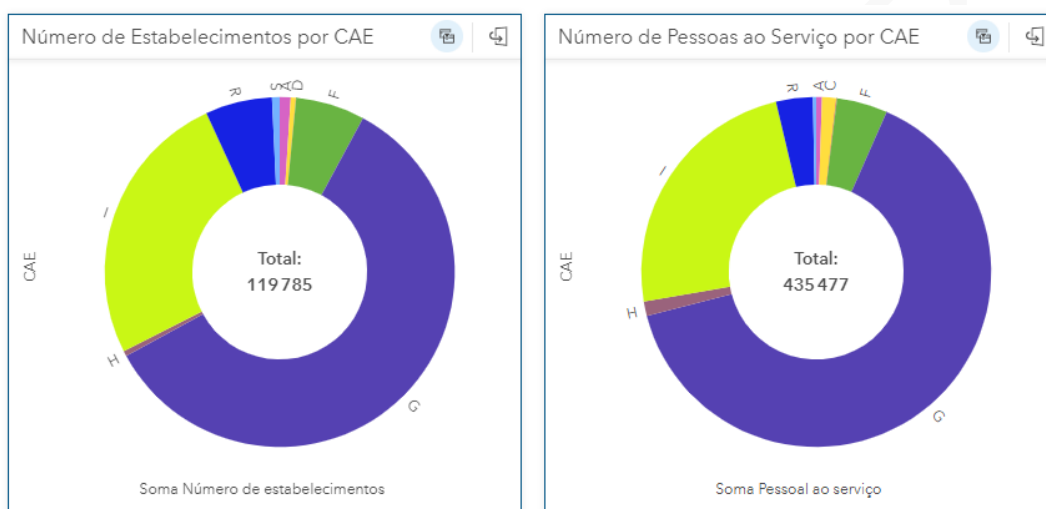


Figura 20 – Estabelecimentos e pessoas ao serviço, por atividade económica, nas ARPSI da RH5A

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 o número de elementos expostos por tipologia.

ARPSI do Vimeiro - Localizada no rio Alcabrichel, rio costeiro que escoia diretamente para o Oceano Atlântico, Figura 21.

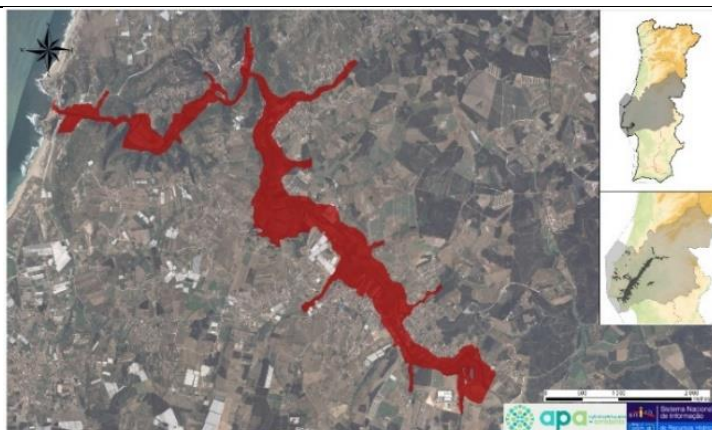


Figura 21 – Área inundada para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI do Vimeiro

No Quadro 15 estão contabilizados os elementos expostos potencialmente afetados, para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI do Vimeiro.

Quadro 15 – Resumo dos elementos expostos da ARPSI do Vimeiro, período de retorno de 100 anos

Elementos Expostos Potencialmente Afetados	Classes de Perigosidade		
	Muito Baixa / Baixa	Média	Alta / Muito Alta
População	33 %	30 %	37 %
Fontes de Poluição	-	-	1
Área inundada	29 %	29 %	42 %
Elementos expostos potencialmente afetados (nº)			
Águas de Proteção para Consumo Humano	-		
Edifícios Sensíveis	1		
Massas de água	5		
Águas Balneares	-		
Património Natural e Áreas Protegidas	1		
Património Cultural	-		
Atividades económicas (estabelecimentos)	872		
Aproveitamentos Hidroagrícolas	-		
Aquiculturas	-		

ARPSI de Torres Vedras (Dois Portos) - Localizada no rio Sizandro, rio costeiro que escoia diretamente para o Oceano Atlântico, Figura 22.

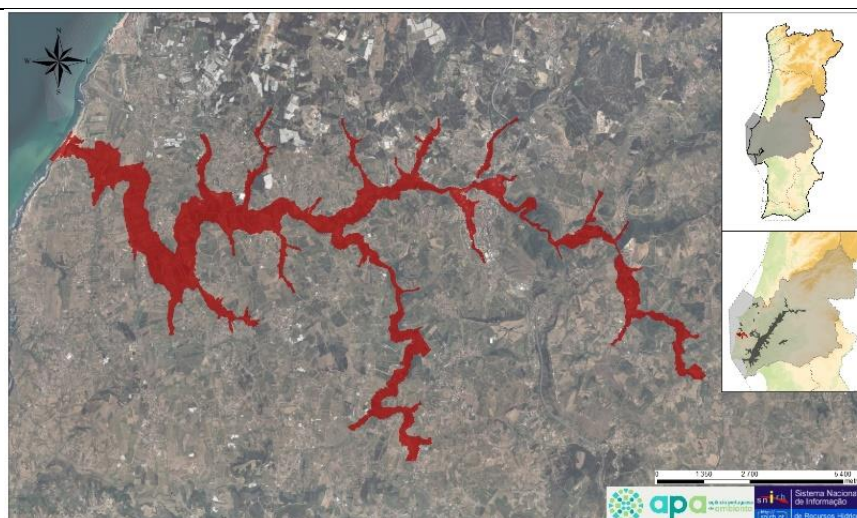


Figura 22 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI de Torres Vedras (Dois Portos)

No Quadro 16 estão contabilizados os elementos expostos potencialmente afetados, para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI de Torres Vedras (Dois Portos).

Quadro 16- Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Torres Vedras (Dois Porto), período de retorno de 100 anos

Elementos Expostos Potencialmente Afetados	Classes de Perigosidade		
	Muito Baixa / Baixa	Média	Alta / Muito Alta
População	73 %	18%	9%
Fontes de Poluição	9	0	1
Área inundada	44 %	39 %	16 %
Elementos expostos potencialmente afetados (nº)			
Águas de Proteção para Consumo Humano	-		
Edifícios Sensíveis	7		
Massas de Água	5		
Águas Balneares	1		
Património Natural e Áreas Protegidas	2		
Património Cultural	6		
Atividades económicas (estabelecimentos)	3 071		
Aproveitamentos Hidroagrícolas	-		
Aquiculturas	-		

ARPSI de Tomar - Localizada no rio Nabão, afluente do rio Zêzere, Figura 23.

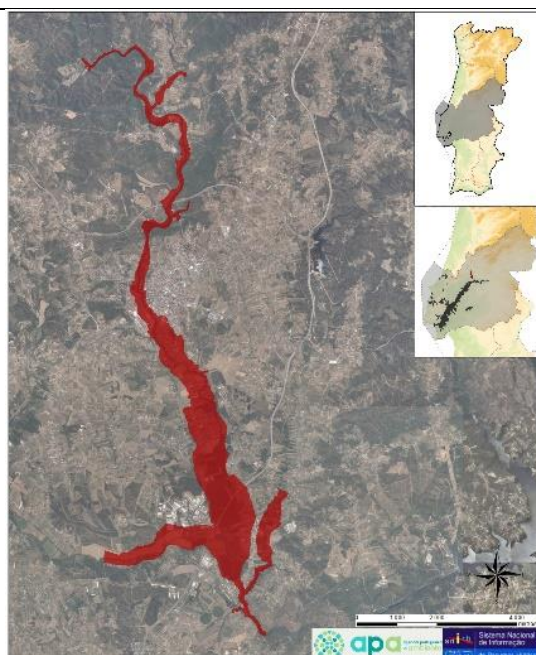


Figura 23 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI de Tomar

No Quadro 17 estão contabilizados os elementos expostos potencialmente afetados, para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI de Tomar.

Quadro 17 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Tomar, período de retorno de 100 anos

Elementos Expostos Potencialmente Afetados	Classes de Perigosidade		
	Muito Baixa / Baixa	Média	Alta / Muito Alta
População	45%	29%	26%
Fontes de Poluição	2	0	1
Área inundada	29%	23%	48 %
Elementos expostos potencialmente afetados (nº)			
Águas de Proteção para Consumo Humano	-		
Edifícios Sensíveis	2		
Massas de água	7		
Águas Balneares	-		
Património Natural e Áreas Protegidas	1		
Património Cultural	12		
Atividades económicas (estabelecimentos)	870		
Aproveitamentos Hidroagrícolas	1		
Aquiculturas	-		

ARPSI de São Martinho do Porto - Localizada na zona costeira da RH5A, Figura 24.



Figura 24 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de São Martinho do Porto

No Quadro 18 estão contabilizados os elementos expostos potencialmente afetados, para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI de São Martinho do Porto.

Quadro 18 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de São Martinho do Porto, período de retorno de 100 anos

Elementos expostos potencialmente afetados (nº)	
População	127
Fontes de Poluição	-
Área Inundada (Km2)	0,18
Águas de Proteção para Consumo Humano	-
Edifícios Sensíveis	1
Massas de água	2
Águas Balneares	1
Património Natural e Áreas Protegidas	-
Património Cultural	-
Aproveitamentos Hidroagrícolas	-
Aquiculturas	-
Atividades económicas (estabelecimentos)	-

ARPSI do Seixal - Localizada no rio Judeu, afluente principal do rio Tejo, Figura 25.

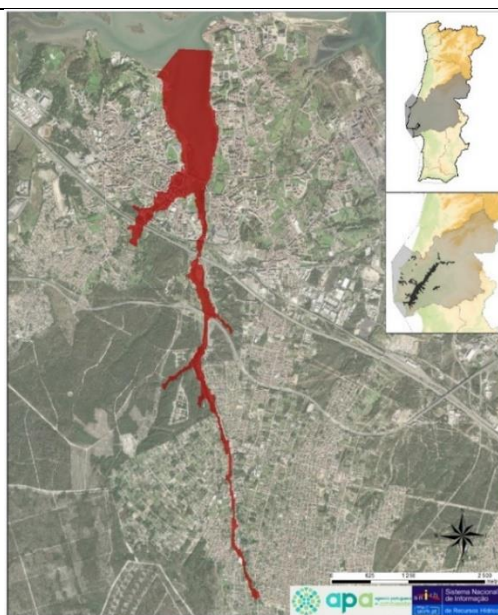


Figura 25 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI do Seixal

No Quadro 19 estão contabilizados os elementos expostos potencialmente afetados, para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI do Seixal.

Quadro 19 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI do Seixal período de retorno de 100 anos

Elementos Expostos Potencialmente Afetados	Classes de Perigosidade		
	Muito Baixa / Baixa	Média	Alta / Muito Alta
População	95%	5%	0,31%
Fontes de Poluição	2	1	-
Área inundada	44%	55%	1%
Elementos expostos potencialmente afetados (nº)			
Águas de Proteção para Consumo Humano	-		
Edifícios Sensíveis	5		
Massas de Água	3		
Águas Balneares	-		
Património Natural e Áreas Protegidas	1		
Património Cultural	-		
Atividades económicas (estabelecimentos)	6 138		
Aproveitamentos Hidroagrícolas	-		
Aquiculturas	-		

ARPSI da Lourinhã - Localizada no rio Grande, rio costeiro que escoia diretamente para o Oceano Atlântico, Figura 26.



Figura 26 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI da Lourinhã

No Quadro 20 estão contabilizados os elementos expostos potencialmente afetados, para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI da Lourinhã.

Quadro 20 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI da Lourinhã período de retorno de 100 anos

Elementos Expostos Potencialmente Afetados	Classes de Perigosidade		
	Muito Baixa / Baixa	Média	Alta / Muito Alta
População	48 %	33 %	19 %
Fontes de Poluição	1	2	-
Área inundada	44 %	27 %	29 %
Elementos expostos potencialmente afetados (nº)			
Águas de Proteção para Consumo Humano	-		
Edifícios Sensíveis	7		
Massas de Água	5		
Águas Balneares	-		
Património Natural e Áreas Protegidas	-		
Património Cultural	1		
Atividades económicas (estabelecimentos)	1 103		
Aproveitamentos Hidroagrícolas	-		
Aquiculturas	-		

ARPSI de Loures/Odivelas - Localizada no rio Trancão, afluente principal do rio Tejo, Figura 27.



Figura 27 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de Loures/Odivelas

No Quadro 21 estão contabilizados os elementos expostos potencialmente afetados, para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI de Loures/Odivelas.

Quadro 21 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Loures/Odivelas período de retorno de 100 anos

Elementos Expostos Potencialmente Afetados	Classes de Perigosidade		
	Muito Baixa / Baixa	Média	Alta / Muito Alta
População	74 %	13 %	13 %
Fontes de Poluição	4	1	-
Área inundada	52 %	33 %	15 %
Elementos expostos potencialmente afetados (nº)			
Águas de Proteção para Consumo Humano	-		
Edifícios Sensíveis	1		
Massas de Água	4		
Águas Balneares	-		
Património Natural e Áreas Protegidas	1		
Património Cultural	-		
Atividades económicas (estabelecimentos)	14 807		
Aproveitamentos Hidroagrícolas	-		
Aquiculturas	-		

ARPSI de Cova do Vapor/Fonte da Telha - Localizada na zona costeira da RH5A, Figura 28.



Figura 28 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de Cova do Vapor / Fonte da Telha

No Quadro 22 estão contabilizados os elementos expostos potencialmente afetados, para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI de Cova do Vapor / Fonte da Telha.

Quadro 22 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Cova do Vapor / Fonte da Telha período de retorno de 100 anos

Elementos expostos potencialmente afetados (nº)	
População	585
Fontes de Poluição	1
Área Inundada (Km2)	0,83
Águas de Proteção para Consumo Humano	-
Edifícios Sensíveis	2
Massas de água	3
Águas Balneares	7
Património Natural e Áreas Protegidas	3
Património Cultural	-
Aproveitamentos Hidroagrícolas	-
Aquiculturas	-
Atividades económicas (estabelecimentos)	2 136

ARPSI de Coruche - Localizada no rio Sorraia, um dos principais afluentes do rio Tejo, Figura 29.

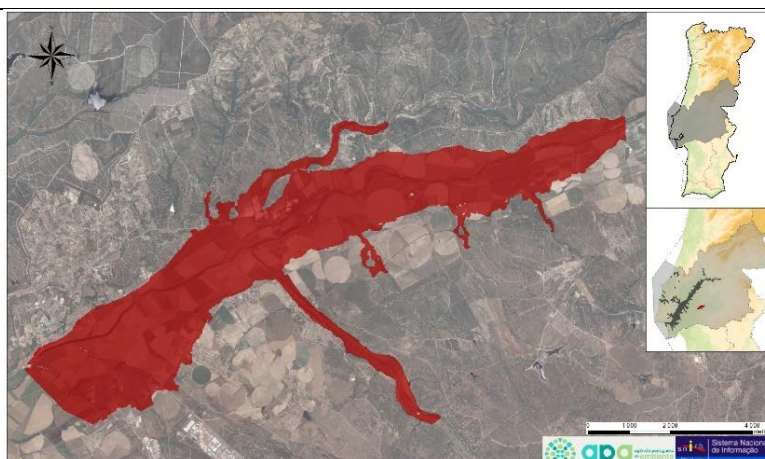


Figura 29 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de Coruche

No Quadro 23 estão contabilizados os elementos expostos potencialmente afetados, para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI de Coruche.

Quadro 23 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Coruche período de retorno de 100 anos

Elementos Expostos Potencialmente Afetados	Classes de Perigosidade		
	Muito Baixa / Baixa	Média	Alta / Muito Alta
População	37 %	38 %	25 %
Fontes de Poluição	3	1	1
Área inundada	20 %	27 %	52 %
Elementos expostos potencialmente afetados (nº)			
Águas de Proteção para Consumo Humano	1		
Edifícios Sensíveis	5		
Águas Balneares	-		
Património Natural e Áreas Protegidas	-		
Património Cultural	3		
Atividades económicas (estabelecimentos)	830		
Aproveitamentos Hidroagrícolas	1		
Aquiculturas	-		

ARPSI das Caldas da Rainha - Localizada no rio Arnóia, rio costeiro que escoia diretamente para o Oceano Atlântico, Figura 30.

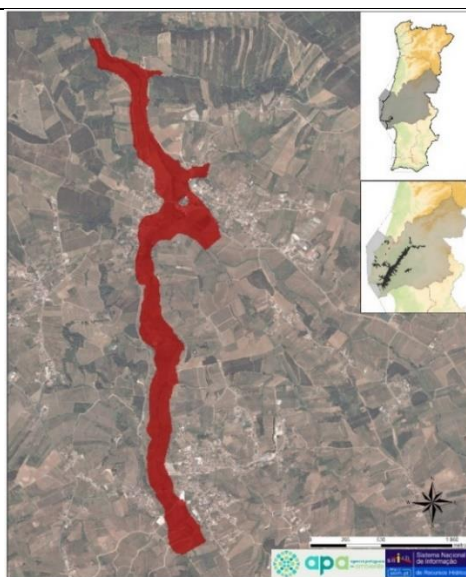


Figura 30 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI das Caldas da Rainha

No Quadro 24 estão contabilizados os elementos expostos potencialmente afetados, para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI das Caldas da Rainha.

Quadro 24 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Caldas da Rainha, período de retorno de 100 anos

Elementos Expostos Potencialmente Afetados	Classes de Perigosidade		
	Muito Baixa / Baixa	Média	Alta / Muito Alta
População	48 %	32 %	20 %
Fontes de Poluição	-	-	-
Área inundada	40 %	41 %	19 %
Elementos expostos potencialmente afetados (nº)			
Águas de Proteção para Consumo Humano	-		
Edifícios Sensíveis	1		
Águas Balneares	-		
Património Natural e Áreas Protegidas	-		
Património Cultural	-		
Atividades Económicas (estabelecimentos)	3		
Aproveitamentos Hidroagrícolas	-		
Aquiculturas	-		

ARPSI da Areia Branca - Localizada na zona costeira da RH5A, Figura 31.



Figura 31 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI da Areia Branca

No Quadro 25 estão contabilizados os elementos expostos potencialmente afetados, para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI da Areia Branca.

Quadro 25 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI da Areia Branca, período de retorno de 100 anos

Elementos expostos potencialmente afetados (nº)	
População	20
Fontes de Poluição	1
Área Inundada (Km2)	0,19
Águas de Proteção para Consumo Humano	-
Edifícios Sensíveis	
Massas de água	2
Águas Balneares	2
Património Natural e Áreas Protegidas	1
Património Cultural	
Aproveitamentos Hidroagrícolas	
Aquiculturas	
Atividades económicas (estabelecimentos)	278

ARPSI de Alenquer - Localizada no rio Alenquer, afluente principal do rio Tejo, Figura 32.



Figura 32 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de Alenquer

No Quadro 26 estão contabilizados os elementos expostos potencialmente afetados, para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI de Alenquer.

Quadro 26 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Alenquer, período de retorno de 100 anos

Elementos Expostos Potencialmente Afetados	Classes de Perigosidade		
	Muito Baixa / Baixa	Média	Alta / Muito Alta
População	59 %	18 %	24 %
Fontes de Poluição	7	2	2
Área inundada	69 %	25 %	6 %
Elementos expostos potencialmente afetados (nº)			
Águas de Proteção para Consumo Humano	1		
Edifícios Sensíveis	7		
Massas de Água	10		
Águas Balneares	-		
Património Natural e Áreas Protegidas	2		
Património Cultural	7		
Atividades Económicas (estabelecimentos)	1 946		
Aproveitamentos Hidroagrícolas	-		
Aquiculturas	-		

ARPSI de Alcobaça - Localizada no rio Alcoa, afluente principal do rio Alcobaça, Figura 33.

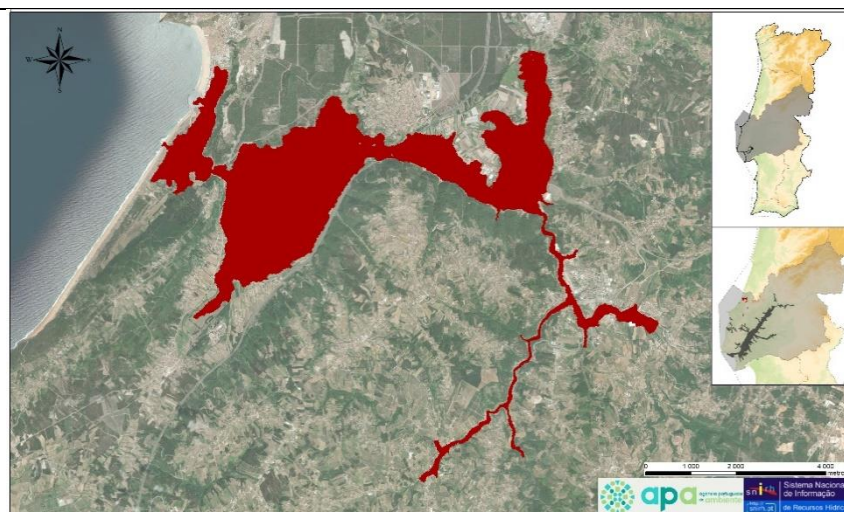


Figura 33 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de Alcobaça

No Quadro 27 estão contabilizados os elementos expostos potencialmente afetados, para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI de Alcobaça.

Quadro 27 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Alcobaça, período de retorno de 100 anos

Elementos Expostos Potencialmente Afetados	Classes de Perigosidade		
	Muito Baixa / Baixa	Média	Alta / Muito Alta
População	34 %	26 %	39 %
Fontes de Poluição	1	1	2
Área inundada	38 %	53 %	9 %
Elementos expostos potencialmente afetados (nº)			
Águas de Proteção para Consumo Humano	-		
Edifícios Sensíveis	3		
Massas de Água	10		
Águas Balneares	-		
Património Natural e Áreas Protegidas	2		
Património Cultural	3		
Atividades Económicas (estabelecimentos)	2 914		
Aproveitamentos Hidroagrícolas	1		
Aquiculturas	-		

ARPSI de Alcobaça (Benedita) - rio costeiro que escoia diretamente para o Oceano Atlântico, Figura 34.

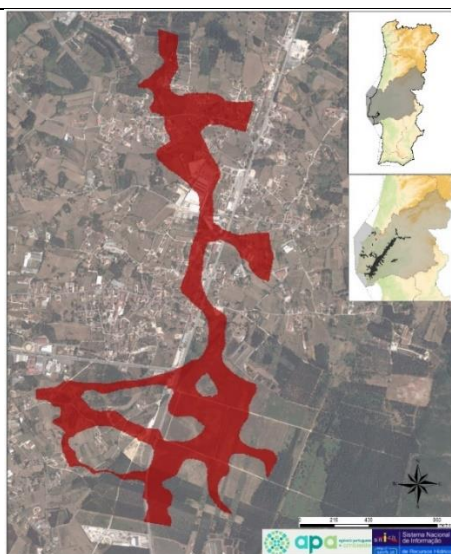


Figura 34 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de Alcobaça (Benedita)

No Quadro 28 estão contabilizados os elementos expostos potencialmente afetados, para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI de Alcobaça (Benedita).

Quadro 28 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Alcobaça (Benedita), período de retorno de 100 anos

Elementos Expostos Potencialmente Afetados	Classes de Perigosidade		
	Muito Baixa / Baixa	Média	Alta / Muito Alta
População	98 %	2 %	0 %
Fontes de Poluição	1	-	-
Área inundada	93 %	7 %	0 %
Elementos expostos potencialmente afetados (nº)			
Águas de Proteção para Consumo Humano			
Edifícios Sensíveis	2		
Massas de Água	3		
Águas Balneares			
Património Natural e Áreas Protegidas	2		
Património Cultural			
Atividades Económicas (estabelecimentos)	7		
Aproveitamentos Hidroagrícolas			
Aquiculturas			

ARPSI de Abrantes/Estuário do Tejo – localizada no rio Tejo, Figura 35.

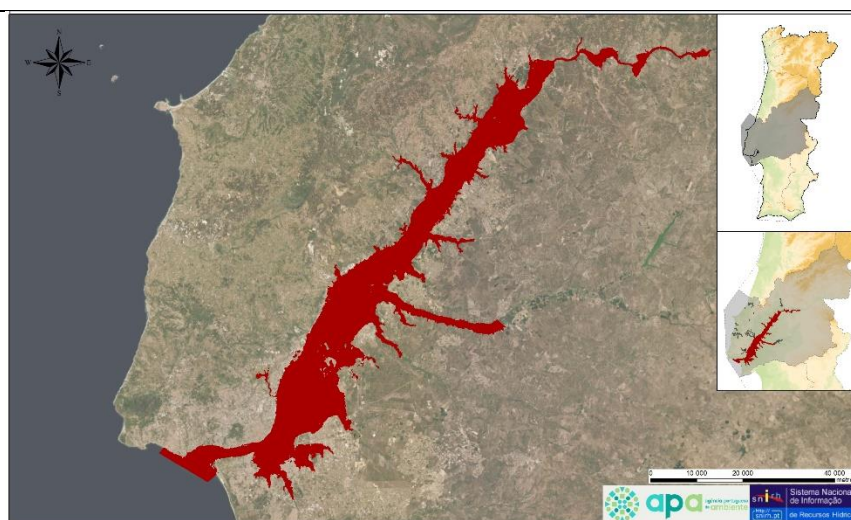


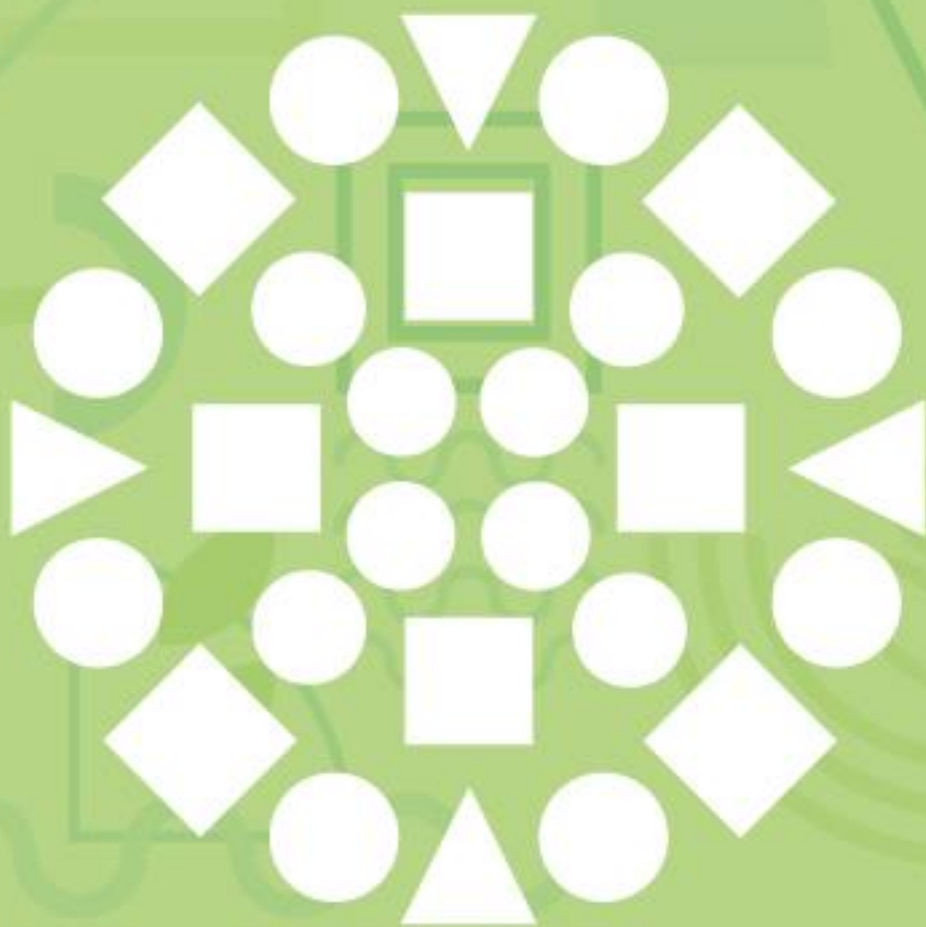
Figura 35 - Área inundada para o período de retorno de 100 anos, ARPSI de Abrantes/estuário do Tejo

No Quadro 29 estão contabilizados os elementos expostos potencialmente afetados, para o período de retorno de 100 anos, na ARPSI de Abrantes/Estuário do Tejo.

Quadro 29 - Resumo dos elementos expostos da ARPSI de Abrantes/Estuário do Tejo, período de retorno de 100 anos

Elementos Expostos Potencialmente Afetados	Classes de Perigosidade		
	Muito Baixa / Baixa	Média	Alta / Muito Alta
População	40 %	31 %	29 %
Fontes de Poluição	28	9	15
Área inundada	18 %	30%	53 %
Elementos expostos potencialmente afetados (nº)			
Águas de Proteção para Consumo Humano	19		
Edifícios Sensíveis	35		
Massas de Água	65		
Águas Balneares	10		
Património Natural e Áreas Protegidas	7		
Património Cultural	27		
Atividades Económicas (estabelecimentos)	81 598		
Aproveitamentos Hidroagrícolas	5		
Aquiculturas			

COORDENAÇÃO INTERNACIONAL



5- Coordenação internacional

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

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

5.1- Cooperação no 2.º 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 36.



Figura 36- 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, apesar de não terem sido identificadas ARPSI transfronteiriças na Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste,

a ARPSI situada no rio Tejo, parte portuguesa, designada por Abrantes-Estuário do Tejo depende fortemente da gestão das barragens espanhola, sendo por isso necessária uma articulação com as autoridades espanholas.

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 uma 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 37, 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.

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

Figura 37 - 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 apresenta-se uma análise sumária da vulnerabilidade social e ambiental nas ARPSI e apenas 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, 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 and Al, 2016, os valores obtidos foram normalizados de forma a variar no intervalo 0 a 1 e classificados de acordo com o Quadro 30.

Quadro 30 – 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 31 apresentam-se os resultados obtidos para os municípios da RH5A 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 encontra 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” a maioria dos municípios apresentam a maior percentagem de mulheres ou população no grupo etário acima dos 64 anos. Importa salientar, ainda, que há municípios com uma percentagem significativa, acima de 20%, da população exposta aos níveis de perigosidade Alta/ Muita Alta, nomeadamente Lourinhã, Tomar, Coruche, Alenquer, Alcobaça e Abrantes.

No fator “Edifícios”, o município de Mação apresenta vulnerabilidade Muito Alta pelo número de andares.

No fator “Socioeconómico”, os municípios que apresentam vulnerabilidade média registam um valor muito próximo do limite mínimo da classe. O município de Moita apresenta vulnerabilidade Alta pela relação de propriedade.

No fator “Uso e ocupação do solo” destacam-se os municípios de Odivelas e do Entroncamento com vulnerabilidade muita alta e alta, respetivamente, pela elevada densidade populacional.

Quadro 31 – Níveis de vulnerabilidade social por município intersecado pelas ARPSI da RH5A

Município	População	Edifícios	Socioeconómico	Uso e ocupação do solo
Abrantes	Média	Baixa	Média	Baixa
Alcobaça	Média	Média	Média	Média
Alenquer	Média	Baixa	Média	Baixa
Almada	Média	Média	Média	Média
Almeirim	Média	Média	Média	Muito baixa

Município	População	Edifícios	Socioeconómico	Uso e ocupação do solo
Alpiarça	Baixa	Média	Média	Muito baixa
Azambuja	Média	Baixa	Média	Muito baixa
Barreiro	Baixa	Baixa	Média	Muito baixa
Benavente	Média	Muito baixa	Média	Muito baixa
Cadaval	Média	Muito baixa	Baixa	Média
Caldas da Rainha	Média	Média	Média	Média
Cartaxo	Média	Baixa	Média	Muito baixa
Chamusca	Baixa	Baixa	Média	Muito baixa
Constância	Média	Média	Média	Muito baixa
Coruche	Média	Média	Média	Muito baixa
Entroncamento	Média	Baixa	Baixa	Alta
Golegã	Média	Média	Média	Muito baixa
Lisboa	Média	Média	Baixa	Baixa
Loures	Média	Baixa	Média	Baixa
Lourinhã	Média	Média	Média	Média
Mação	Média	Muito alta	Baixa	Muito baixa
Moita	Média	Baixa	Alta	Muito baixa
Montijo	Média	Média	Média	Muito baixa
Nazaré	Média	Baixa	Média	Muito baixa
Odivelas	Média	Muito baixa	Média	Muito alta
Oeiras	Média	Baixa	Média	Média
Salvaterra de Magos	Média	Média	Média	Muito baixa
Santarém	Média	Baixa	Média	Muito baixa
Seixal	Média	Muito baixa	Média	Média
Tomar	Média	Média	Média	Média
Torres Novas	Média	Muito baixa	Média	Muito baixa
Torres Vedras	Média	Baixa	Média	Baixa
Vila Franca de Xira	Média	Média	Média	Muito baixa
Vila Nova da Barquinha	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa

6.2- Vulnerabilidade Ambiental

As inundações podem causar impactos ambientais significativos, como erosão, assoreamento, deslizamentos de terra, destruição da vegetação e outros, podendo, ainda, arrastar poluentes que têm impacto 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 visem garantir 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 de águas residuais urbanas transportadas, que podem forçar a descargas diretas de esgoto não tratado para a(s) massa(s) de água, mas também pelo arrastamento de contaminantes que se encontram depositados nos solos, Figura 38.



Figura 38 – 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 Zelenáková, 2016. A cartografia permitiu a desterminação 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 32. 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 32 - Classificação do Impacte no Ambiente por fonte de poluição

Fontes de Poluição	Características	Critérios	Sistema Classificação	Pesos	Impacte Ambiental
Indústria	Tipo	PAC ²	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 33.

Quadro 33 - Classes da perigosidade

Perigosidade	Perigosidade	
	Qualitativa	Quantitativa
Reduzida	Baixa	1
Baixa		
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 impacte significativo no ambiente.

² Postos de Abastecimento de Combustível

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

Equação 2

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

No Quadro 34 apresentam-se os resultados obtidos para o indicador de vulnerabilidade ambiental por município, identificando as Etares e a perigosidade a que estão expostas, verificando-se que há um número significativo em perigosidade “Alta”.

Quadro 34 – Indicador de Vulnerabilidade Ambiental das ETAR da RH5A

ARPSI	Designação (ETAR)	Município	Habitantes Equivalentes	Impacte Ambiente	Perigosidade
Alenquer	Aldeia Gavinha	Alenquer	2300	0.84	Baixa
Alenquer	Alenquer	Alenquer	10000	1.08	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Alvega	Abrantes	858	0.56	Média
Abrantes Estuário do Tejo	Alverca	Vila Franca de Xira	153878	1.52	Baixa
Alenquer	Atoguia	Alenquer	2189	0.84	Média
Abrantes Estuário do Tejo	Aveiras/Virtudes	Azambuja	8310	0.84	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Azambuja	Azambuja	7400	0.84	Alta
Abrantes Estuário do Tejo	Azinhaga	Golegã	2500	0.84	Alta
Abrantes Estuário do Tejo	Barrosa	Benavente	1002	0.56	Baixa
Alcobaça (Benedita)	Benedita	Alcobaça	12500	1.08	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Bordalo Pinheiro	Benavente	2289	0.84	Alta
Alenquer	Cabanas Chão	Alenquer	2129	0.84	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Carregueira/Pinheiro Grande	Chamusca	7178	0.84	Baixa
Coruche	Erra	Coruche	413	0.56	Baixa
Alenquer	Espincadeira	Alenquer	5600	0.84	Média
Abrantes Estuário do Tejo	Esteveira	Benavente	8000	0.84	Baixa
Seixal	Fernão Ferro	Seixal	32700	1.08	Baixa
Alcobaça	Fervença	Alcobaça	34500	1.08	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Fonte Quente	Abrantes	31500	1.08	Média
Loures / Odivelas	Frielas	Loures	700000	1.52	Baixa
Alcobaça	Nazaré/Famalicão	Nazaré	60000	1.08	Alta
Alenquer	Palaios/Palhacana	Alenquer	712	0.56	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Pego	Abrantes	3500	0.84	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Pombalinho	Santarém	800	0.56	Alta
Alenquer	Porto da Luz	Alenquer	2667	0.84	Alta
Abrantes Estuário do Tejo	Quinta do Papelão	Benavente	3961	0.84	Alta
Abrantes Estuário do Tejo	Quinta dos Gatos	Benavente	6300	0.84	Alta

ARPSI	Designação (ETAR)	Município	Habitantes Equivalentes	Impacte Ambiente	Perigosidade
Abrantes Estuário do Tejo	Riachos	Torres Novas	16137	1.08	Baixa
Torres Vedras Dois Portos	Runa	Torres Vedras	6333	0.84	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Salvaterra de Magos	Salvaterra de Magos	5970	0.84	Baixa
Tomar	Santa Cita	Tomar	79832	1.08	Alta
Torres Vedras Dois Portos	Santa Cruz/Silveira	Torres Vedras	68000	1.08	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Seixalinho	Montijo	4800	0.84	Baixa
Torres Vedras Dois Portos	Torres Vedras	Torres Vedras	63000	1.08	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Tramagal	Abrantes	5200	0.84	Média
Abrantes Estuário do Tejo	Trigosas	Santarém	1000	0.56	Alta
Torres Vedras Dois Portos	Turcifal	Torres Vedras	8933	0.84	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Valada	Cartaxo	3100	0.84	Média
Abrantes Estuário do Tejo	Vale Cavalos	Chamusca	1200	0.56	Média
Abrantes Estuário do Tejo	Vale de Santarém	Cartaxo	5300	0.84	Alta
Abrantes Estuário do Tejo	Vila Franca de Xira	Vila Franca de Xira	73221	1.08	Alta
Lourinhã	Zambujeira	Lourinhã	25000	1.08	Baixa

No Quadro 35 apresentam-se os resultados obtidos para o indicador de vulnerabilidade ambiental por município, identificando as potenciais fontes de poluição e a perigosidade a que estão expostas. Salienta-se que existe um número significativo de indústrias e postos de abastecimento de combustível expostos a uma perigosidade “Alta”.

Quadro 35 - Indicador de Vulnerabilidade Ambiental dos Postos de Abastecimento de Combustível da RH5A

ARPSI	Designação	Município	Tipo Infraestrutura	Impacte ambiental	Perigosidade
Abrantes Estuário do Tejo	BP (EN118)	Alpiarça	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	BP (EN3-3)	Cartaxo	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Alta
Abrantes Estuário do Tejo	Cepsa (EN118)	Chamusca	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Cepsa (EN118)	Almeirim	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	GALP	Almada	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Galp (Abrantes)	Abrantes	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Alta

ARPSI	Designação	Município	Tipo Infraestrutura	Impacte ambiental	Perigosidade
Abrantes Estuário do Tejo	Galp (Abrantes)	Abrantes	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Alta
Abrantes Estuário do Tejo	Galp (EN114)	Almeirim	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Alta
Abrantes Estuário do Tejo	New Holland	Vila Franca de Xira	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Os Mosqueteiros	Golegã	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Repsol (EN10)	Vila Franca de Xira	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Alta
Abrantes Estuário do Tejo	Alkion - Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro	Barreiro	Seveso	2.46	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Avipronto - Produtos Alimentares, SA - Azambuja	Azambuja	PCIP	1.86	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Biovegetal-Combustíveis biológicos e vegetais S.A.	Vila Franca de Xira	Seveso	2.46	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Caima- Indústria Aeronáutica de Portugal	Vila Franca de Xira	Seveso	2.46	Alta
Abrantes Estuário do Tejo	Central de Cogeração da Energin	Vila Franca de Xira	PCIP	1.86	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos	Loures	PCIP	1.86	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Central Termoelétrica do Ribatejo	Alenquer	PCIP	1.86	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	CIPAN - Companhia Industrial Produtora de Antibióticos, S.A.	Vila Franca de Xira	PCIP	1.86	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	ETC - Terminais Marítimos, Lda.	Almada	Seveso	2.46	Média
Abrantes Estuário do Tejo	Exide Technologies, LDA	Azambuja	PCIP	1.86	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Hychem - Complexo Fabril Póvoa Santa Iria	Vila Franca de Xira	Seveso	2.46	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Italagro-Indústria de Transferência de Produtos Alimentares, S.A.	Vila Franca de Xira	PCIP	1.86	Média
Abrantes Estuário do Tejo	O2 - Energia e Gás - Terminal da Trafaria	Almada	Seveso	2.46	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Ogma- Indústria Aeronáutica de Portugal	Vila Franca de Xira	Seveso	2.46	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Repsol Portuguesa S.A - Instalação da Banática	Almada	Seveso	2.46	Baixa
Abrantes Estuário do Tejo	Sugal- Alimentos, SA	Azambuja	PCIP	1.86	Baixa

ARPSI	Designação	Município	Tipo Infraestrutura	Impacte ambiental	Perigosidade
Abrantes Estuário do Tejo	Victor Guedes - Indústria e Comércio, S.A.	Abrantes	PCIP	1.86	Média
Alcobaca	Gestroil energy (Fervença)	Alcobaca	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Média
Alcobaca	Galp (Alcobaca)	Alcobaca	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Alta
Alenquer	A Julio	Alenquer	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Alenquer	Bomba de Gasolina do Intermarché	Alenquer	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Alenquer	Galp (Ajulio) (EN115)	Torres Vedras	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Alenquer	Galp (Alenquer)	Alenquer	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Alenquer	Grupo Petrocabegos	Alenquer	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Alta
Coruche	Cepsa (Coruche)	Coruche	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Coruche	Galp (Coruche)	Coruche	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Média
Coruche	Sopor (Rua de Santarém)	Coruche	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Alta
Coruche	Arrozeiras Mundiarroz, S.A.	Coruche	PCIP	1.86	Baixa
Loures / Odivelas	Galp (EN10)	Loures	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Loures / Odivelas	Repsol	Odivelas	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Loures / Odivelas	Repsol	Loures	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Loures / Odivelas	Fapajal-Fábrica de Papel do Tojal, SA	Loures	PCIP	1.86	Média
Lourinhã	BP (Lourinhã)	Lourinhã	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Média
Lourinhã	GAO	Lourinhã	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Média
Seixal	BP (EN378)	Seixal	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Seixal	Distalgás - Distribuição e Instaladora de Gás, Lda.	Seixal	Seveso	2.46	Média
Tomar	Cepsa (tomar)	Tomar	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa

ARPSI	Designação	Município	Tipo Infraestrutura	Impacte ambiental	Perigosidade
Tomar	Galp (EN110)	Tomar	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Torres Vedras Dois Portos	Freixauto (EN8)	Torres Vedras	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Alta
Torres Vedras Dois Portos	Galp (EN9)	Torres Vedras	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Torres Vedras Dois Portos	Petrin (EM552)	Torres Vedras	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Torres Vedras Dois Portos	Prio Energética (EN9)	Torres Vedras	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Alta
Torres Vedras Dois Portos	Repsol	Torres Vedras	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Baixa
Vimeiro	Repsol (Vimeiro)	Lourinhã	Posto de Abastecimento de Combustível	1.68	Alta

Após a normalização verifica-se que dos 24 municípios abrangidos apenas quatro ficam no intervalo de “impacto reduzido”, Figura 39. Nos municípios de Torres Vedras, Azambuja, Montijo e Seixal verificou-se que as etares de ETAR (Runa), ETAR (Azambuja), ETAR (Fernão Ferro) e ETAR (Seixalinho), respetivamente, registaram mais de quatro descargas de tempestade, sendo por esse motivo indicador de vulnerabilidade agravado. Destaca-se, ainda, que a ETAR (Azambuja) está exposta ao nível de perigosidade elevada.

O município de Vila Franca de Xira apresenta o nível de vulnerabilidade ambiental mais elevado pela existência de quatro indústrias SEVESO, umas das quais exposta ao nível de perigosidade “Alta” e três PCIP, em área inundada.

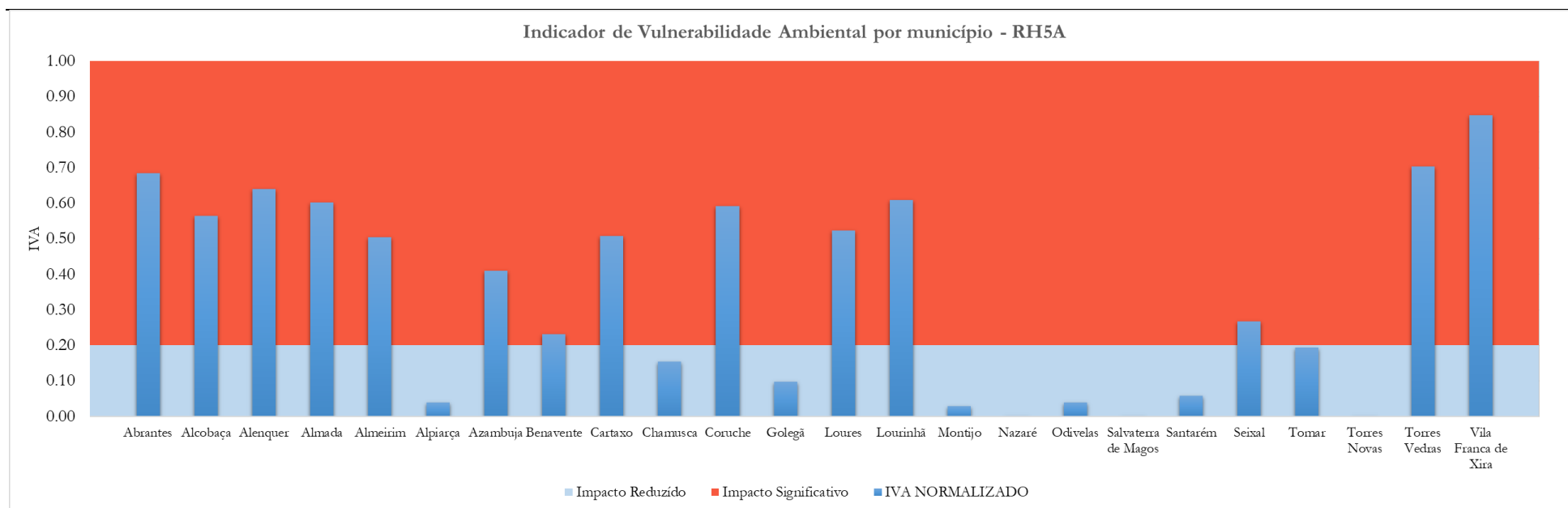


Figura 39 – Indicador de Vulnerabilidade Ambiental Normalizado nas ARPSI da RH5

AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE MEDIDAS DO 1º CICLO



7- Avaliação da implementação do Programa de Medidas do 1.º Ciclo

O Programa de Medidas do 1.º ciclo de implementação da DAGRI constitui-se como uma das peças mais importantes do PGRI ao integrar um conjunto de medidas que visam dar cumprimento aos diferentes objetivos estratégicos e operacionais que se pretendem alcançar, e assim minimizar, reduzir ou por vezes eliminar o risco de inundações. O Programa de Medidas abrange o período temporal do primeiro ciclo de implementação da DAGRI (2016-2021). Para cada medida foram estabelecidos indicadores de execução, constituindo se como mecanismos de monitorização de cada medida.

As medidas propostas dado o seu enquadramento estratégico e a escala espacial de execução foram designadas, em medidas genéricas, quando aplicadas a nível nacional (Portugal Continental) e medidas específicas em função dos riscos associados às inundações de cada uma das ARPSI. As medidas genéricas pelo ser carácter transversal visam potenciar um território mais resiliente, incluindo a sensibilização da população para atitudes preventivas aquando da ocorrência de inundações.

A avaliação do Programa de Medidas visa complementar o relatório de progresso da implementação da programação física das medidas, que inclui a análise da programação física do Programa de medidas e uma análise sobre a taxa de realização dos indicadores. A avaliação que aqui se apresenta diz respeito ao período temporal do 1.º ciclo desde a sua publicação, em 2016, até dezembro de 2020.

7.1- Metodologia

A avaliação física do Programa de Medidas assenta na verificação da programação das medidas, que inclui uma análise da calendarização retificada em dezembro de 2020, contrapondo a data de início ou previsão do início da execução de cada medida e a sua data de finalização ou previsão da conclusão. Esta retificação resulta da avaliação e acompanhamento do estado de implementação das medidas face à melhor informação disponível em dezembro de 2020.

A classificação da execução de cada medida foi definida com base em 4 estados de implementação: medidas executadas, medidas em execução, medidas com execução em contínuo e medidas não iniciadas, conforme descrito no Quadro 36.

Quadro 36 - Classificação do ponto de situação de execução das medidas previstas no PGRI

Ponto de Situação	Descrição
Executada	Medida executada até dezembro de 2020, inclusive.
Em execução	Medida iniciada até dezembro de 2020, inclusive, cuja execução ainda decorre.
Executada em contínuo	Medida executada até dezembro de 2020, inclusive, mas cuja execução é contínua.
Não iniciada	Medida ainda não iniciada até dezembro de 2020, inclusive.

A avaliação dos indicadores foi efetuada de forma quantitativa e qualitativa. A primeira em função do grau de implementação das medidas, conforme Quadro 37 e a segunda considerando a seguinte classificação:

- Superado, quando o indicador é atingido e a duração da execução da medida antecedeu a respetiva programação cronológica prevista;
- Atingido, no caso das medidas executadas e executadas em contínuo; e
- Não atingido, correspondente a taxas de execução física inferior a 100%.

Quadro 37 - Classificação do ponto de situação de execução dos indicadores previstos no PGRI

Ponto de Situação	Descrição
Igual a 0%	Medidas não iniciadas em dezembro de 2020.
Maior do que 0% e menor que 100%*	Medidas em execução e executadas em contínuo com base na percentagem da execução física.
Igual a 100%	Medidas executadas até dezembro de 2020.

* Indicador agregado em duas classes: "<50%" e ">=50%"

A concretização do Programa de Medidas, ao longo do 1.º ciclo foi avaliado de forma contínua, em sede de CNGRI, considerando a realização física das medidas e dos indicadores estabelecidos, tendo em conta a informação reportada pela ARH Norte.

No decurso de implementação das medidas foram identificados diversos constrangimentos que não permitiram a execução de algumas das ações tal como planeadas e, como tal, a concretização dos objetivos estabelecidos. Destacam-se as seguintes limitações:

- Ausência de enquadramento legal específico não permitiu a concretização das medidas;
- Constrangimentos financeiros ou processuais que atrasaram a execução das medidas;
- Dificuldade de concordância na implementação de medidas em domínio hídrico privado, como sejam as medidas;
- Indisponibilidade de recursos humanos para a elaboração de alguns dos estudos propostos, como seja a medida.

7.2- Análise de Execução

O Programa de Medidas da RH5A integra a realização de 12 medidas genéricas, de âmbito nacional, e de 20 medidas específicas de ação regional ou local. O Quadro 38 e Quadro 39 identificam e descrevem as principais características das medidas deste programa. Uma descrição mais detalhada pode ser consultada nas respetivas fichas de medidas publicadas através do sítio da APA, I.P. em [PGRI-RH5A ANEXO 13](#).

Quadro 38 - Medidas genéricas do Programa de Medidas

Código	Designação	Natureza da infraestrutura	Programação física revista	Execução física (2016-2020)	Fase de implementação	Resultados quantitativos indicadores	Resultados quantitativos indicadores
PT_PREP1_NAC	SVARH - SNIRH	-	2019 - 2022	25%	Em execução ³	<50%	Não atingido
PT_PREP2_NAC	SVARH - Aviso	-	2019 - 2021	33%	Em execução ⁴	<50%	Não atingido
PT_PREP3_NAC	SVARH - Modelação (software)	-	2017	100%	Executada	100%	Superado
PT_PREV1_NAC	Elaborar guia de boas práticas de ocupação AAPC	-	2017 - 2018	100%	Executada	100%	Superado
PT_PREV2_NAC	Elaborar estudo sobre estratégia nacional de desassoreamento	-	2022 - 2024	0%	Não iniciada ⁴	0%	Não atingido
PT_PREV3_NAC	Propor zonas adjacentes e guia de boas práticas nestas zonas	-	2018 - 2021	50%	Em execução	>=50%	Não atingido
PT_PREV4_NAC	Fiscalizar o cumprimento das normas associadas às zonas adjacentes	-	2016 - 2021	67%	Executada em contínuo	>=50%	Atingido
PT_PROT1_NAC	Desassorear, desobstruir e remover material dos cursos de água e de albufeiras.	Verde	2016 - 2021	67%	Executada em contínuo	>=50%	Atingido

³ Constrangimentos financeiros ou processuais que atrasaram a execução da medida.

⁴ Medida não iniciada devido a indisponibilidade de recursos humanos para a elaboração de alguns dos estudos propostos.

Código	Designação	Natureza da infraestrutura	Programação física revista	Execução física (2016-2020)	Fase de implementação	Resultados quantitativos indicadores	Resultados quantitativos indicadores
PT_REAP1_NAC	Proposta legislativa para aquisição de seguros nas zonas inundáveis.	-	2022 - 2027	0%	Não iniciada ⁵	0%	Não atingido
PT_REAP2_NAC	Elaborar estudo sobre a metodologia para a avaliação da vulnerabilidade e suscetibilidade da sociedade face inundações	-	2019 - 2021	33%	Em execução	<50%	Não atingido
PT_REAP3_NAC	Elaboração de um Programa de intervenção nas massas de água para recuperar o seu bom estado após as inundações	-	2018 - 2021	50%	Em execução	>=50%	Não atingido
PT_REAP4_NAC	Recolha e disponibilização de dados e informação sobre inundações	-	2016 - 2021	67%	Executada em contínuo	>=50%	Atingido

⁵ Por ausência de enquadramento legal específico a medida não foi iniciada.

Quadro 39 - Medidas específicas do Programa de Medidas

Código	Designação	Natureza da infraestrutura	Programação física revista	Execução física (2016-2020)	Fase de implementação	Resultados quantitativos indicadores	Resultados quantitativos indicadores
PTPREP23_RH5	SVARH - Modelação - implementação, validação de modelos de previsão hidrológica e hidráulica	-	2018 - 2021	50%	Em execução	>=50%	não atingido
PTPREP24_RH5	SVARH - Reforço	-	2017	100%	Executada	100%	superado
PTPREV10_RH5	Relocalização de elementos expostos - Bombas REPSOL	-	-	0%	Não iniciada ⁶	0%	não atingido
PTTJLoures_PREP38_RH5	Planos de Emergência de Proteção Civil (PEPC)	-	2018 - 2027	20%	Em execução	<50%	não atingido
PTTJLoures_PROT45_RH5	Regularização fluvial do rio de Loures, entre a confluência da ribeira de Pinheiro de Loures e a ribeira da Póvoa e dos troços finais das ribeiras de Santa Ana, Sete Casas e Sacouto	Cinzenta	2018 - 2022	40%	Em execução	<50%	não atingido
PTTJLoures_PROT46_RH5	Regularização fluvial da Ribeira do Prior Velho troço terminal	Cinzenta	2016 - 2019	100%	Executada	100%	superado
PTTJLoures_PROT47_RH5	Regularização dos troços das linhas de água a céu aberto, que afluem ao troço intermédio do Rio da Costa, na zona de Olival de Basto	Verde	2020 - 2021	0%	Em execução	0%	não atingido
PTTJLoures_PROT48_RH5	Regularização fluvial e torrencial do Rio da Costa, a montante da zona urbana de Odivelas	Verde	2018 - 2019	100%	Executada	100%	atingido

⁶ Constrangimentos financeiros ou processuais não permitiram o início desta medida.

Código	Designação	Natureza da infraestrutura	Programação física revista	Execução física (2016-2020)	Fase de implementação	Resultados quantitativos indicadores	Resultados quantitativos indicadores
PTTJLoures_PROT49_RH5	Requalificação fluvial da bacia hidrográfica do Rio Trancão (sub-bacias das ribeiras da Apelação e do Mochos)	Verde	2022 - 2026	0%	Não iniciada ⁶	0%	não atingido
PTTJLoures_PROT50_RH5	Requalificação fluvial da bacia hidrográfica do Rio Trancão (sub-bacias das ribeiras da Apelação e do Mochos)	Verde	2017 - 2021	60%	Em execução	>=50%	não atingido
PTTJSantarem_PREP21_RH5	Instalação de um Sistema de Alerta Próprio (SAP)	-	2018 - 2019	100%	Executada	100%	atingido
PTTJSantarem_PREP22_RH5	Planos de Emergência de Proteção Civil (PEPC)	-	2018 - 2027	20%	Em execução	<50%	não atingido
PTTJSantarem_PROT51_RH5	Instalação da galeria ripícola no rio Almonda	Verde	-	0%	Não iniciada ⁷	0%	não atingido
PTTJSantarem_PROT52_RH5	Regras de exploração de infraestruturas hidráulicas	Verde	2018 - 2021	50%	Em execução	>=50%	não atingido
PTTJSantarem_PROT53_RH5	Reabilitação dos diques considerando critérios hidroecológicos	Cinzenta	2016 - 2021	67%	Em execução	>=50%	não atingido
PTTJSantarem_PROT54_RH5	Promover a galeria ripícola nos afluentes às zonas críticas	Verde	2019 - 2021	33%	Em execução	<50%	não atingido
PTTJTomar_PREP37_RH5	Planos de Emergência de Proteção Civil (PEPC)	-	2018 - 2027	20%	Em execução	<50%	não atingido
PTTJTomar_PROT55_RH5	Reabilitação das margens do rio Nabão	Verde	2019 - 2021	33%	Em execução	<50%	não atingido
PTTJTorres_PREP36_RH5	Planos de Emergência de Proteção Civil (PEPC)	-	2018 - 2027	20%	Em execução	<50%	não atingido

⁷ Dificuldade de concordância na implementação de medidas em domínio hídrico privado impediram o início desta ação.

Código	Designação	Natureza da infraestrutura	Programação física revista	Execução física (2016-2020)	Fase de implementação	Resultados quantitativos indicadores	Resultados quantitativos indicadores
PTTJTorres_ PROT56_RH5	Reabilitação das margens do rio Sizandro	Verde	2017 - 2021	60%	Em execução	>=50%	não atingido

Uma descrição mais detalhada pode ser consultada nas respetivas fichas de medidas publicadas através do sítio da APA, I.P. em [PGRI-RH5A ANEXO 13](#).

No Quadro 40 é apresentada, de forma sumária, a caracterização do progresso do Programa de Medidas do 1.º ciclo de implementação da DAGRI, para o período de 2016 a 2020, considerando a sua fase de execução física.

Quadro 40 - Sumário do progresso das medidas genéricas e específicas relativo à sua execução física

Medidas	N.º de medidas	N.º de medidas executadas	N.º de medidas em execução	N.º de medidas não iniciadas	Taxa de execução física até dez 2020
Genéricas	12	1	9	2	46%
Específicas	20	4	13	3	44%
TOTAL	32	5	22	5	45%

Com base na análise dos quadros acima expostos verifica-se que foi completamente executada 1 **medida genérica** até dezembro de 2020. Porém verifica-se que a taxa de execução física das medidas já iniciadas é de 46%, onde estão em execução 9 medidas (82% das medidas genéricas). Destas, 6 estão em execução e 3 são executadas em contínuo.

Em termos da análise do grau de implementação das **medidas específicas**, verifica-se uma taxa de execução de 44%. Nesta fase, existem 4 medidas específicas executadas e 13 em execução. Realça-se que neste programa não existem medidas que sejam executadas em contínuo. Refere-se que 4 medidas iniciadas em 2018 só terão a sua conclusão durante o segundo ciclo. Das 3 medidas específicas não iniciadas apenas 1 medida foi adiada para ter início no segundo ciclo da DAGRI e, devido a alguns dos constrangimentos acima identificados, não serão iniciadas as outras 2 medidas previstas. Destaca-se que a medida PTTJLoures_PREP38_RH5, PTTJSantarem_PREP22_RH5, PTTJTomar_PREP37_RH5 e PTTJTorres_PREP36_RH5, **Plano de Emergência de Proteção Civil (PEPC)**, que inclui 31 ações e que tinham por objetivo melhorar a resiliência e diminuir a vulnerabilidade dos elementos situados nas zonas de possível inundação, sem descurar os objetivos para os quais foram projetadas, ou seja, contribuir para a segurança de pessoas e bens, passará a ser designada por **Plano de Emergência Interno (PEI)**. A conclusão desta medida está prevista ser realizada durante 2.º ciclo, conforme descrito Capítulo 9.

As medidas específicas de Preparação denominadas “Planos de Emergência de Proteção Civil” (PEPC)⁸, não permitiam englobar todos os pressupostos que estiveram na sua

⁸ Os Planos de Emergência de Proteção Civil (PEPC), tal como definidos, são documentos formais que definem as orientações relativamente ao modo de atuação das Autoridades de Proteção Civil, em operações de Proteção Civil com vista a minimizar os efeitos dos riscos naturais ou tecnológicos sobre as pessoas, a economia, o

génese. Na ausência de enquadramento legal específico, estas foram redesenhadas. Atendendo aos objetivos que lhe estavam associados considerou-se mais adequado que fossem configuradas como PEI⁹, onde serão estabelecidas medidas de autoproteção adaptadas ao risco de inundações.

Relativamente à fase implementação das **medidas genéricas** por tipologia de medida, expostas nas Figura 40, destaca-se que as 2 medidas de âmbito nacional executadas são: 1 de **Preparação** e 1 de **Prevenção**. Verifica-se ainda que:

- As 3 medidas de **Preparação** foram iniciadas e 1 está concluída (33% das medidas deste tipo);
- A execução das medidas de **Prevenção** é repartida igualmente pelas 4 fases de classificação de implementação (25% para cada fase);
- A única medida de **Proteção** é executada em contínuo; e
- As 3 das medidas de **Recuperação e Aprendizagem** estão em execução (50%) e 25% é executada em contínuo.

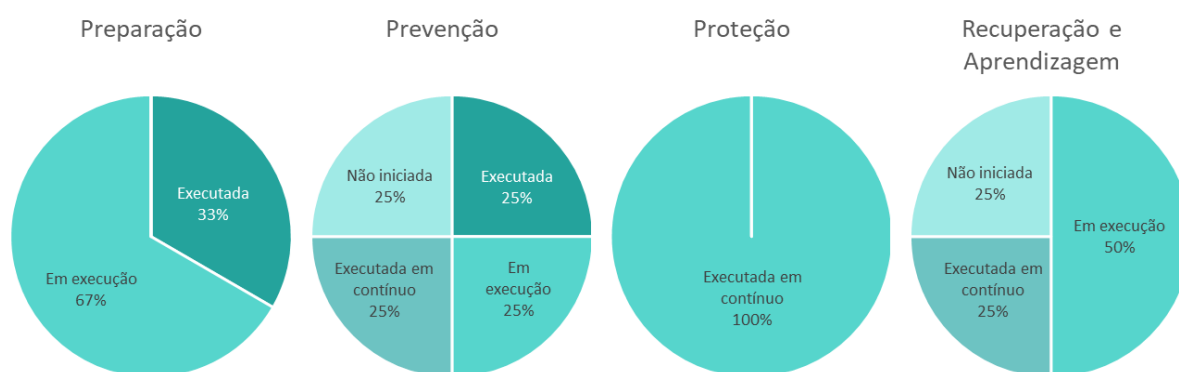


Figura 40 - Execução física das medidas genéricas por tipologia de medida

As **medidas específicas** apenas estão catalogadas em três tipologias de medida. Quanto à fase execução, tal como ilustradas na Figura 41, verifica-se que:

- das 7 medidas de **Preparação**, 2 foram executadas (29% das medidas deste tipo) e 5 estão em execução (71%);

A única medida de **Prevenção** não foi iniciada; e

património e o ambiente. São documentos desenvolvidos com o intuito de organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias à resposta, devendo ser simples, flexíveis, dinâmicos, precisos e adequados às características locais. Por sua vez os PEPC, de acordo com a sua finalidade, classificam-se em gerais ou especiais e consoante a extensão territorial da situação visada, são nacionais, regionais, distritais ou municipais. Os planos gerais elaboram-se para enfrentar a generalidade das situações de emergência que se admitem em cada âmbito territorial e administrativo. Os planos especiais são elaborados com o objetivo de serem aplicados na iminência ou ocorrência de acidentes graves e catástrofes específicas, como as inundações.

⁹ Os Planos de Emergência Interno (PEI) observam o estipulado no Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro, relativo ao regime jurídico sobre segurança contra incêndio em edifícios e na Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro, que regula os procedimentos e as normas em termos de proteção e segurança de pessoas e bens. No caso de indústrias PCIP o PEI tem em conta o Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, que estabelece o regime de prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e de limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente.

- das 12 medidas de **Proteção**, 2 estão executadas (16%), 8 estão em execução (67%) e 2 não foram iniciadas.

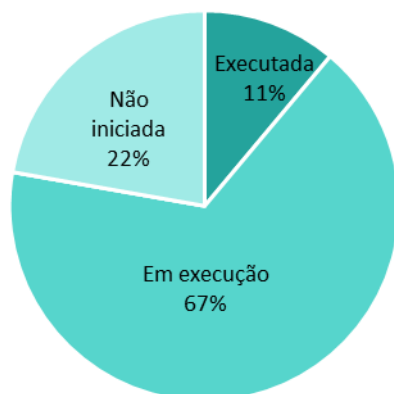


Figura 41 - Execução física das medidas específicas por tipologia de medida

As medidas de Proteção podem ainda ser classificadas quanto à natureza das infraestruturas em verde e cinzenta, e como a única medida genérica de Proteção é de natureza **verde**, como referido anteriormente, esta é executada em contínuo. Em termos da análise do grau de implementação das medidas específicas de Proteção quanto à sua natureza verde, conforme a Figura 42, é possível identificar que das 12 medidas de proteção:

- 1 Medida **verde** está executada (11%), 6 estão em execução (67%) e 2 não foram iniciadas; e
- 1 Medida cinzenta está executada (33%) e 2 estão em execução (67%).

Proteção - Verde



Proteção - Cinzenta

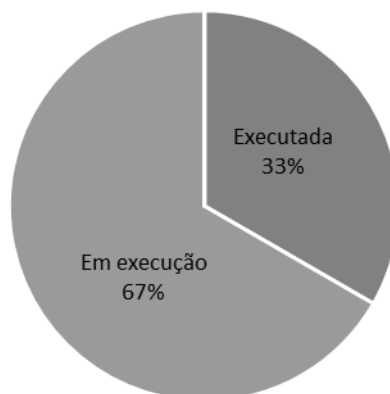


Figura 42 - Execução física das medidas específicas de proteção por natureza das infraestruturas

A avaliação sumária do cumprimento dos indicadores relativo às medidas genéricas e específicas é apresentado no Quadro 41. A Figura 43 permite avaliar os resultados dos indicadores de monitorização quer quantitativa, quer qualitativamente.

Quadro 41 - Síntese do progresso das medidas genéricas e específicas – resultados dos indicadores de monitorização

Medidas	N.º de indicadores	Resultados				Indicadores atingidos (superados)	Indicadores não atingidos
		0%	<50%	>= 50%	100%		
Genéricas	12	2	3	6	1	4 (1)	8
Específicas	20	4	7	5	4	4 (2)	16
TOTAL	32	6	10	11	5	8 (3)	24

A avaliação do progresso das **medidas genéricas** programadas em função dos seus indicadores revela que 33% dos indicadores foram atingidos (4 indicadores) onde 8% dos 12 indicadores foram superados (1 indicadores superados dos 4 atingidos). Realça-se que os indicadores atingidos incluem as medidas executadas e as executadas em contínuo, mesmo que estas últimas correspondam a resultados quantitativos inferiores a 100%.

Até dezembro de 2020 a taxa de realização dos indicadores das **medidas específicas** é de 20% (4 dos 20 indicadores), onde 10% dos indicadores foram superados (2 indicadores).

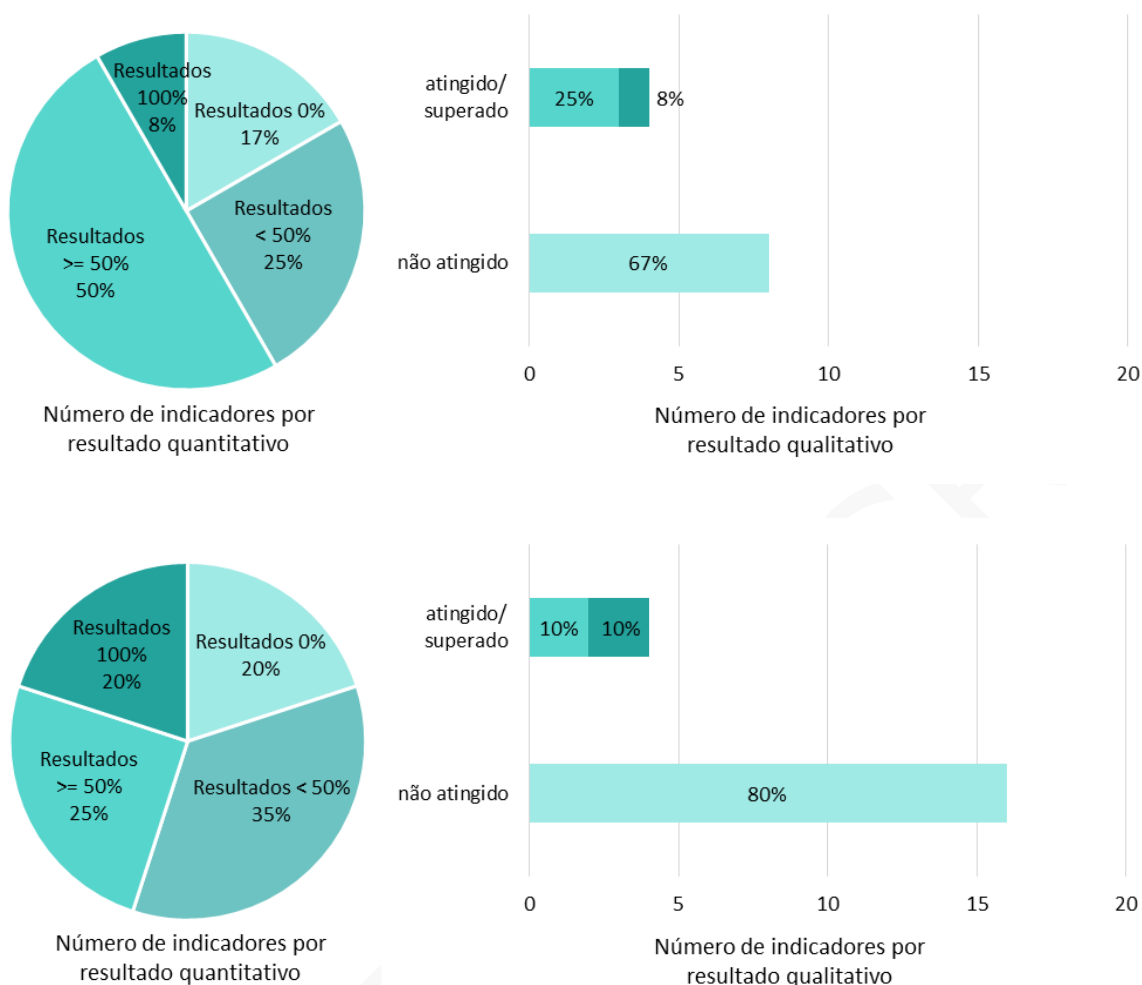


Figura 43 - Sumário do progresso das medidas genéricas (em cima) e específicas (em baixo) quanto à avaliação quantitativa e qualitativa dos indicadores (esquerda e direita respetivamente)

7.3- Exemplos de Medidas Executadas, em Execução e Executadas em Contínuo

Segue-se uma ilustração de algumas das medidas executadas, em execução e executadas em contínuo. A medida de Preparação, PT_PREP3_NAC, **SVARH - Modelação (software)** permite melhorar o conhecimento, a informação, a capacidade de previsão e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados para uma adequada gestão do risco de inundação.

Na Figura 44 apresentam-se algumas das ações que foram sendo executadas, medida de Proteção de natureza verde com execução em contínuo, no âmbito de implementação da

medida PT_PROT1_NAC que visa **desassorear, desobstruir e remover material dos cursos de água e de albufeiras**. Estas ações foram realizadas recorrendo a meios mecânicos e manuais de forma a induzir o menor impacto no ecossistema fluvial e preservar as espécies com relevância na preservação da biodiversidade.



Figura 44 - Realização de ações de limpeza no âmbito da medida PT_PROT1_NAC

Na Figura 45 apresenta-se uma captura de ecrã relativa ao formulário *online* para recolha de informação sobre cheias, o qual permite o registo dos eventos de cheias, de forma temporal e espacial. Este procedimento traduz a implementação contínua da medida de Recuperação e Aprendizagem, PT_REAP4_NAC - **Recolha e disponibilização de dados e informação sobre inundações**.

PFRA - Avaliação Preliminar de Risco de Inundações

Contactos: snirh@apambiente.pt
Telefone: 214 709 936 ou 214 728 313

anarosaria@gmail.com [Switch account](#)

The name and photo associated with your Google account will be recorded when you upload files and submit this form. Only the email you enter is part of your response.

*** Required**

Frequência do evento

Your answer

Municípios mais afetados

Your answer

Data evento

Date

dd/mm/yyyy

Nome do rio

Your answer

Duração do evento (dias)

Your answer

Limite da inundação

[Add file](#)

Figura 45 - Formulário online para recolha de informação sobre cheias no âmbito da medida PT_REAP4_NAC

No âmbito de implementação das medidas de Preparação, destaca-se a concretização da medida **SVARH – Reforço**, PTPREP24_RH5 que compreende duas ações: (i) a instalação de equipamento de telemetria na estação hidrométrica de Runa, no concelho de Torres Vedras, localizada na bacia hidrográfica do rio Sizandro, com relevância na ARPSI de Torres Vedras-Dois Portos; e (ii) a instalação da estação hidrométrica de Ponte Resinga, no concelho de Loures, localizada na bacia hidrográfica da ribeira da Póvoa com relevância na ARPSI de Loures-Odivelas. Na Figura 46 podem ser observadas imagens da estação de Runa.



Figura 46 - Estação Hidrométrica de Runa

Refere-se a medida de proteção, PTTJLoures_PROT46_RH5 - **Regularização fluvial da ribeira do Prior Velho troço terminal, no concelho de Loures**. Esta medida teve como objetivo estratégico a melhoria da resiliência e a diminuição da vulnerabilidade dos elementos situados nas zonas de possível inundação. A obra consistiu na substituição do caneiro existente por um com capacidade para suportar a cheia centenária. A Figura 47 retrata o estabelecimento da ensecadeira realizada na foz da ribeira do Prior Velho.



Figura 47 - Execução da ensecadeira no âmbito da medida PTTJLoures_PROT46_RH5

7.4- Síntese da Implementação das Medidas Definidas no 1.º Ciclo

O Programa de Medidas incluía 32 medidas, 12 medidas genéricas, de âmbito nacional e 20 medidas específicas, com um investimento global previsto de 72,08 milhões de EUR. Sendo que 96% deste investimento destinava-se a medidas de proteção, de ação regional ou local. Inicialmente as medidas genéricas representavam um investimento de 1,92 milhões de EUR e as medidas específicas 70,16 milhões de EUR.

As maiores dificuldades para a concretização do Programa de Medidas tal como previsto em 2016 prenderam-se com constrangimentos financeiros ou processuais, dificuldades de articulação com diplomas legais em vigor e dificuldade de concordância na implementação de medidas em domínio hídrico privado.

Neste contexto, estão a ser ponderadas novas estratégias e metodologias, que permitam ultrapassar os constrangimentos identificados e conduzam à concretização dos objetivos. Para tal está a ser equacionada a reformulação de algumas medidas quer por definição de outras soluções mais eficientes e apropriadas ao objetivo do projeto, quer por articulação ou integração, em ações mais abrangentes.

PROGRAMA DE MEDIDAS



8- 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 subseqüentes medidas que sejam definidas para atingir esse objetivo, incluindo a análise de cenários futuros dos potenciais efeitos das alterações climáticas e do conseqüente 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.

8.1- 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. Ao nível do galgamento costeiro é também importante adequar o ordenamento do território, garantir o equilíbrio das afluências de água e sedimentos das zonas interiores, de forma a minimizar o risco para pessoas e bens e permitir a natural dinâmica costeira, fortemente condicionada pelos efeitos das alterações climáticas

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 do território 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 42.

Quadro 42 - Objetivos estratégicos e operacionais a considerar no PGRI

Objetivos Estratégicos	Objetivos Operacionais
1. 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.

Objetivos Estratégicos	Objetivos Operacionais
	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.
2. Melhorar o conhecimento e a capacidade de previsão para adequar a gestão do risco de inundação	Garantir a operacionalidade das redes de monitorização.
	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.
3. 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.
	Diminuir a exposição.
	Relocalizar ou retirar edifícios sensíveis e outros elementos expostos de áreas inundáveis
4. Melhorar a resiliência e diminuir a vulnerabilidade dos elementos situados nas zonas de possível inundação	Diminuir a profundidade, a velocidade de escoamento e o caudal, conduzindo 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.

Objetivos Estratégicos	Objetivos Operacionais
	Implementar sistemas de aviso e definir planos de emergência.
5. 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.
	Recuperar através da renaturalização das linhas de água.

8.2- 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 43 Estas incluem a resposta à situação de emergência, ou seja, planos de emergência em caso de uma inundação.

Quadro 43 - Medidas de Preparação – ações e descrição

Tipo de Medida	Ação	Descrição
Preparação	Previsão e Alerta de cheias e inundações	Implementar ou reforçar sistemas de alerta e previsão de cheias e inundações.
		Reforçar e manter a rede hidrométrica.
		Reforçar e manter a rede meteorológica.
		Promover a disseminação da informação.
		Melhorar os 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	Definir outras medidas destinadas a estabelecer ou reforçar o grau de preparação para inundações, a fim de reduzir as consequências adversas.

8.2.1- 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. Recolha de 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 48. 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 48 - 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 ANEPC, distribuído pelos agentes de proteção civil distritais e municipais e que agrega dados e informação de outras

entidades

gestoras,

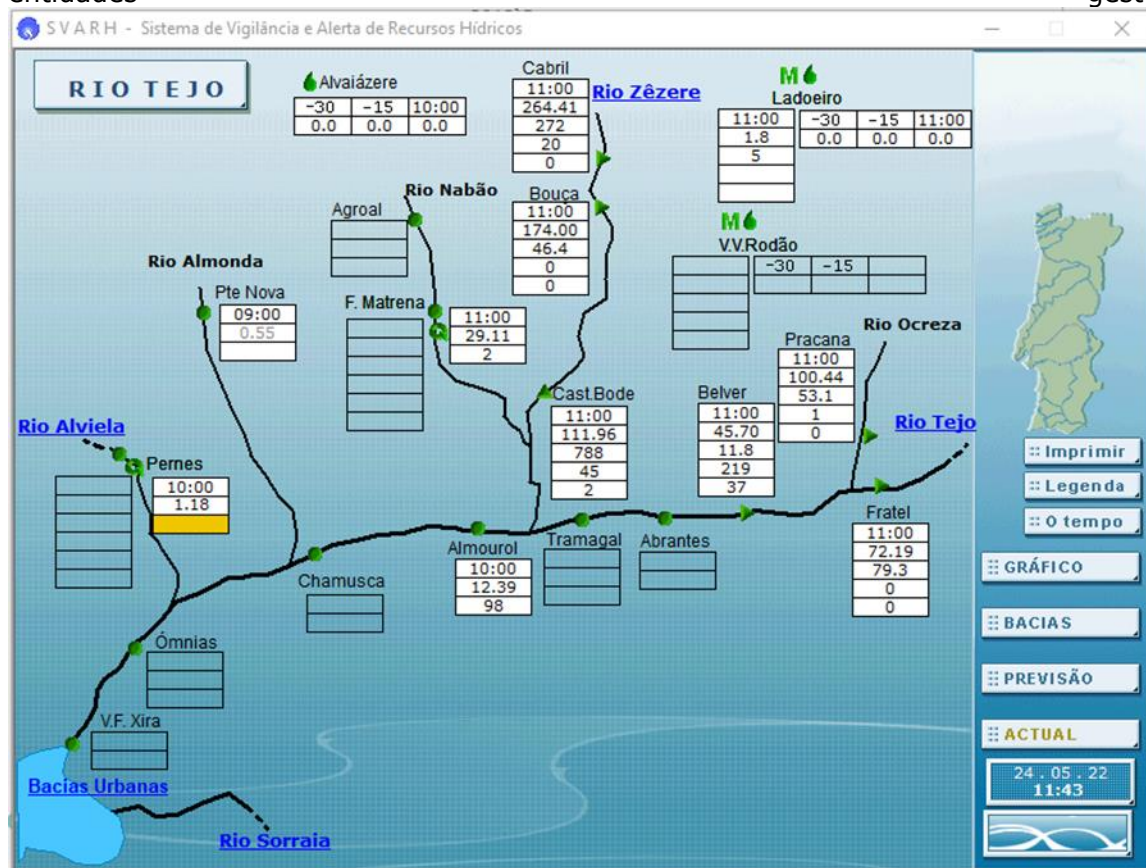


Figura 49.

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.

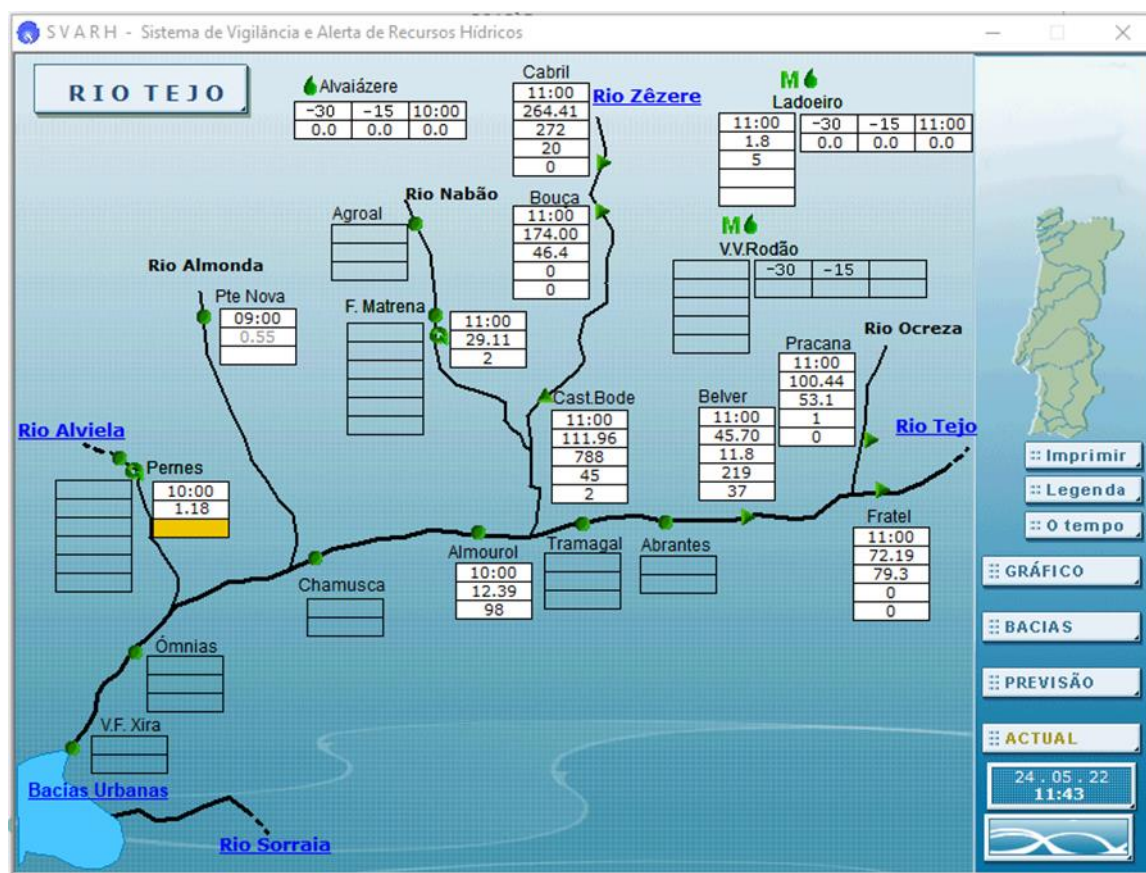


Figura 49 - Atual configuração do SVARH na bacia do rio Tejo

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 50 e no Quadro 44 apresentam-se as estações atuais do SVARH para as ARPSI de origem fluvial da RH5A, bem como a identificação de existência de modelos de previsão hidrológica e hidráulica para operação em tempo-real, 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.

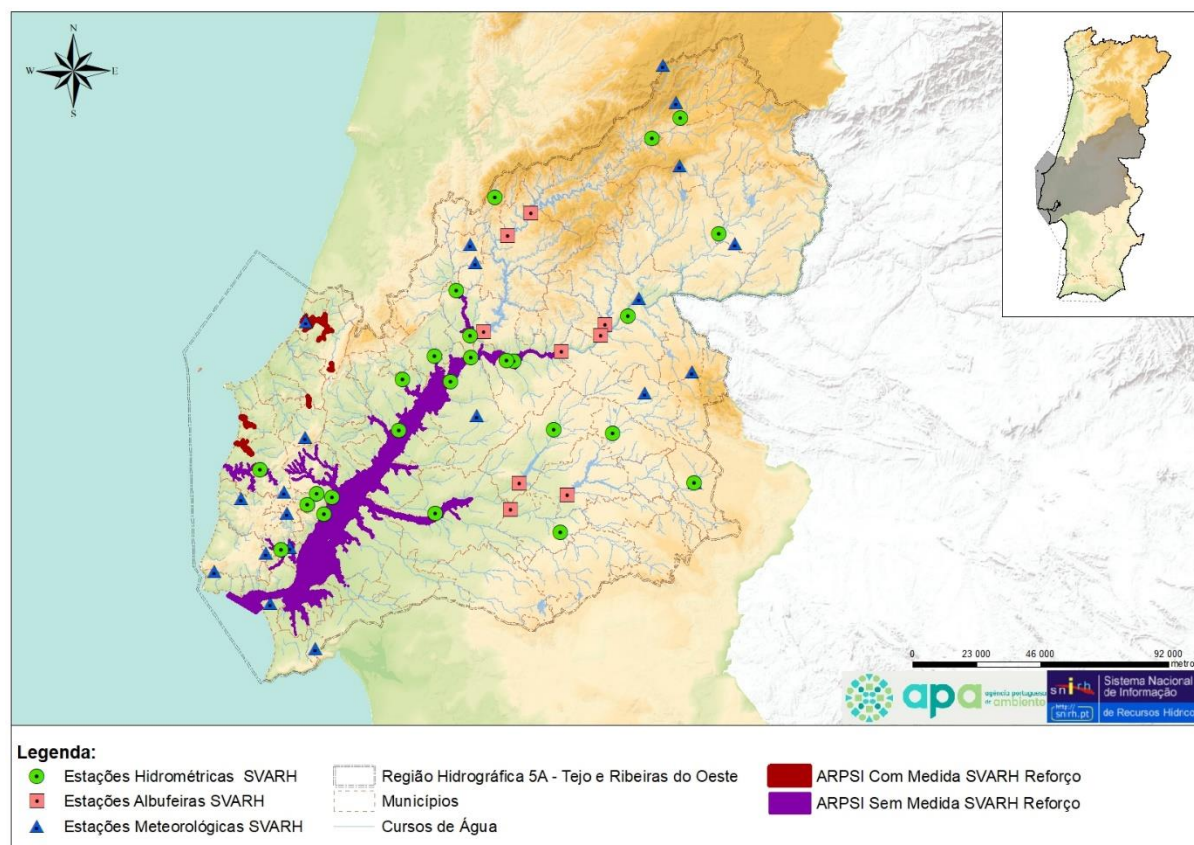


Figura 50 - Estações do SVARH para na RH5A

Quadro 44 - SVARH nas ARPSI de origem fluvial na RH5A

ARPSI	Designação	SVARH	Modelo Hidrológico	Modelo Hidráulico
Abrantes-Estuário do Tejo	PTRH5ATejo01	Sim	Não	Não
Alcobaça	PTRH5AAIcoa01	Não	Não	Não
Alcobaça (Benedita)	PTRH5ASeco01	Não	Não	Não
Alenquer	PTRH5AAlenquer01	Sim	Não	Não
Caldas da Rainha	PTRH5AArnoia01	Não	Não	Não
Coruche	PTRH5ASorraia01	Sim	Não	Não
Loures-Odivelas	PTRH5ATrancao01	Sim	Sim	Não

ARPSI	Designação	SVARH	Modelo Hidrológico	Modelo Hidráulico
Lourinhã	PTRH5AGrande01	Não	Não	Não
Seixal	PTRH5AJudeu01	Não	Não	Não
Tomar	PTRH5ANabao01	Sim	Sim	Não
Vimeiro	PTRH5AAlcabrichel01	Não	Não	Não
Torres Vedras (Dois Portos)	PTRH5ASizandro01	Sim	Sim	Não

8.3- 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 realoção de infraestruturas e de compreensão dos fenómenos das inundações, Quadro 45.

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 45 - Medidas de Prevenção – ações e descrição

Tipo de Medida	Ação	Descrição
Prevenção	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 realozi-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, as infraestruturas públicas e os locais de exploração.

Tipo de Medida	Ação	Descrição
	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.

8.4- 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 46. 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 46 - Medidas de Proteção – ações e descrição

Tipo de Medida	Ação	Descrição
Proteção	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.
		Restaurar e preservar as zonas húmidas.
		Renaturalizar os cursos de água.
		Reduzir as escorrências e a erosão à escala da parcela agrícola e da bacia hidrográfica.

Tipo de Medida	Ação	Descrição
	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.
	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 a impermeabilização dos solos.
		Garantir áreas de infiltração distribuídas
	Outras	Implementar medidas destinadas a reforçar a proteção contra inundações, que podem incluir programas ou políticas de manutenção das estruturas de defesa contra inundações.

8.4.1- 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, 2015). 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 51 representam-se esquematicamente a distribuição espacial da tipologia das medidas verdes. Na Figura 52 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 51 - Representação esquemática de uma bacia hidrográfica e implementação de medidas verdes (NWRM, 2013)

Na Figura 52 apresentam-se alguns exemplos de medidas verdes implementadas 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 52 - Diferentes exemplos de implementação de medidas verdes na minimização dos efeitos das inundações

A **Error! Reference source not found.** 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).

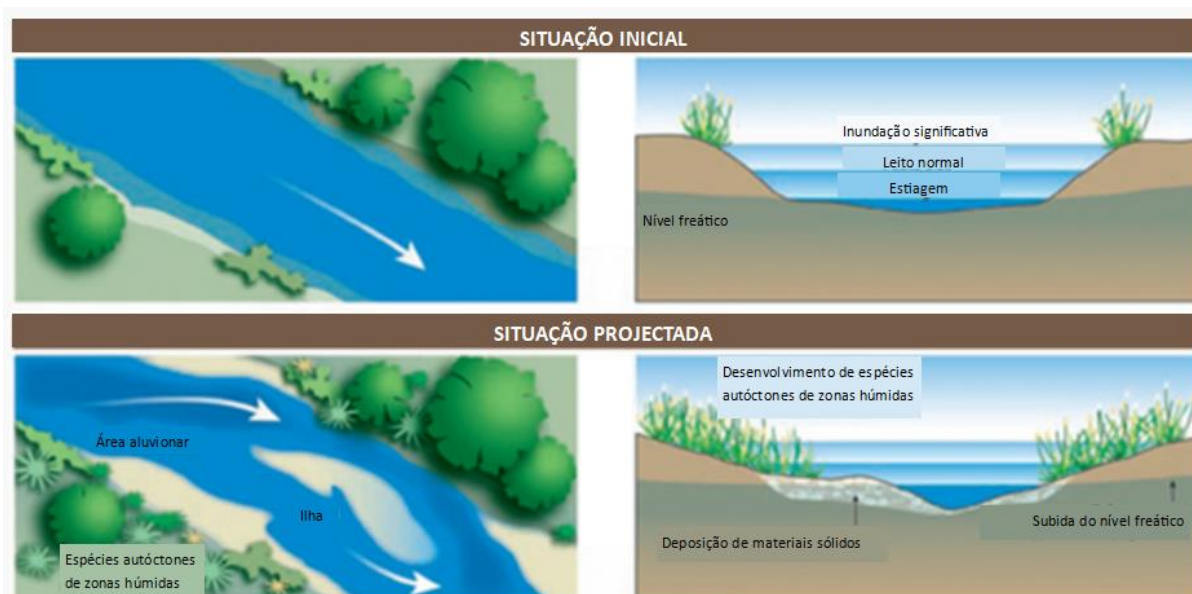


Figura 53 - Reabilitação de um curso de água e controle de inundações (NWRM, 2013)

A Figura 54 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.

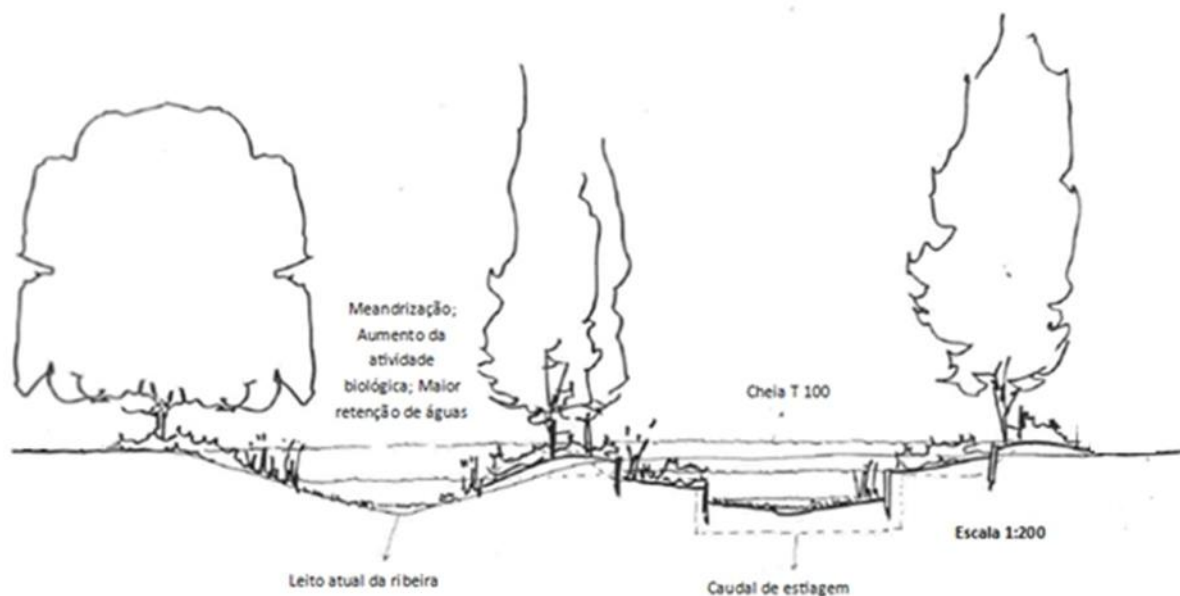


Figura 54 - Representação esquemática de Reabilitação de um curso de água (adaptado de Gonçalo Ribeiro Teles, 1999)

8.5- 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 47). 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 47 - Medidas de Proteção – ações e descrição

Tipo de Medida	Ação	Descrição
Recuperação e Aprendizagem	Recuperação após catástrofe	Implementar os procedimentos de auxílio com vista à recuperação.
		Ativar fundos de catástrofe.
		Criar 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 das áreas inundadas.
		Efetuar a análise do evento de inundação, revisão das ações tomadas e falhas detetadas.

8.6- 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 48. 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 55.

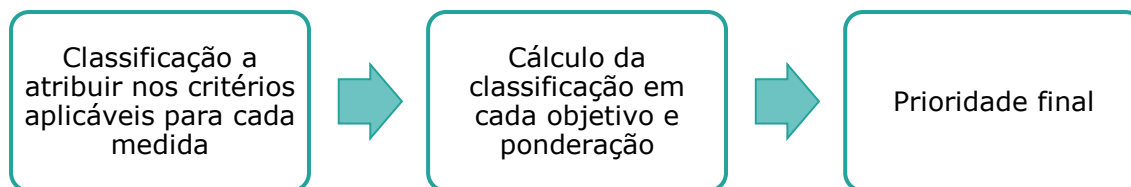


Figura 55 - Esquema de atribuição de prioridade

Quadro 48 - 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 49.

Quadro 49 - Lista de critérios e sistema de pontuação a utilizar na análise multi-critério

Código	Critério	Pontuação
F1	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
F2	População beneficiada (%)	1 - [0,10] 2 - [10,50] 3 - [50,70] 4 - [70,100]
F3	Área beneficiada	0 - Não se aplica 1 - Zona rural 2 - Zona urbana 3 - Intermunicipal 4 - Bacia ou sub-bacia

Código	Critério	Pontuação
F4	Diminuição da velocidade do escoamento	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
F5	Aumento da capacidade de retenção natural da água	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
F6	Redução do pico de cheia	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
F7	Melhoria do Ordenamento território	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
F8	Contribuição para a adaptação ou mitigação das alterações climáticas	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
F9	Solução de engenharia natural	0 - Não 1 - Mista 3 - Sim
F10	Aprofundar conhecimento sobre inundações	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
F11	Contribuição para outras diretivas	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
F12	Promoção da cooperação transfronteiriça	0 - Não se aplica 1 - Sim
F13	Desenvolvimento tecnológico de suporte à modelação, às redes de monitorização	0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
F14	Promove em simultâneo objetivos da FD e WFQ	-1 - Contra os objetivos 0 - Não se aplica 1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto
F15	Promove a formação de grupos de auxílio para o apoio na recuperação após eventos	0 - Não 1 - Sim

Código	Critério	Pontuação
F16	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 42, deste capítulo. A cada objetivo foi atribuído um fator de ponderação que constam do Quadro 50 e, finalmente, foi aplicada a Equação 3 a cada medida proposta, para determinar o valor da sua prioridade.

Quadro 50 - 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 51.

Quadro 51 - Valores de prioridades associados aos níveis de prioridade

Nível de Prioridade	Valores de ponderação
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.

8.7- 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 52.

Quadro 52. Variação expectável dos caudais de ponta de cheia nas ARPSI da RH5A

ARPSI	Incremento
Abrantes -Estuário do Tejo	6%
Alcobaça	6%
Alcobaça-Benedita	6%
Alenquer	6%
Areia Branca	6%
Caldas da Rainha	6%
Coruche	6%
Cova do Vapor-Fonte da Telha	6%
Loures e Odivelas	6%
Lourinhã	6%
São Martinho do Porto	6%
Seixal	6%
Tomar	6%
Vimeiro	6%
Torres Vedras-Dois Portos	6%

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.

8.8- Programa de Medidas do 2.º Ciclo

O programa de medidas da RH5A 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.

A cada medida é atribuído um código que inclui a identificação do país Portugal (PT), o âmbito da medida, a tipologia e um número por ordem por tipologia por cada âmbito, de acordo com a correspondência do

Quadro 53. Por exemplo, PTNACPREP01 ou PTRH5APROT01.

Quadro 53 – Atributos do código de medida

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

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 56.


apa agência portuguesa
do ambiente

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 56 - Exemplo de condicionantes e notas nas fichas de medidas

8.8.1- 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 como objetivo

aumentar o conhecimento sobre o fenómeno inundações, encontram-se listadas no Quadro 54, 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 54 - Medidas nacionais

Código	Designação	Objetivo Operacionais
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	Análise custo-benefício para definição de cenários de adaptação às alterações climáticas de troços costeiros em erosão (COBE)	
PTNACPREV03	COSMO 2.0	
PTNACPREV04	Estudo sobre o impacto das alterações climáticas nas inundações	Aprofundar o conhecimento sobre as inundações através de estudos e planos.
PTNACPREV05	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.

Código	Designação	Objetivo Operacionais
PTNACPREV06	Planos de Sedimentos nas Bacias Hidrográficas do Minho, Douro e Tejo	-
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.
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.

8.8.2-Medidas Específicas da ARPSI de Abrantes – Estuário do Tejo

Estão listadas no Quadro 55 as medidas específicas a implementar nesta ARPSI, encontrando-se no Anexo III a respetiva ficha de medida.

Quadro 55 - Medidas específicas da ARSPI de Abrantes – Estuário do Tejo

Código medida	Designação da medida	Objetivo
PTRH5APREP01	Plano de Emergência Interna (PEI) da Galp (Av. Avelar Machado)	Implementar sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP02	Plano de Emergência Interna (PEI) da Galp (Rua 5 de Outubro)	
PTRH5APREP03	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Alvega	
PTRH5APREP04	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Fonte Quente	
PTRH5APREP05	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR do Tramagal	
PTRH5APREP06	Plano de Emergência Interna (PEI) da Victor Guedes - Indústria e Comércio, S.A.	
PTRH5APREP07	Plano de Emergência Interna (PEI) da Central Termoelétrica do Ribatejo	
PTRH5APREP08	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETC - Terminais Marítimos, Lda.	
PTRH5APREP09	Plano de Emergência Interna (PEI) da O2 - Energia e Gás - Terminal da Trafaria	
PTRH5APREP10	Plano de Emergência Interna (PEI) da Repsol Portuguesa S.A - Instalação da Banática	
PTRH5APREP11	Plano de Emergência Interna (PEI) da Galp (EN 114)	
PTRH5APREP12	Plano de Emergência Interna (PEI) da Avipronto - Produtos Alimentares, S.A.	
PTRH5APREP13	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Azambuja	
PTRH5APREP14	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Azinhaga	
PTRH5APREP15	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Aveiras/Virtudes	
PTRH5APREP16	Plano de Emergência Interna (PEI) da Exide Technologies, Lda.	
PTRH5APREP17	Plano de Emergência Interna (PEI) da Sugal- Alimentos, S.A.	
PTRH5APREP18	Plano de Emergência Interna (PEI) da Alkion, Terminal de Granéis líquidos do Barreiro	
PTRH5APREP19	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Barrosa	
PTRH5APREP20	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Bordalo Pinheiro	
PTRH5APREP21	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Esteveira	
PTRH5APREP22	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR da Quinta dos Gatos	
PTRH5APREP23	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR da Quinta do Papelao	
PTRH5APREP24	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Vale de Santarém	
PTRH5APREP25	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Valada	

Código medida	Designação da medida	Objetivo
PTRH5APREP26	Plano de Emergência Interna (PEI) da BP (EN3-3)	Implementar sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP27	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Carregueira/Pinheiro Grande	
PTRH5APREP28	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Vale Cavalos	
PTRH5APREP29	Plano de Emergência Interna (PEI) da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos	
PTRH5APREP30	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Salvaterra de Magos	
PTRH5APREP31	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Pombalinho	
PTRH5APREP32	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Riachos	
PTRH5APREP33	Plano de Emergência Interna (PEI) da Biovegetal-Combustíveis biológicos e vegetais S.A.	
PTRH5APREP34	Plano de Emergência Interna (PEI) da Caima- Indústria Aeronáutica de Portugal	
PTRH5APREP35	Plano de Emergência Interna (PEI) da Central de Cogeração da Energim	
PTRH5APREP36	Plano de Emergência Interna (PEI) da CIPAN - Companhia Industrial Produtora de Antibióticos, S.A.	
PTRH5APREP37	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR do Seixalinho	
PTRH5APREP38	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Alverca	
PTRH5APREP39	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Vila Franca de Xira	
PTRH5APREP40	Plano de Emergência Interna (PEI) da Hychem - Complexo Fabril Póvoa Santa Iria	
PTRH5APREP41	Plano de Emergência Interna (PEI) da ITALAGRO-Indústria de Transferência de Produtos Alimentares, S.A.	
PTRH5APREP42	Plano de Emergência Interna (PEI) da Ogma- Industria Aeronáutica de Portugal	
PTRH5APREP43	Plano de Emergência Interna (PEI) da New Holland (EM621)	
PTRH5APREP44	Plano de Emergência Interna (PEI) da Repsol (EN10)	
PTRH5APREP45	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados
PTRH5APREP46	Plano de Emergência Interna (PEI) Bombeiros Voluntários de Alhandra	Implementar sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP47	Plano de Emergência Interna (PEI) Câmara Municipal de Vila Nova da Barquinha	
PTRH5APREP48	Plano de Emergência Interna (PEI) Centro Saúde de Vila Franca de Xira	

Código medida	Designação da medida	Objetivo
PTRH5APREP49	Plano de Emergência Interna (PEI) Centro de Saúde do Pombalinho	Implementar sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP50	Plano de Emergência Interna (PEI) Centro Social Paroquial Casa de São José	
PTRH5APREP51	Plano de Emergência Interna (PEI) Creche e JI do Instituto Conde Sobral	
PTRH5APREP52	Plano de Emergência Interna (PEI) Cruz Vermelha Portuguesa – Núcleo Seixal	
PTRH5APREP53	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 de Azinhaga	
PTRH5APREP54	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 de Tapada	
PTRH5APREP55	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 nº1 de Alhandra	
PTRH5APREP56	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 nº1 de Alvega	
PTRH5APREP57	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 nº5 de Abrantes	
PTRH5APREP58	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 nº6 de Abrantes	
PTRH5APREP59	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1/JI de Valada	
PTRH5APREP60	Plano de Emergência Interna (PEI) EB2,3 Doutor Fernando Loureiro	
PTRH5APREP61	Plano de Emergência Interna (PEI) Extensão de Saúde da Azinhaga	
PTRH5APREP62	Plano de Emergência Interna (PEI) Extensão de Saúde de Alvega	
PTRH5APREP63	Plano de Emergência Interna (PEI) Extensão de Saúde de Rio de Moinhos	
PTRH5APREP64	Plano de Emergência Interna (PEI) Extensão de Saúde de Rossio ao Sul do Tejo	
PTRH5APREP65	Plano de Emergência Interna (PEI) Hospital de São João Baptista	
PTRH5APREP66	Plano de Emergência Interna (PEI) JI de Alvega	
PTRH5APREP67	Plano de Emergência Interna (PEI) JI de Azinhaga	
PTRH5APREP68	Plano de Emergência Interna (PEI) JI de Rossio ao Sul do Tejo	
PTRH5APREP69	Plano de Emergência Interna (PEI) JI de Tapada	
PTRH5APREP70	Plano de Emergência Interna (PEI) JI de Vila Nova da Barquinha	
PTRH5APREP71	Plano de Emergência Interna (PEI) JI e EB1 da Vala do Carregado	
PTRH5APREP72	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Alvega	
PTRH5APREP73	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Azinhaga	
PTRH5APREP74	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Benfica do Ribatejo	

Código medida	Designação da medida	Objetivo
PTRH5APREP75	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Pombalinho	Implementar sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP76	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Rio de Moinhos	
PTRH5APREP77	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Rossio ao Sul do Tejo	
PTRH5APREP78	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Tancos	
PTRH5APREP79	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Valada	
PTRH5APREP80	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Vila Nova de Barquinha	

8.8.3. Medidas Específicas da ARPSI de Alcobaça

No Quadro 56 estão listadas as medidas específicas a implementar nesta ARPSI, encontrando-se no Anexo III a respetiva ficha de medida.

Quadro 56 - Medidas específicas da ARSPI de Alcobaça

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APROT01	Esporões Alcoa	Adequar a ocupação de zonas com elevado risco de inundações minimizando os riscos para a saúde humana, ambiente, património e atividades económicas
PTRH5APREP81	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.
PTRH5APREP82	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR da Nazaré/Famalicão	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP83	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Fervença	
PTRH5APREP84	Plano de Emergência Interna (PEI) da Gestroil Energy	
PTRH5APREP85	Plano de Emergência Interna (PEI) da Galp (Alcobaça)	
PTRH5APREP86	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 de Valbom	
PTRH5APREP87	Plano de Emergência Interna (PEI) GNR - Unidade Controlo Costeiro da Nazaré	
PTRH5APREP88	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Alcobaça	
PTRH5APREP89	Reforço de estações hidrométricas e meteorológicas com teletransmissão (SVARH)	Promover a operacionalidade e manutenção evolutiva de sistemas de aviso e alerta

8.8.4. Medidas Específicas da ARPSI de Alcobaça (Benedita)

No Quadro 57 estão listadas as medidas específicas a implementar nesta ARPSI, encontrando-se no Anexo III a respetiva ficha de medida.

Quadro 57 - Medidas específicas da ARSPI de Alcobaça (Benedita)

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APREP90	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APREP91	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR da Benedita	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP92	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 de Freires	
PTRH5APREP93	Plano de Emergência Interna (PEI) JI de Freires	
PTRH5APREP94	Reforço de estações hidrométricas e meteorológicas com teletransmissão (SVARH)	Promover a operacionalidade e manutenção evolutiva de sistemas de aviso e alerta

8.8.5. Medidas Específicas da ARPSI de Alenquer

No Quadro 58 estão listadas as medidas específicas a implementar nesta ARPSI, encontrando-se no Anexo III a respetiva ficha de medida.

Quadro 58 - Medidas específicas da ARSPI de Alenquer

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APROT02	Intervenção na Ribeira da Espiçandeira	Diminuição da profundidade, da velocidade de escoamento e do caudal conduz à redução da perigosidade hidrodinâmica
PTRH5APROT03	Intervenção na Ribeira de Aldeia Gavinha	Diminuição da profundidade, da velocidade de escoamento e do caudal conduz à redução da perigosidade hidrodinâmica
PTRH5APROT04	Rio Alenquer - jusante	
PTRH5APROT05	Intervenção Rio Ota	
PTRH5APREP95	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.
PTRH5APREP96	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR da Atoguia/Abrigada	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP97	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Alenquer	
PTRH5APREP98	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR da Aldeia Gavinha	
PTRH5APREP99	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR Espiçandeira	

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APREP100	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR Cabanas do Chão	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP101	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR Porto da Luz	
PTRH5APREP102	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR Palaços/Palhacana	
PTRH5APREP103	Plano de Emergência Interna (PEI) da A Julio	
PTRH5APREP104	Plano de Emergência Interna (PEI) da Bomba de Gasolina Intermarché	
PTRH5APREP105	Plano de Emergência Interna (PEI) da Galp (Alenquer)	
PTRH5APREP106	Plano de Emergência Interna (PEI) da Grupo Petrocabeços	
PTRH5APREP107	Plano de Emergência Interna (PEI) Bombeiros Voluntários de Abridada	
PTRH5APREP108	Plano de Emergência Interna (PEI) Centro de Saúde de Alenquer	
PTRH5APREP109	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 de Alenquer (Santo Estêvão)	
PTRH5APREP110	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 de Panças	
PTRH5APREP111	Plano de Emergência Interna (PEI) Extensão de Saúde de Merceana	
PTRH5APREP112	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Alenquer (Triana)	
PTRH5APREP113	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Ribafria	

8.8.6. Medidas Específicas da ARPSI da Areia Branca

No Quadro 59 estão listadas as medidas específicas a implementar nesta ARPSI, encontrando-se no Anexo III a respetiva ficha de medida.

Quadro 59 - Medidas específicas da ARPSI de Areia Branca

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APROT06	Intervenção de requalificação / valorização do sistema dunar na Praia da Areia Branca Foz	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APROT07	Manutenção de obra aderente na Praia da Areia Branca Foz	Diminuir a probabilidade de ocorrência de derrames e de contaminação das massas de água em caso de inundação.
PTRH5APREP114	Operacionalização de modelo de previsão de galgamento costeiro	Garantir a operacionalidade das redes de monitorização.

8.8.7. Medidas Específicas da ARPSI de Caldas da Rainha

No Quadro 60 estão listadas as medidas a implementar na ARPSI de Caldas da Rainha, encontrando-se no Anexo III as fichas de medidas.

Quadro 60 - Medidas específicas da ARSPI de Caldas da Rainha

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APREP115	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.
PTRH5APREP116	Plano de Emergência Interna (PEI) Extensão de Saúde de A-dos-Francos	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP117	Reforço de estações hidrométricas e meteorológicas com teletransmissão (SVARH)	Promover a operacionalidade e manutenção evolutiva de sistemas de aviso e alerta

8.8.8. Medidas Específicas da ARPSI de Coruche

No Quadro 61 estão listadas as medidas a implementar nesta ARPSI, encontrando-se no Anexo III as fichas de medidas.

Quadro 61 - Medidas específicas da ARSPI de Coruche

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APREP118	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.
PTRH5APREP119	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR da Erra	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP120	Plano de Emergência Interna (PEI) da Sopor (Rua de Santarém)	
PTRH5APREP121	Plano de Emergência Interna (PEI) da Cepsa (Azervadinha)	
PTRH5APREP122	Plano de Emergência Interna (PEI) da Galp (Rua de Salvaterra de Magos)	

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APREP123	Plano de Emergência Interna (PEI) da Arrozearias Mundiarroz S.A.	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP124	Plano de Emergência Interna (PEI) Escola Profissional de Coruche	
PTRH5APREP125	Plano de Emergência Interna (PEI) JI de Coruche	

8.8.9. Medidas Específicas da ARPSI de Cova do Vapor (Fonte da Telha)

No Quadro 62 estão listadas as medidas a implementar nesta ARPSI, encontrando-se no Anexo III as fichas de medidas.

Quadro 62 - Medidas específicas da ARPSI de Cova do Vapor (Fonte da Telha)

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APROT08	Esporões da Costa da Caparica	Adequar a ocupação de zonas com elevado risco de inundações minimizando os riscos para a saúde humana, ambiente, património e atividades económicas
PTRH5APROT09	Intervenção de reforço do sistema dunar entre a Cova do Vapor e a Costa de Caparica e entre a Praia da Saúde e a Praia do Infante	Recuperação e renaturalização das linhas de água
PTRH5APREP126	Plano de Emergência Interna (PEI) Polícia Marítima de Almada	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP127	Plano de Emergência Interna (PEI) Posto de Socorros dos Bombeiros	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP128	Operacionalização de modelo de previsão de galgamento costeiro	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.

8.8.10. Medidas Específicas da ARPSI de Loures - Odivelas

No Quadro 63 estão listadas as medidas a implementar nesta ARPSI, encontrando-se no Anexo III as fichas de medidas.

Quadro 63 - Medidas específicas da ARSPI de Loures - Odivelas

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APROT10	Projeto de Execução - Limpeza e reabilitação de linhas de água no Município de Loures: Projeto-piloto À-dos-Cães (Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água do Município de Loures – PERLA)	Diminuição da profundidade, da velocidade de escoamento e do caudal conduz à redução da perigosidade hidrodinâmica.
PTRH5APROT11	Projeto de Execução - Limpeza e reabilitação de linhas de água no Município de Loures: Projeto-piloto Freixial (Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água do Município de Loures – PERLA)	
PTRH5APROT12	Projeto de Execução - Limpeza e reabilitação de linhas de água no Município de Loures: Projeto-piloto Bairro da Junqueira (Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água do Município de Loures – PERLA)	
PTRH5APROT13	Projeto de Execução - Renaturalização e requalificação das linhas de água no Parque Adão Barata (Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água do Município de Loures – PERLA)	
PTRH5APROT14	Projeto de Execução - Limpeza e reabilitação de linhas de água no Município de Loures: Projeto-piloto Ponte de Lousa (Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água do Município de Loures – PERLA)	
PTRH5APREP129	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.
PTRH5APREP130	Plano de Emergência Interna (PEI) da Galp (EN10)	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP131	Plano de Emergência Interna (PEI) da Repsol (Av. Republica)	
PTRH5APREP132	Plano de Emergência Interna (PEI) da Repsol (Póvoa de Santo Adrião)	
PTRH5APREP133	Plano de Emergência Interna (PEI) da Fapajal-Fábrica de Papel do Tojal, SA	
PTRH5APREP134	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR (Frielas)	

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APREP135	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1/JI Chafariz d'El Rei	

8.8.11. Medidas Específicas da ARPSI de Lourinhã

No Quadro 64 estão listadas as medidas a implementar nesta ARPSI, encontrando-se no Anexo III as fichas de medidas.

Quadro 64 - Medidas específicas da ARSPI de Lourinhã

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APREP136	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.
PTRH5APREP137	Plano de Emergência Interna (PEI) da BP (Lourinhã)	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP138	Plano de Emergência Interna (PEI) da GAO	
PTRH5APREP139	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR (Zambujeira)	
PTRH5APREP140	Plano de Emergência Interna (PEI) Bombeiros Voluntários da Lourinhã	
PTRH5APREP141	Plano de Emergência Interna (PEI) Câmara Municipal da Lourinhã	
PTRH5APREP142	Plano de Emergência Interna (PEI) Centro de Saúde da Lourinhã	
PTRH5APREP143	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 da Lourinhã	
PTRH5APREP144	Plano de Emergência Interna (PEI) GNR - Posto Territorial de Lourinhã	
PTRH5APREP145	Plano de Emergência Interna (PEI) JI da Santa Casa da Misericórdia	
PTRH5APREP146	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia da Lourinhã	
PTRH5APREP147	Reforço de estações hidrométricas e meteorológicas com teletransmissão (SVARH)	Promover a operacionalidade e manutenção evolutiva de sistemas de aviso e alerta

8.8.12. Medidas Específicas da ARPSI de São Martinho do Porto

No Quadro 65 estão listadas as medidas a implementar nesta ARPSI, encontrando-se no Anexo III as fichas de medidas.

Quadro 65 - Medidas específicas da ARSPI de São Martinho do Porto

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APREP148	Plano de Emergência Interna (PEI) Extensão de Saúde de São Martinho do Porto	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP149	Operacionalização de modelo de previsão de galgamento costeiro	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.

8.8.13. Medidas Específicas da ARPSI de Seixal

No Quadro 66 estão listadas as medidas a implementar nesta ARPSI, encontrando-se no Anexo III as fichas de medidas.

Quadro 66 - Medidas específicas da ARSPI de Seixal

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APROT15	Programa de Renaturalização do Leito do Rio Judeu e Requalificação das suas margens	Diminuição da profundidade, da velocidade de escoamento e do caudal conduz à redução da perigosidade hidrodinâmica.
PTRH5APREP150	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.
PTRH5APREP151	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Fernão Ferro	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP152	Plano de Emergência Interna (PEI) da BP (EN378)	
PTRH5APREP153	Plano de Emergência Interna (PEI) da Distalgás – Distribuição e Instaladora de Gás, Lda.	
PTRH5APREP154	Plano de Emergência Interna (PEI) Colégio Risos e Sorrisos	

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APREP155	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 nº4 do Fogueteiro	
PTRH5APREP156	Plano de Emergência Interna (PEI) Infantário Sol da Primavera	
PTRH5APREP157	Plano de Emergência Interna (PEI) JI Casinha das Surpresas	
PTRH5APREP158	Plano de Emergência Interna (PEI) JI do Fogueteiro	
PTRH5APREP159	Reforço de estações hidrométricas e meteorológicas com teletransmissão (SVARH)	Promover a operacionalidade e manutenção evolutiva de sistemas de aviso e alerta

8.8.14. Medidas Específicas da ARPSI de Tomar

No Quadro 67 estão listadas as medidas a implementar nesta ARPSI, encontrando-se no Anexo III as fichas de medidas.

Quadro 67 - Medidas específicas da ARSPI de Tomar

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APROT16	Intervenções no Levada para os lagares D'el Rei (Cidade de Tomar)	Diminuição da profundidade, da velocidade de escoamento e do caudal conduz à redução da perigosidade hidrodinâmica.
PTRH5APROT17	Intervenções no Açude Real	
PTRH5APROT18	Parque desportivo Açude de Pedra - Sistema Hidráulico Açude de Pedra e Vala da Fábrica de Fiação	
PTRH5APROT19	Intervenções no Açude dos Frades (cidade de Tomar)	
PTRH5APREP160	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.
PTRH5APREP161	Plano de Emergência Interna (PEI) da Galp (EN 110)	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP162	Plano de Emergência Interna (PEI) da Cepsa	
PTRH5APREP163	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Santa Cita	
PTRH5APREP164	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 de Carvalhos de Figueiredo	
PTRH5APREP165	Plano de Emergência Interna (PEI) JI de Carvalhos de Figueiredo	

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APREP166	Plano de Emergência Interna (PEI) JI de São José	
PTRH5APREP167	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de São João Baptista	

8.8.15. Medidas Específicas da ARPSI de Torres Vedras – Dois Portos

No Quadro 68 estão listadas as medidas a implementar nesta ARPSI, encontrando-se no Anexo III as fichas de medidas.

Quadro 68 - Medidas específicas da ARPSI de Torres Vedras – Dois Portos

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APREP168	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.
PTRH5APREP169	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Runa	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP170	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Santa Cruz/Silveira	
PTRH5APREP171	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Turcifal	
PTRH5APREP172	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Torres Vedras	
PTRH5APREP173	Plano de Emergência Interna (PEI) da Petrin (EM552)	
PTRH5APREP174	Plano de Emergência Interna (PEI) da Galp (A Julio) (EN115)	
PTRH5APREP175	Plano de Emergência Interna (PEI) da Galp (EN9)	
PTRH5APREP176	Plano de Emergência Interna (PEI) da Repsol (EN8)	
PTRH5APREP177	Plano de Emergência Interna (PEI) da Prio Energética (EN9)	
PTRH5APREP178	Plano de Emergência Interna (PEI) da Freixauto (EN8)	
PTRH5APREP179	Plano de Emergência Interna (PEI) Bombeiros Voluntários de Torres Vedras	

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APREP180	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1/JI de Runa	
PTRH5APREP181	Plano de Emergência Interna (PEI) Extensão de Saúde de Runa	
PTRH5APREP182	Plano de Emergência Interna (PEI) GNR - Posto Territorial de Torres Vedras	
PTRH5APREP183	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Runa	
PTRH5APREP184	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Santa Maria do Castelo e São Miguel	
PTRH5APREP185	Plano de Emergência Interna (PEI) PSP - 74ª Esquadra de Torres Vedras	

8.8.16. Medidas Específicas da ARPSI de Vimeiro

No Quadro 69 estão listadas as medidas a implementar nesta ARPSI, encontrando-se no Anexo III as fichas de medidas.

Quadro 69 - Medidas específicas da ARPSI de Vimeiro

Código	Designação	Objetivo
PTRH5APREP186	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados.
PTRH5APREP187	Plano de Emergência Interna (PEI) da Repsol	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência.
PTRH5APREP188	Plano de Emergência Interna (PEI) JI da Associação de Solidariedade e Promoção de A-dos-Cunhados	
PTRH5APREP189	Reforço de estações hidrométricas e meteorológicas com teletransmissão (SVARH)	Promover a operacionalidade e manutenção evolutiva de sistemas de aviso e alerta

8.9 Programação Física e Financeira

O Programa de Medidas é composto essencialmente por medidas da tipologia “Preparação”, que inclui os PEI e um conjunto significativo de medidas que visam a melhoria a atualização dos sistemas de previsão e aprofundar conhecimento sobre erosão

e galgamentos costeiros. As medidas de “Proteção” são igualmente em número significativo. No Quadro 70 apresenta-se a distribuição das medidas por tipologia e Figura 57 com a distribuição percentual das medidas.

Quadro 70 – Total de medidas por tipologia, nacionais e na RH5A

Medidas	N.º de medidas				
	Total	Preparação	Prevenção	Proteção	Recuperação e Aprendizagem
Nacionais	15	6	6	1	2
Específicas	218	189	0	19	0
Total	233	195	6	21	2

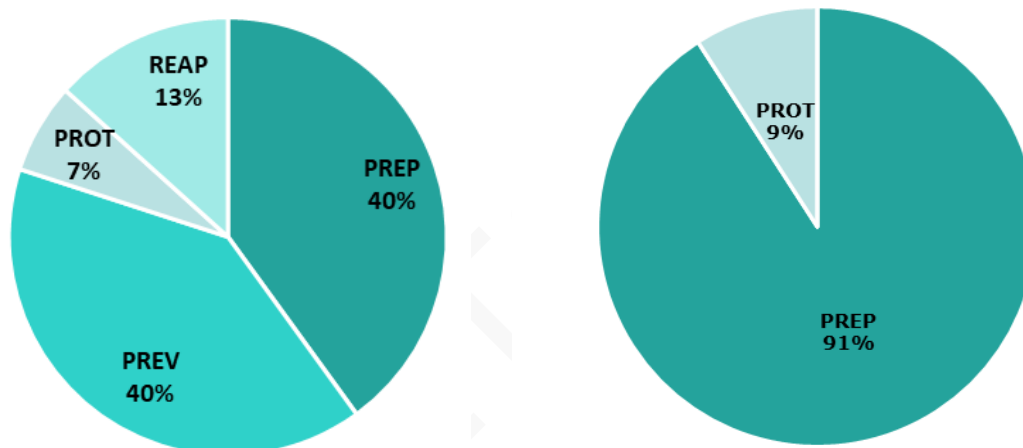


Figura 57 – Distribuição percentual das medidas por tipologia, nacional (esquerda) e na RH5A (direita)

O **programa de medidas da RH5A** tem um montante de investimento total previsto no valor de **16,93 M€**, incluindo as medidas de âmbito nacional e específico. As medidas de “Proteção” representam cerca de 72% do valor total de investimento, Quadro 71 e Figura 58.

Quadro 71 - Total de investimento por tipologia de medida, nacionais e na RH5A

Medidas	Montante de investimento (EUR)				
	Total	Preparação	Prevenção	Proteção	Recuperação e Aprendizagem
Nacionais	4 165 405 €	553 000 €	3 392 405 €	50 000 €	170 000 €
Específicas	12 764 453 €	696 000 €	-	11 368 453 €	-
Total	16 929 858 €	1 249 000 €	3 392 405 €	12 118 453 €	170 000 €

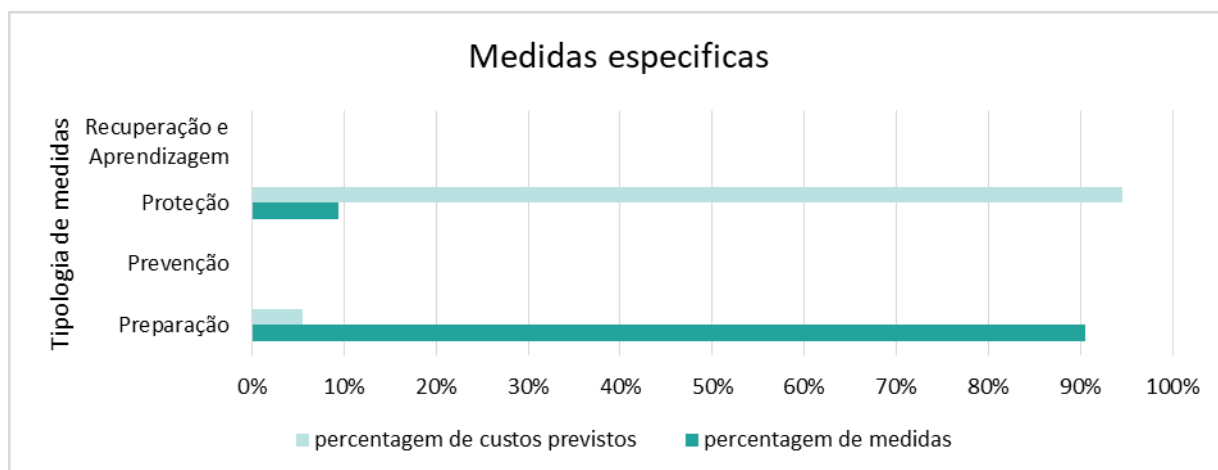


Figura 58 – Distribuição em percentagem dos custos, por tipologia, na RH5A

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 72 e Quadro 73.

Quadro 72 - 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
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

Código	Designação	Programação física prevista	Montante de investimento previsto (EUR)	Fonte de Financiamento	Nível de Prioridade
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 73 – Medidas específicas da RH5A

ARPSI	Código	Designação	Programação física Prevista	Investimento previsto (EUR)	Fonte de Financiamento	Nível de Prioridade
Alenquer	PTRH5APREP107	Plano de Emergência Interna (PEI) Bombeiros Voluntários de Abrigada	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP108	Plano de Emergência Interna (PEI) Centro de Saúde de Alenquer	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP109	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 de Alenquer (Santo Estêvão)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP110	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 de Panças	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP111	Plano de Emergência Interna (PEI) Extensão de Saúde de Merceana	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP112	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Alenquer (Triana)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP113	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Ribafria	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
Areia Branca	PTRH5APROT06	Intervenção de requalificação / valorização do sistema dunar na Praia da Areia Branca Foz *		100 000.00 €		Moderada
	PTRH5APROT07	Manutenção de obra aderente na Praia da Areia Branca Foz		150 000,00 €		Baixa

ARPSI	Código	Designação	Programação física Prevista	Investimento previsto (EUR)	Fonte de Financiamento	Nível de Prioridade
	PTRH5APREP114	Operacionalização de modelo de previsão de galgamento costeiro				Muito Alta
Caldas da Rainha	PTRH5APREP115	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	2023-2024	5 000,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP116	Plano de Emergência Interna (PEI) Extensão de Saúde de A-dos-Francos	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP117	Reforço de estações hidrométricas e meteorológicas com teletransmissão (SVARH)		8 000,00 €		Muito Alta
Coruche	PTRH5APREP118	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	2023-2024	5 000,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP119	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR da Erra	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP120	Plano de Emergência Interna (PEI) da Sopor (Rua de Santarém)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP121	Plano de Emergência Interna (PEI) da Cepsa (Azervadinha)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP122	Plano de Emergência Interna (PEI) da Galp (Rua de Salvaterra de Magos)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP123	Plano de Emergência Interna (PEI) da Arrozeiras Mundiarroz S.A.	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP124	Plano de Emergência Interna (PEI) Escola Profissional de Coruche	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP125	Plano de Emergência Interna (PEI) JI de Coruche	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
Cova do Vapor - Fonte da Telha	PTRH5APROT08	Esporões da Costa da Caparica	2021-2022	73 000,00 €	75% POSEUR	Moderada
	PTRH5APREP134	Plano de Emergência Interna (PEI) da Galp (Almada)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APROT09	Intervenção de reforço do sistema dunar entre a Cova do Vapor e a Costa de Caparica e entre a Praia da Saúde e a Praia do Infante*		8 000,00 €		Moderada
	PTRH5APREP126	Plano de Emergência Interna (PEI) Polícia Marítima de Almada	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP127	Plano de Emergência Interna (PEI) Posto de Socorros dos Bombeiros	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta

ARPSI	Código	Designação	Programação física Prevista	Investimento previsto (EUR)	Fonte de Financiamento	Nível de Prioridade
	PTRH5APREP128	Operacionalização de modelo de previsão de galgamento costeiro				Muito Alta
Loures-Odivelas	PTRH5APROT10	Projeto de Execução - Limpeza e reabilitação de linhas de água no Município de Loures: Projeto-piloto À-dos-Cães (Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água do Município de Loures – PERLA)		26 900,15 €	85% EEA Grants	Moderada
	PTRH5APROT11	Projeto de Execução - Limpeza e reabilitação de linhas de água no Município de Loures: Projeto-piloto Freixial (Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água do Município de Loures – PERLA)		39 767,91 €	85% EEA Grants	Moderada
	PTRH5APROT12	Projeto de Execução - Limpeza e reabilitação de linhas de água no Município de Loures: Projeto-piloto Bairro da Junqueira (Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água do Município de Loures – PERLA)		21 019,80 €	85% EEA Grants	Moderada
	PTRH5APROT13	Projeto de Execução - Renaturalização e requalificação das linhas de água no Parque Adão Barata (Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água do Município de Loures – PERLA)		33 368,80 €	85% EEA Grants	Moderada
	PTRH5APROT14	Projeto de Execução - Limpeza e reabilitação de linhas de água no Município de Loures: Projeto-piloto Ponte de Lousa (Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água do Município de Loures – PERLA)		36 901,78 €	85% EEA Grants	Moderada
	PTRH5APREP129	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	2023-2024	5 000,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP130	Plano de Emergência Interna (PEI) da Galp (EN10)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP131	Plano de Emergência Interna (PEI) da Repsol (Av. Republica)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP132	Plano de Emergência Interna (PEI) da Repsol (Póvoa de Santo Adrião)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP133	Plano de Emergência Interna (PEI) da Fapajal-Fábrica de Papel do Tojal, SA	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP134	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR (Frielas)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta

ARPSI	Código	Designação	Programação física Prevista	Investimento previsto (EUR)	Fonte de Financiamento	Nível de Prioridade
	PTRH5APREP135	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1/JI Chafariz d'El Rei	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
Lourinhã	PTRH5APREP136	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	2023-2024	5 000,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP13	Plano de Emergência Interna (PEI) da BP (Lourinhã)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP138	Plano de Emergência Interna (PEI) da GAO	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP139	Plano de Emergência Interna (PEI) da Etar (Zambujeira)	2022-2027	3 500,00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP140	Plano de Emergência Interna (PEI) Bombeiros Voluntários da Lourinhã	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP141	Plano de Emergência Interna (PEI) Câmara Municipal da Lourinhã	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP142	Plano de Emergência Interna (PEI) Centro de Saúde da Lourinhã	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP143	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 da Lourinhã	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP144	Plano de Emergência Interna (PEI) GNR - Posto Territorial de Lourinhã	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP145	Plano de Emergência Interna (PEI) JI da Santa Casa da Misericórdia	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP146	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia da Lourinhã	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP147	Reforço de estações hidrométricas e meteorológicas com teletransmissão (SVARH)		8 000.00 €		Muito Alta
São Martinho do Porto	PTRH5APREP148	Plano de Emergência Interna (PEI) Extensão de Saúde de São Martinho do Porto	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP149	Operacionalização de modelo de previsão de galgamento costeiro				Muito Alta
Seixal	PTRH5APROT15	Programa de Renaturalização do Leito do Rio Judeu e Requalificação das suas margens		-		Média

ARPSI	Código	Designação	Programação física Prevista	Investimento previsto (EUR)	Fonte de Financiamento	Nível de Prioridade
	PTRH5APREP159	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	2023-2024	5 000.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP160	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Fernão Ferro	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP161	Plano de Emergência Interna (PEI) da BP (EN378)	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP162	Plano de Emergência Interna (PEI) da Distalgás – Distribuição e Instaladora de Gás, Lda.	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP163	Plano de Emergência Interna (PEI) Colégio Risos e Sorrisos	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP164	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 nº4 do Fogueteiro	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP165	Plano de Emergência Interna (PEI) Infantário Sol da Primavera	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP166	Plano de Emergência Interna (PEI) JI Casinha das Surpresas	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP167	Plano de Emergência Interna (PEI) JI do Fogueteiro	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP168	Reforço de estações hidrométricas e meteorológicas com teletransmissão (SVARH)		8 000.00 €		Muito Alta
Tomar	PTRH5APROT16	Intervenções no Levada para os lagares D'el Rei (Cidade de Tomar)	2026	900 000.00 €		Moderada
	PTRH5APROT17	Intervenções no Açude Real	2025	500 000.00 €		Moderada
	PTRH5APROT18	Parque desportivo Açude de Pedra - Sistema Hidráulico Açude de Pedra e Vala da Fábrica de Fiação	2023-2024	2 000 000.00 €		Moderada
	PTRH5APROT19	Intervenções no Açude dos Frades (cidade de Tomar)	2025	500 000.00 €		Moderada
	PTRH5APREP160	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
	PTRH5APREP161	Plano de Emergência Interna (PEI) da Galp (EN 110)	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP162	Plano de Emergência Interna (PEI) da Cepsa	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP163	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Santa Cita	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP164	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1 de Carvalhos de Figueiredo	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP165	Plano de Emergência Interna (PEI) JI de Carvalhos de Figueiredo	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP166	Plano de Emergência Interna (PEI) JI de São José	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP167	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de São João Baptista	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
Torres Vedras-Dois Portos	PTRH5APREP168	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	2023-2024	5 000.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP169	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Runa	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP170	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Santa Cruz/Silveira	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP171	Plano de Emergência Interna (PEI) da ETAR de Turcifal	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP172	Plano de Emergência Interna (PEI) da Etar de Torres Vedras	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP173	Plano de Emergência Interna (PEI) da Petrin (EM552)	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP174	Plano de Emergência Interna (PEI) da Galp (A Júlio) (EN115)	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP175	Plano de Emergência Interna (PEI) da Galp (EN9)	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP176	Plano de Emergência Interna (PEI) da Repsol (EN8)	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP177	Plano de Emergência Interna (PEI) da Prio Energética (EN9)	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP178	Plano de Emergência Interna (PEI) da Freixauto (EN8)	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta

ARPSI	Código	Designação	Programação física Prevista	Investimento previsto (EUR)	Fonte de Financiamento	Nível de Prioridade
	PTRH5APREP179	Plano de Emergência Interna (PEI) Bombeiros Voluntários de Torres Vedras	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP180	Plano de Emergência Interna (PEI) EB1/JI de Runa	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP181	Plano de Emergência Interna (PEI) Extensão de Saúde de Runa	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP182	Plano de Emergência Interna (PEI) GNR - Posto Territorial de Torres Vedras	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP183	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Runa	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP184	Plano de Emergência Interna (PEI) Junta de Freguesia de Santa Maria do Castelo e São Miguel	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP185	Plano de Emergência Interna (PEI) PSP - 74ª Esquadra de Torres Vedras	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
Vimeiro	PTRH5APREP186	Implementação e operacionalização de modelo de previsão hidrológica (SVARH)	2023-2024	5 000.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP187	Plano de Emergência Interna (PEI) da Repsol	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP188	Plano de Emergência Interna (PEI) JI da Associação de Solidariedade e Promoção de A-dos-Cunhados	2022-2027	3 500.00 €		Muito Alta
	PTRH5APREP189	Reforço de estações hidrométricas e meteorológicas com teletransmissão (SVARH)		8 000.00 €		Muito Alta

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 preveem 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 59 e Figura 60. No cronograma a medida correspondente à medida elaboração e implementação dos PEI, está representada de forma agregada com o código: PTRH5APREP_PEI.

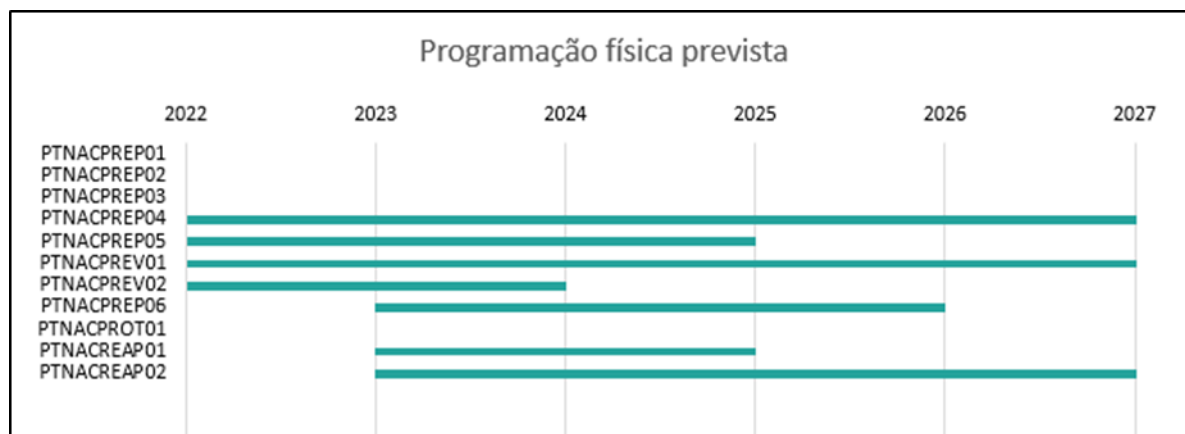


Figura 59 - Cronograma físico previsto das medidas nacionais

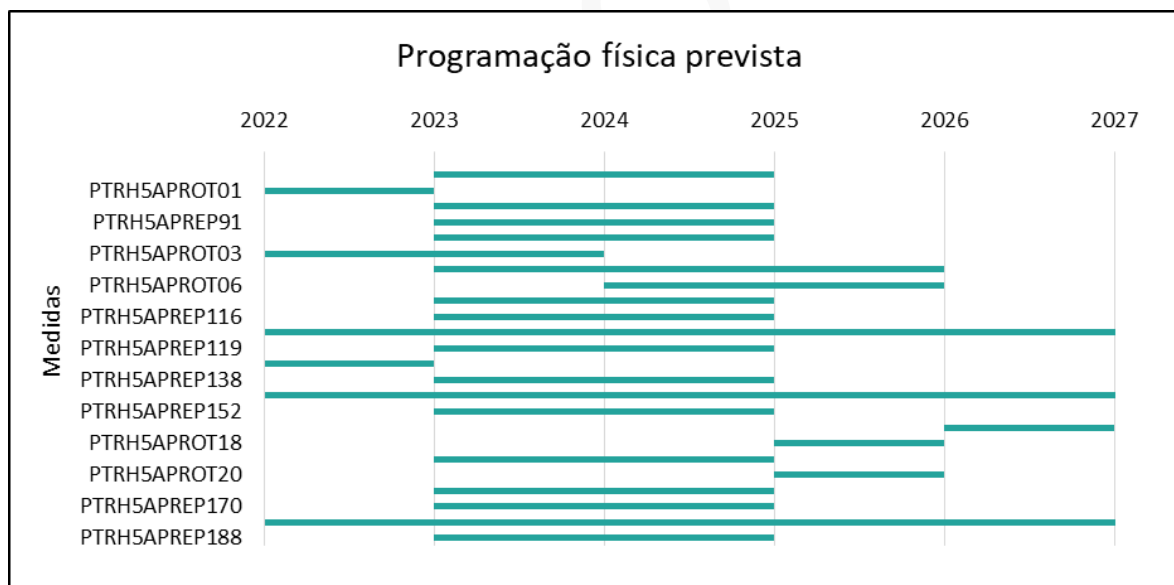
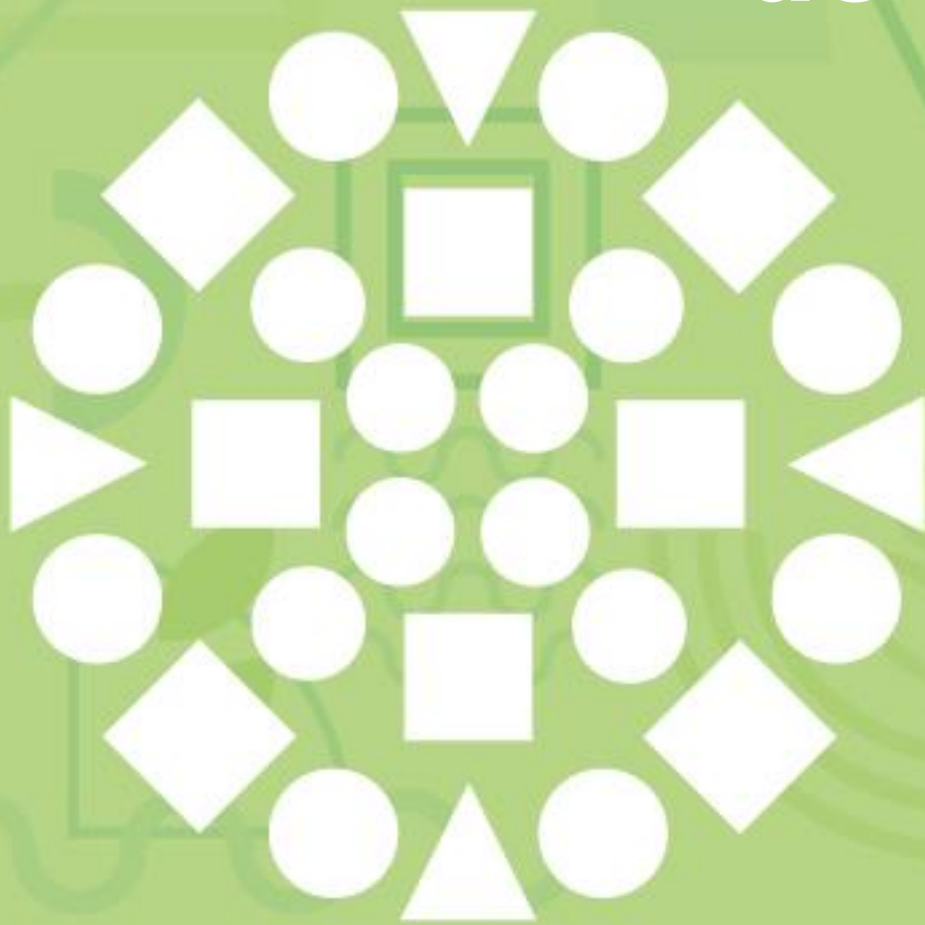


Figura 60 - Cronograma físico previsto das medidas específicas

Análise de Custo de Implementação do PGRI



8.10 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 61 e Figura 62, 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 61 - Matriz de custos

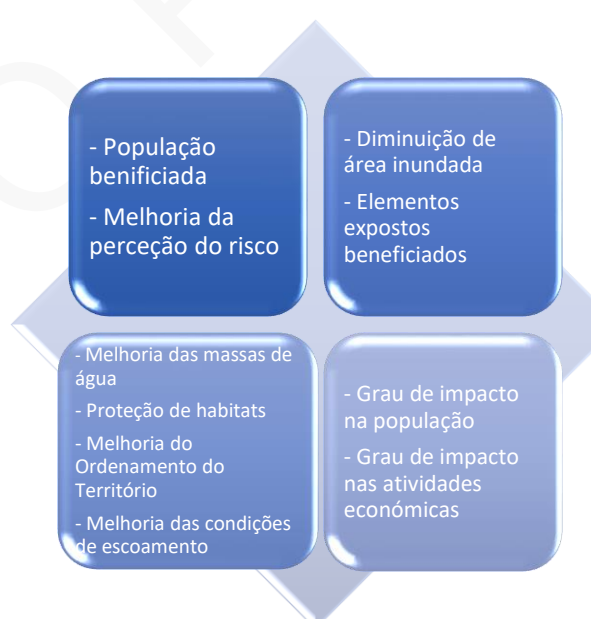


Figura 62 - Matriz de benefícios

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 estudo 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.

A RH5A tem uma ARPSI que não é transfronteiriça, mas depende fortemente da articulação com Espanha, pelo que a implementação de um sistema de troca de dados em tempo-real representa o benefício muito significativo no aviso atempado à população.

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 interrupção 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 cinco ARPSI referidas no **Error! Reference source not found.**, há um número elevado de estabelecimentos e de pessoas ao serviço, em área inundada, que pode ser afetado, Figura 63.

Quadro 74 - Custos e potenciais benefícios das medidas da RH1

ARPSI	Código	Designação	Investimento previsto (EUR)	Potenciais benefícios
Areia Branca	PTRH5APROT07	Intervenção de requalificação / valorização do sistema dunar na Praia da Areia Branca Foz	100 000.00 €	Proteção da Orla Costeira; proteção população
	PTRH5APROT08	Manutenção de obra aderente na Praia da Areia Branca Foz	150 000,00 €	Proteção da Orla Costeira; proteção população
Cova do Vapor - Fonte da Telha	PTRH5APROT09	Esporões da Costa da Caparica	73 000,00 €	Proteção da Orla Costeira; proteção população
	PTRH5APROT10	Intervenção de reforço do sistema dunar entre a Cova do Vapor e a Costa de Caparica e entre a Praia da Saúde e a Praia do Infante	8 000,00 €	Proteção da Orla Costeira; proteção população
Loures-Odivelas	PTRH5APROT11	Projeto de Execução - Limpeza e reabilitação de linhas de água no Município de Loures: Projeto-piloto Á-dos-Cãos (Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água do Município de Loures – PERLA)	26 900,15 €	Melhoria das massas de água, Melhoria das condições de escoamento
	PTRH5APROT12	Projeto de Execução - Limpeza e reabilitação de linhas de água no Município de Loures: Projeto-piloto Freixial (Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água do Município de Loures – PERLA)	39 767,91 €	Melhoria das massas de água, Melhoria das condições de escoamento
	PTRH5APROT13	Projeto de Execução - Limpeza e reabilitação de linhas de água no Município de Loures: Projeto-piloto Bairro da Junqueira (Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água do Município de Loures – PERLA)	21 019,80 €	Melhoria das massas de água, Melhoria das condições de escoamento
	PTRH5APROT14	Projeto de Execução - Renaturalização e requalificação das linhas de água no Parque Adão Barata (Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água do Município de Loures – PERLA)	33 368,80 €	Melhoria das massas de água, Melhoria das condições de escoamento
	PTRH5APROT15	Projeto de Execução - Limpeza e reabilitação de linhas de água no Município de Loures: Projeto-piloto Ponte de Lousa (Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água do Município de Loures – PERLA)	36 901,78 €	Melhoria das massas de água, Melhoria das condições de escoamento

ARPSI	Código	Designação	Investimento previsto (EUR)	Potenciais benefícios
Seixal	PTRH5APROT16	Programa de Renaturalização do Leito do Rio Judeu e Requalificação das suas margens	-	Melhoria das massas de água, Melhoria das condições de escoamento
Tomar	PTRH5APROT17	Intervenções no Levada para os lagares D'el Rei (Cidade de Tomar)	900 000.00 €	Elementos expostos beneficiados
	PTRH5APROT18	Intervenções no Açude Real	500 000.00 €	Elementos expostos beneficiados
	PTRH5APROT19	Parque desportivo Açude de Pedra - Sistema Hidráulico Açude de Pedra e Vala da Fábrica de Fiação	2 000 000.00 €	Elementos expostos beneficiados
	PTRH5APROT20	Intervenções no Açude dos Frades (cidade de Tomar)	500 000.00 €	Elementos expostos beneficiados

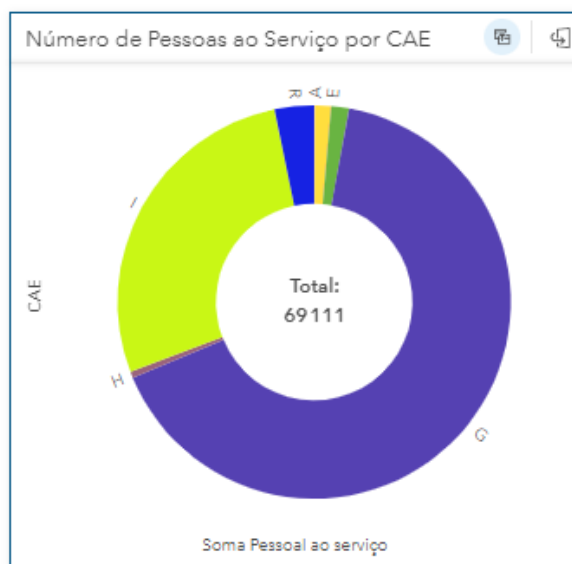
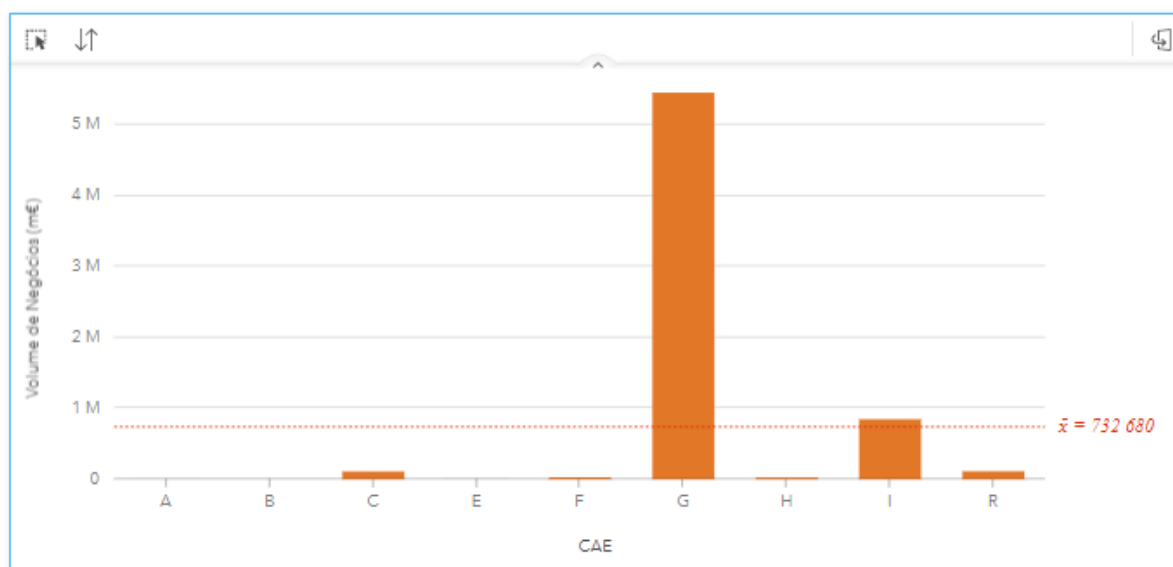


Figura 63 – Atividades económicas me área inundada na RH5A

GESTÃO DA EMERGÊNCIA



9- 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 64 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 planejar, 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 Doínio Público Hídrico, nomeadamente estuários dos rios, rios de fronteira e Rio Douro, por ser navegável até à fronteira com o Reino de Espanha.

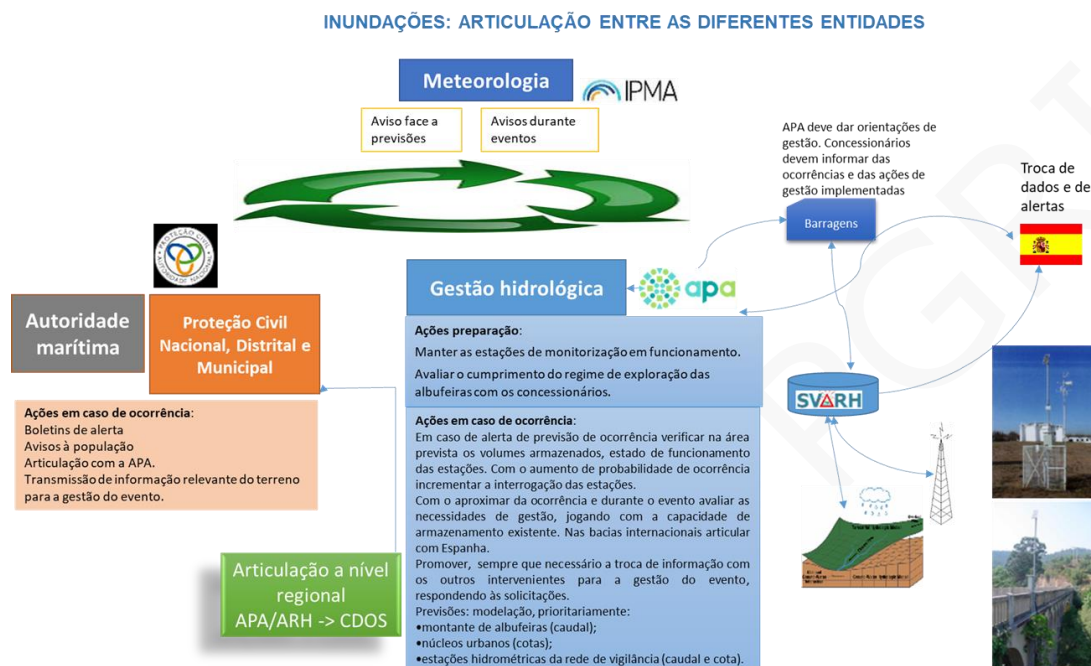


Figura 64 - Gestão de inundações – articulação entre as entidades responsáveis

9.1- 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 75), os quais se desenvolvem em 10 áreas prioritárias e em 136 Objetivos Operacionais:

Quadro 75 - Objetivos Estratégicos e Operacionais da ENPCP

Objetivos Estratégicos	Objetivos Operacionais
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 75) 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 existe 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.

9.2- 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.

9.3- 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 76) 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 consequentemente assegurada a salvaguarda dos ocupantes e dos bens localizados em tais infraestruturas ou equipamentos.

Quadro 76 – 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 Combustíveis	
	Educação	Básico e secundário
		Escolas de lazer e desporto
		Escolas profissionais
		Escolas técnicas e artísticas
		Outras escolas
		Pré-escolar
		Superior
	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	

Tipologias de Elementos Expostos		
Elementos Exposto	Função Principal	Tipo de Função
	Em vias de classificação para monumento de interesse municipal	
	Em vias de classificação para interesse municipal	
	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 interno¹⁰ 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 65), permitindo uma representação visual, estruturada e simplificada da pretensão.

¹⁰ 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)

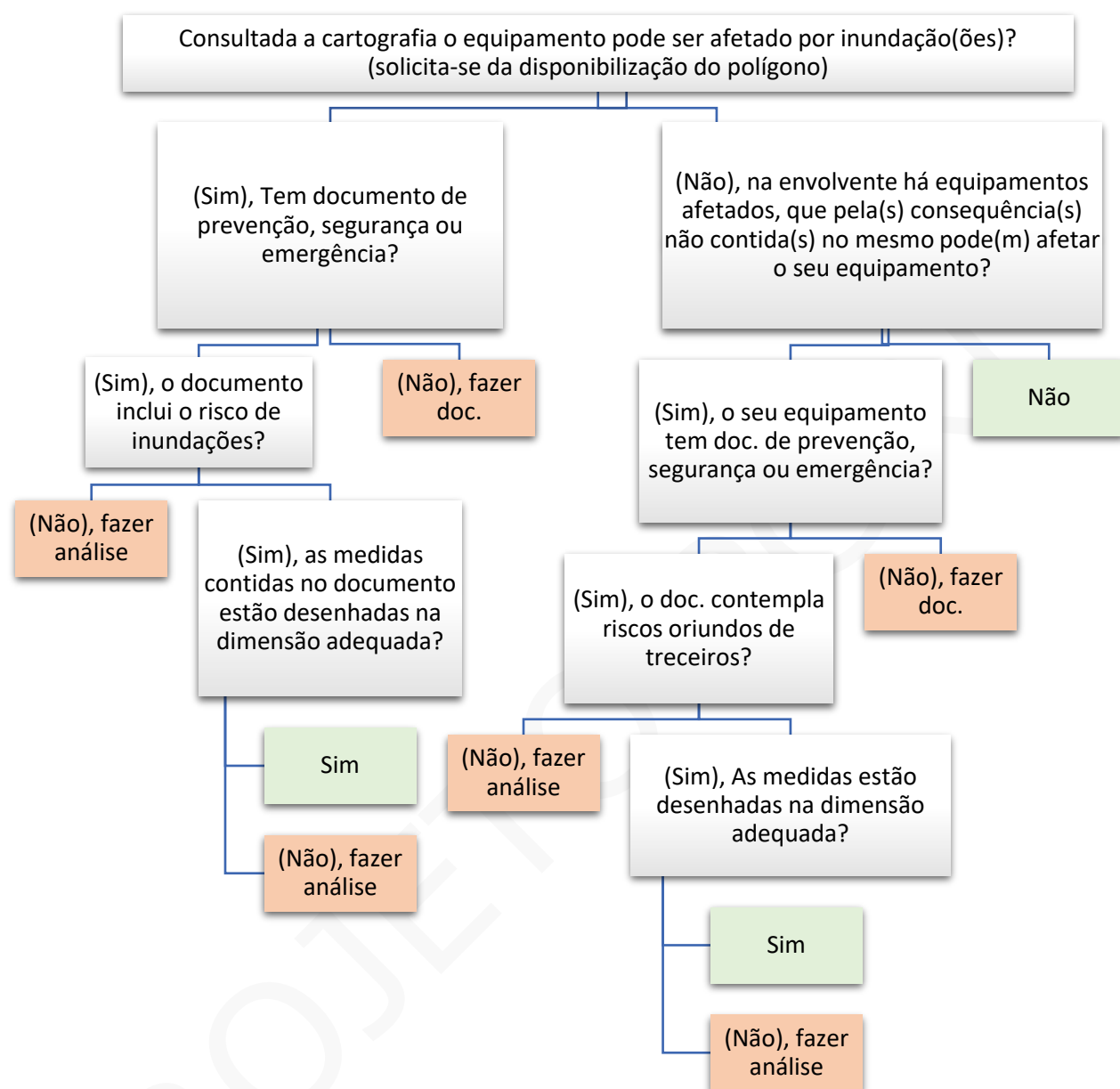


Figura 65 – Fluxo do processo de apoio à elaboração ou adequação dos PEI.

9.3.1- Medidas de Autoproteção e Perigosidade Hidrodinâmica

Considerando os equipamentos¹¹ 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 77) determinada pelo produto dos fatores de: (i) altura de água e (ii) velocidade do escoamento, verificando o agravamento

¹¹ Equipamento, a totalidade da área onde estejam implantados um ou mais edifícios, instalações ou infraestruturas onde se exerçam atividades comuns ou conexas.

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 77 - 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 direccionadas: (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 78 – Orientações gerais para a definição de medidas de auto-proteção

Recomendações de Caracter Geral
• Estabelecer procedimentos de manutenção/prevenção, como a limpeza de caleiras, calhas, sumidouros, sargetas ou outros. • Aferir que os Kits de emergência estão aptos para cenários possíveis associados a cheias e inundações. • 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). • Definir os caminhos de evacuação e ponto de encontro. • Formar e treinar procedimentos e utilização de equipamentos. • Assegurar meios e sistemas de comunicação internos e externos. • Aferir cobertura de seguro a danos provocados por origem de inundações, quando aplicável.

Quadro 79 – Orientações e medidas para a definição de medidas de autoproteção na classe de perigosidade Muito Baixa e baixa

Perigosidade Muito Baixa e Baixa	
Avaliações (“in loco”)	
• Identificar as áreas potencialmente inundáveis no equipamento (conforme definição supra). • Aferir as afetações dadas pela altura e velocidade de escoamento. • Identificar as possíveis fontes de perigo nas áreas inundáveis do equipamento. • Identificar possíveis fontes de contaminação. • Identificar os caminhos de evacuação e ponto de encontro.	
Medidas Estruturais	
• Elevar estruturas/equipamentos vitais ao funcionamento da instalação. • Construir “paredes/muros” circundando as estruturas. • Elevar os pontos de entrada de água nos equipamentos, como por exemplo portas/portões. • Proteger os pontos de entrada de água nos equipamentos através de barreiras físicas.	
Medidas Não Estruturais	
• Incorporar medidas para gestão do risco de inundação nos instrumentos de planeamento de contingência internos. • Incorporar a prática de acompanhamento das previsões, avisos e monitorização de evento de cheia. • Localizar serviços essenciais acima da cota prevista de inundação. • Localizar equipamentos que asseguram a manutenção do edifício (fontes de alimentação: elétrica, gerador) ou da atividade (Servidores) acima da cota prevista de inundação. • Instalar tampas nas grelhas de ventilação que se encontrem abaixo da cota prevista de inundação. • 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 consequente a provocar danos.	

Quadro 80 - Orientações e medidas para a definição de medidas de autoproteção na classe de perigosidade média

Perigosidade Média
Avaliações (“in loco”)
• Identificar as áreas potencialmente inundáveis no equipamento (conforme definição supra).

Perigosidade Média
Avaliações ("in loco") • Aferir as afetações dadas pela altura e velocidade de escoamento. • Identificar as possíveis fontes de perigo nas áreas inundáveis do equipamento. • Identificar possíveis fontes de contaminação. • Identificar os caminhos de evacuação e ponto de encontro.
Medidas Estruturais • Elevar estruturas/equipamentos vitais ao funcionamento da instalação. • Construir "paredes/muros" circundando as estruturas. • Elevar os pontos de entrada de água nos equipamentos, como por exemplo portas/portões. • Proteger os pontos de entrada de água nos equipamentos através de barreiras físicas. • Utilizar material de construção/proteção resistente à água ou impermeável. • Criar zonas envolventes com características de permeabilização de solo.
Medidas Não Estruturais • Incorporar medidas para gestão do risco de inundação nos instrumentos de planeamento de contingência internos. • Incorporar a prática de acompanhamento das previsões, avisos e monitorização de evento de cheia. • Localizar serviços essenciais acima da cota prevista de inundação. • Localizar equipamentos que asseguram a manutenção do edifício (fontes de alimentação: elétrica, gerador) ou da atividade (Servidores) acima da cota prevista de inundação. • Prever mecanismos de tamponamento nas sanitas. • Instalar tampas nas grelhas de ventilação que se encontrem abaixo da cota prevista de inundação. • 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. • 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 81 - Orientações e medidas para a definição de medidas de autoproteção na classe de perigosidade alta e muito alta

Perigosidade Alta e Muito Alta

Avaliações ("in loco")

- Identificar as áreas potencialmente inundáveis no equipamento (conforme definição supra).
- Aferir as afetações dadas pela altura e velocidade de escoamento.
- Identificar as possíveis fontes de perigo nas áreas inundáveis do equipamento.
- Identificar possíveis fontes de contaminação.
- Identificar os caminhos de evacuação e ponto de encontro.

Medidas Estruturais

- Elevar estruturas/equipamentos vitais ao funcionamento da instalação.
- Construir "paredes/muros" circundando as estruturas.
- Elevar os pontos de entrada de água nos equipamentos, como por exemplo portas/portões.
- Proteger pontos de entrada de água nos equipamentos através de barreiras físicas.
- Utilizar material de construção/proteção resistente à água ou impermeável.
- Criar zonas envolventes com características de permeabilização de solo.

Medidas Não Estruturais

- Incorporar medidas para gestão do risco de inundação nos instrumentos de planeamento de contingência internos.
- Incorporar a prática de acompanhamento das previsões, avisos e monitorização de evento de cheia.
- Localizar serviços essenciais acima da cota prevista de inundação.
- Localizar equipamentos que asseguram a manutenção do edifício (fontes de alimentação: elétrica, gerador) ou da atividade (Servidores) acima da cota prevista de inundação.
- Instalar mecanismos de tamponamento nas sanitas.
- Instalar tampas nas grelhas de ventilação que se encontrem abaixo da cota prevista de inundação.
- 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 consequente provocar danos.
- Possuir coletes salva-vidas.
- Possuir bomba de exoração, 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.

9.3.2- Análise dos PEI nas ARPSI

Nas ARPSI da Região Hidrográfica foram identificados no total seis elementos expostos, das tipologias definidas (Figura 66), em área inundável para os quais se propõe a inclusão de medidas de autoproteção para o risco inundações. A maioria destes elementos são ETAR's, 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.

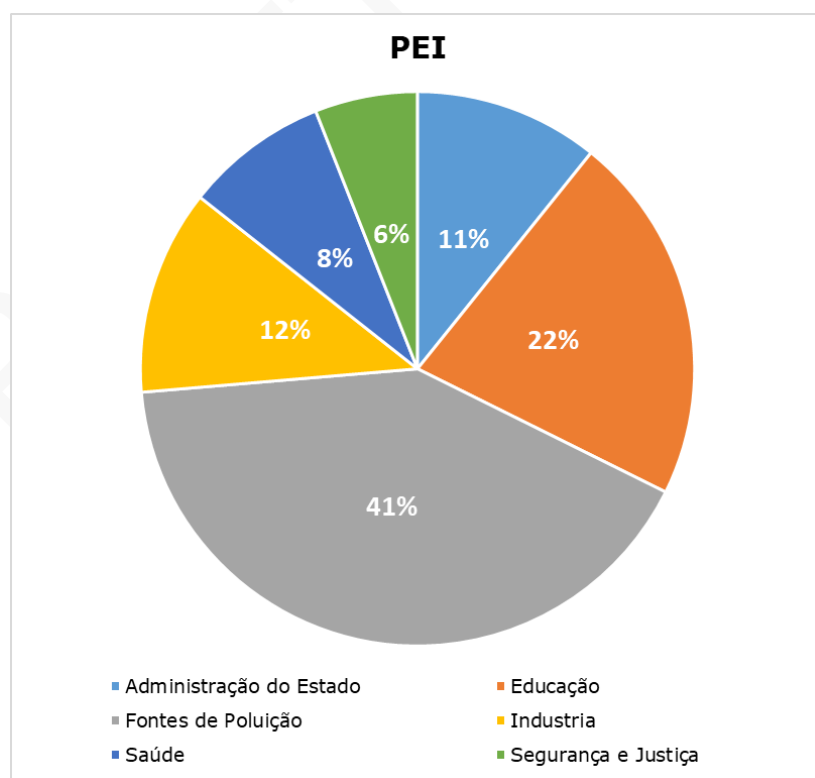


Figura 66 – Distribuição do número de elementos expostos por tipologia, na RH5A

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.

9.4- 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 P. 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 67 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 67 – 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 é de 1%. Desta forma, quanto mais elevado for o período de retorno, maior é a magnitude da inundação, conforme ilustração infra, menor a sua probabilidade de ocorrência em cada ano, Figura 68.

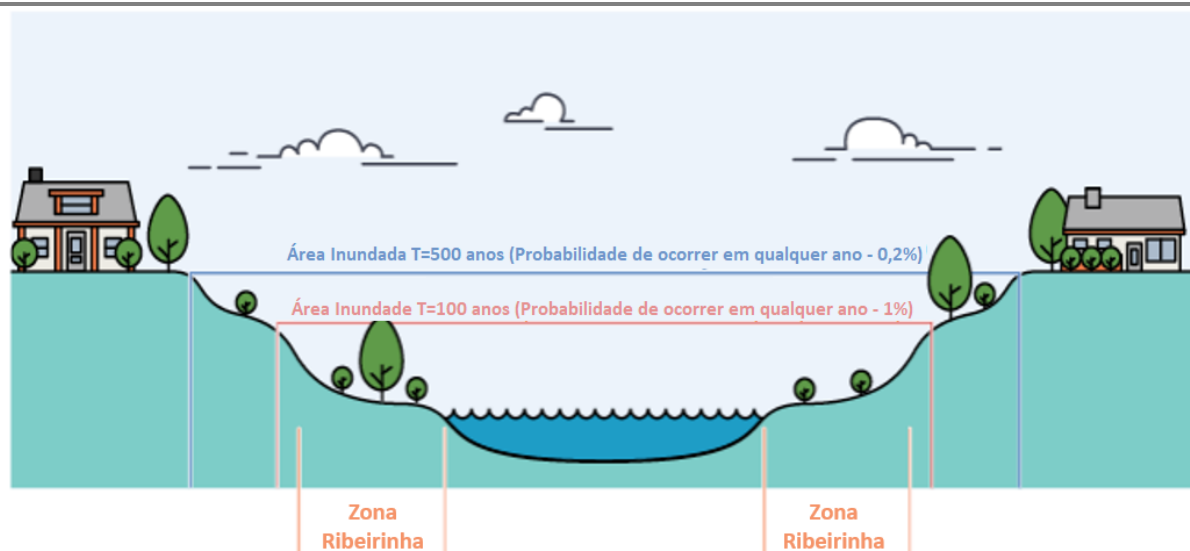


Figura 68 – Planície de inundação de uma cheia com um período de retorno e $T = 100$ anos e $T = 500$ anos

Na cartografia obtida para o PGRI é 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 69 e Figura 70 provocar a diminuição da força de atrito podendo provocar, desequilíbrio, arrastamento ou mesmo flutuação.

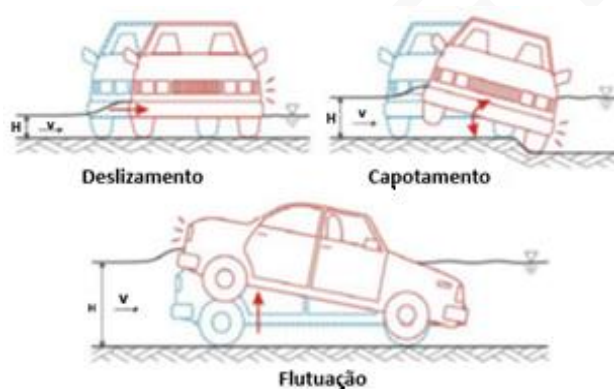


Figura 69 – Instabilidade causada em veículos em situação de inundação (Fonte: adaptado de Shand et Al., 2011)



Figura 70 – 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 emergência¹²;
- Faça um kit de emergência¹³;
- Consulte as medidas de autoproteção disponíveis no portal da ANEPC¹⁴
- 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):
 - 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).

¹² <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/protecao-civil/prevencao-e-autoprotecao/medidas-de-autoprotecao/plano-familiar-de-Emergencia>

¹³ <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>

¹⁴ http://www.prociv.pt/bk/EDUCACAOPARARISCO/CENTRORECURSOS/Documents/inundacoes_Aut.pdf

INUNDAÇÕES E GESTÃO TERRITORIAL



10- 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.

10.1- 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 Territorial¹⁵ (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 caráter 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 caráter 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 71 apresentam-se diferentes instrumentos de gestão territorial, as suas interações, a escala espacial e o carácter regimentar.

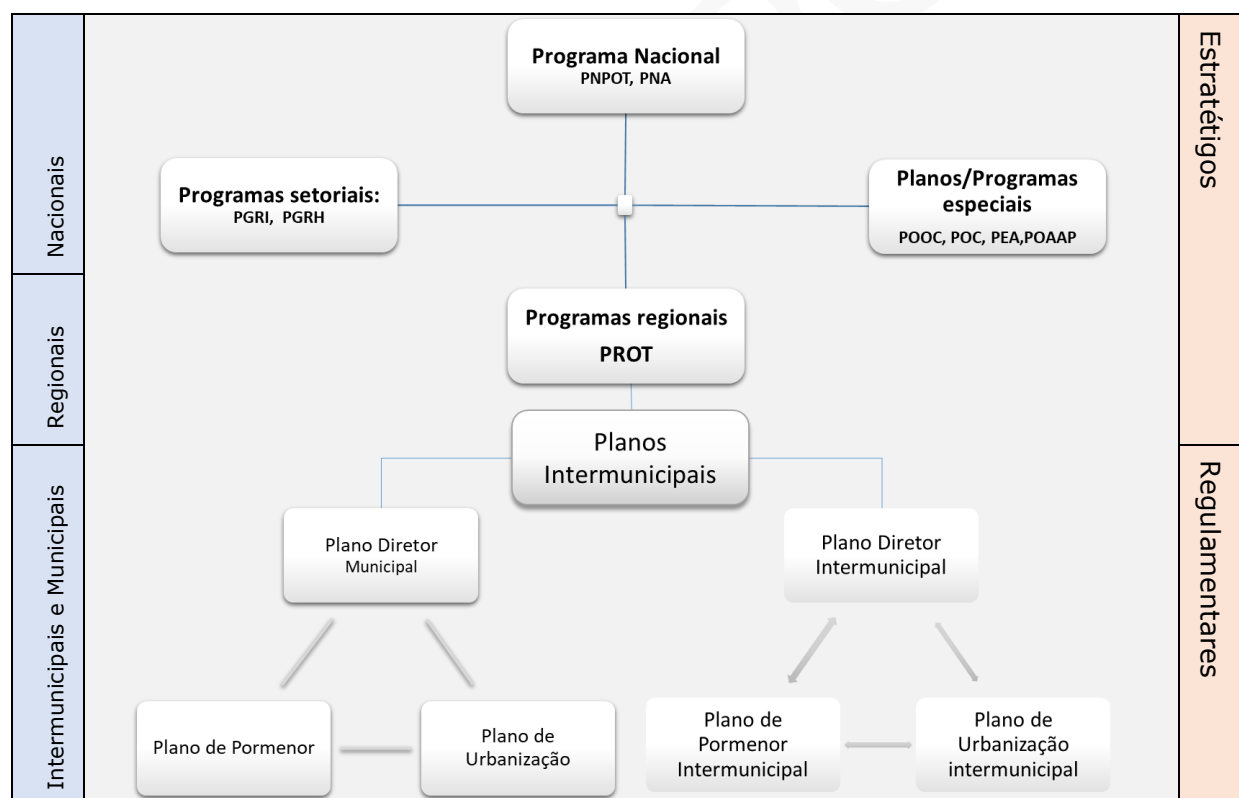


Figura 71 - Esquema de Articulação entre os diferentes IGT (Adaptado, DGT)

O **Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)**, é o instrumento de desenvolvimento territorial que “estabelece as opções estratégicas com

¹⁵ 15 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.

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 RH5A importa salientar o Plano de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas de:

- 1- Castelo Bode – POACB, revisto pela Resolução de Conselho de Ministros (RCM) n.º 69/2003, de 10 de maio, com incidência na ARPSI de Abrantes – Estuário do Tejo;
- 2- Cabril, Bouça e Santa Luzia – POAC, com 1ª alteração pela RCM n.º 80/2012, de 1 de Outubro, com incidência na ARPSI de Abrantes – Estuário do Tejo;
- 3- Maranhão – POAM, aprovado pela RCM 117/99, de 06 de outubro, com incidência na ARPSI de Coruche;
- 4- Montargil – POAM, aprovado pela RCM 94/2002, de 08 de Maio, com incidência na ARPSI de Coruche;
- 5- Apartadura – POAA, aprovado pela RCM 188/2003, de 15 de dezembro, com incidência na ARPSI de Abrantes – Estuário do Tejo;
- 6- Magos – POAM, aprovado pela RCM 169/2008, de 21 de novembro, com incidência na ARPSI de Abrantes – Estuário do Tejo;

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 Planos de Ordenamento da Orla Costeira de:

1. Alcobaca – Cabo Espichel, aprovado pela RCM n.º 66/2019, de 11 de abril, e contempla a prevenção e redução de riscos ao galgamento em particular nas ARPSI de São Martinho do Porto, Areia Branca e Cova do Vapor – Fonte da Telha,

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 seguintes POAP:

1. Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros, revisto pela RCM n.º 57/2010, de 12 de agosto, com incidência nas ARPSI de Alcobaca, Alcobaca (Benedita), e de Abrantes – Estuário do Tejo;
2. Área de Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica, aprovado pela RCM n.º 178/2008 de 24 de novembro, com incidência na ARPSI de Cova do Vapor – Fonte da Telha;
3. Reserva Natural do Paul de Boquilobo, aprovado pela Declaração de Retificação n.º 28/2008 de 16 de maio, com incidência na ARPSI de Abrantes – Estuário do Tejo;
4. Reserva Natural do Estuário do Tejo, aprovado pela RCM n.º 177/2008, de 24 de novembro, com incidência na ARPSI de Abrantes – Estuário do Tejo.

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 extraindo 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 transpôs 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, diretrizes 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 da Área metropolitana de Lisboa, PROT Oeste e Vale do Tejo, 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.º 115/2010 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"*.

10.2- 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 nº 468/71, de 5 de novembro, na redação conferida pelo Decreto-Lei nº 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 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 valorização (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.” Alínea 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 inunda  o está associada às profundidades de água atingidas e    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 72. 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. No capítulo 6 do [relatório](#) Cartas de Zonas Inundáveis e Cartas de Riscos de inunda   es da RH5A poderá obter informação detalhada sobre esta temática.

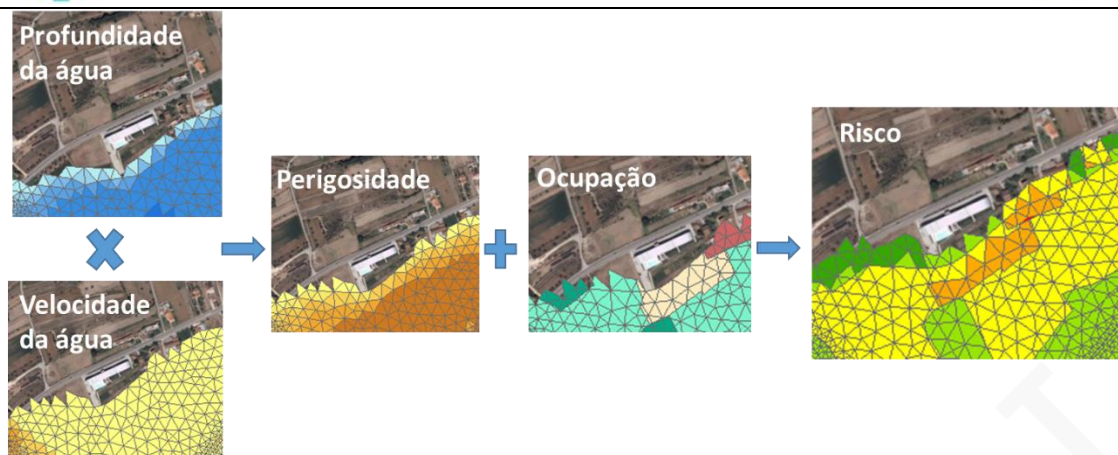


Figura 72 - Cartografia para a determinação das cartas de risco no âmbito da Diretiva das Inundações

10.3- 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 73.





Figura 73 – Impactos das inundações

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 inundação, altura do escoamento em função da velocidade de escoamento, para crianças e adultos Figura 74 e carros Figura 75.

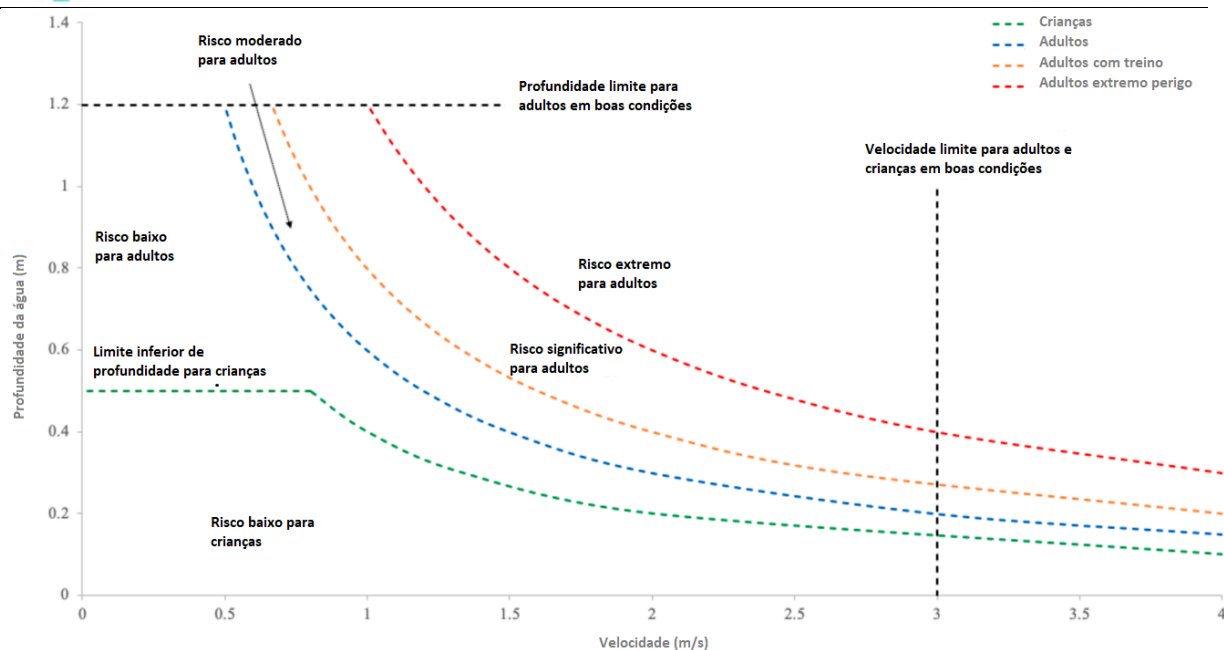


Figura 74 – Limites de perigosidade hidrodinâmica – altura e velocidade do escoamento – para adultos e crianças (adaptado de Shand et al., 2014)

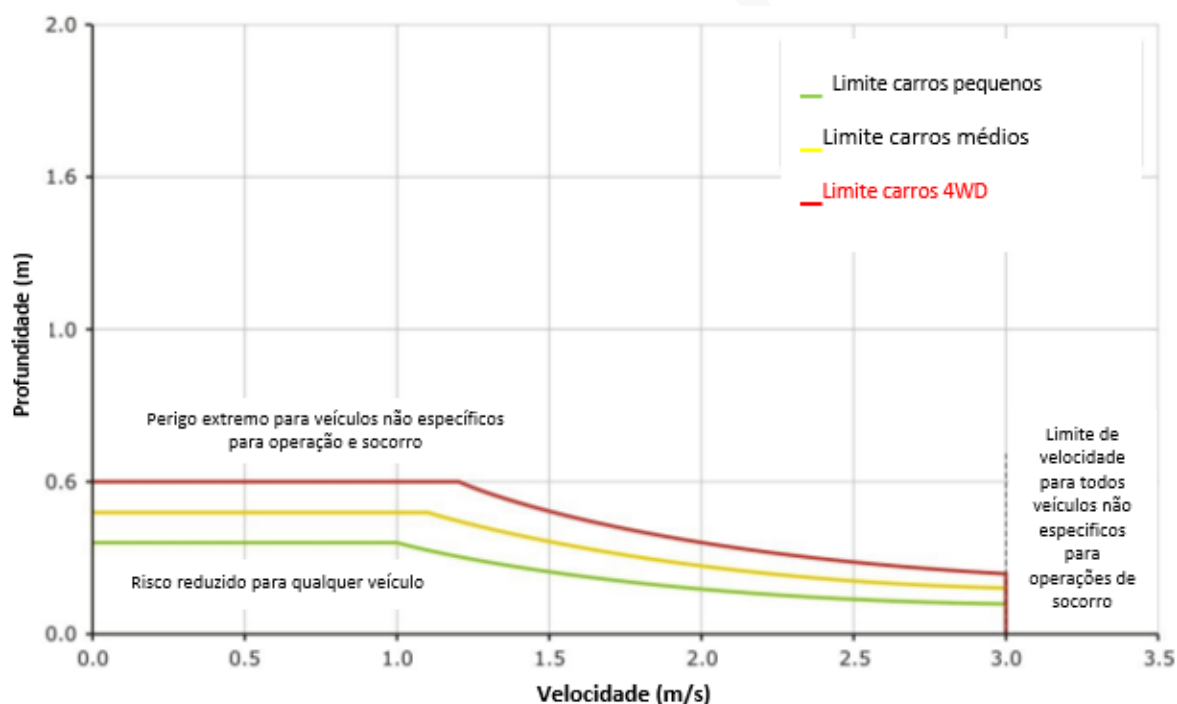


Figura 75- Limites de perigosidade hidrodinâmica – altura e velocidade do escoamento – para carros (adaptado de Shand et al., 2014)

Considerando que o planeamento deve integrar com rigor o conhecimento mais atualizado sobre as inundações, a cartografia de áreas inundáveis e dos riscos de inundações constitui-se assim como uma ferramenta de excelência de apoio à gestão do território.

Salienta-se que “(...) a Administração é responsável se não cumpre as exigências legais e regulamentares que acolhem o princípio da consideração 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 constatação feita” (Gomes e Lopes, 2012).

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.

10.3.1- 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 RJIGT 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 adeque ao objetivo pretendido, Figura 76.

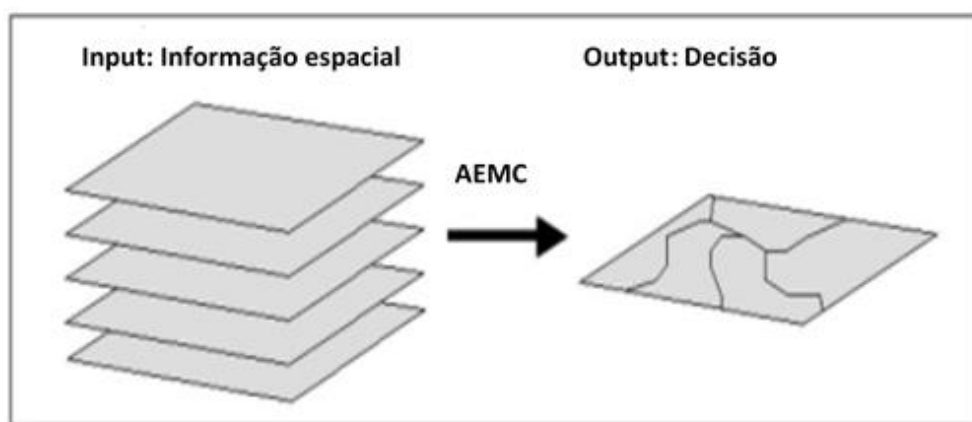


Figura 76 – Análise espacial Multicritério proposta por McKenzie (1999) (Fonte: Spatial Multi-Criteria Evaluation, D. Alkema et al, 2019)

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), que propõe a decomposição de problemas complexos em componentes mais compreensíveis, Figura 77.

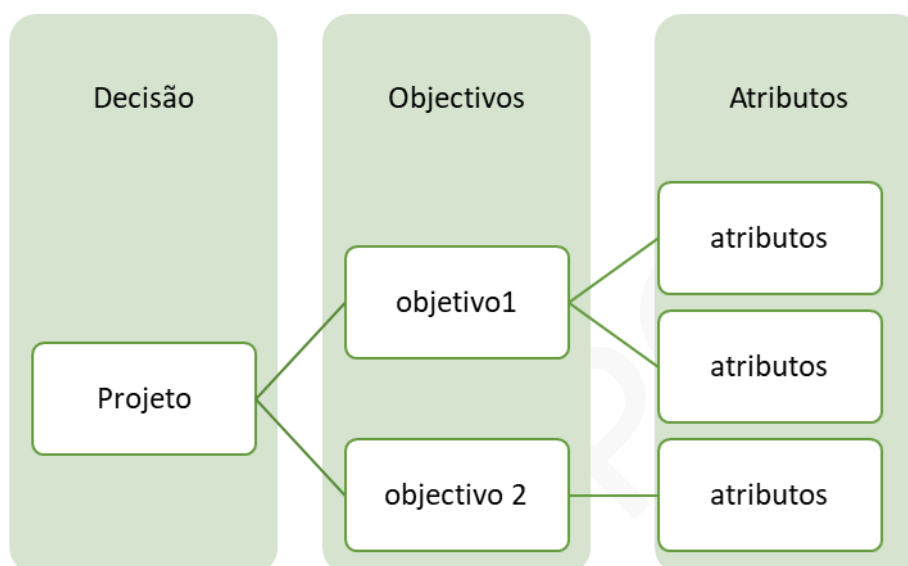


Figura 77 – Processo de Análise Hierárquico (AHP), D. Alkema et al, 2019

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

- A informação espacial, nomeadamente os parâmetros hidrodinâmicos, altura e velocidade do escoamento, através das cartas de perigosidade;
- A matriz de apoio à decisão, Quadro 84;
- A formulação de uma análise *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, quando aplicável;
- 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 82.

Quadro 82 - Classes da perigosidade inundações de origem 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

Perigosidade	
$P = H \times (V + 0.5)$	Nível
$2.5 < P \leq 7$	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 83.

Quadro 83 - Classes de perigosidade de inundações de origem costeira

Perigosidade (cartografia)	
$P = H$	Nível
$P \leq 0.1$	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 84), 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 84 - 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 ¹⁶	Não	Não	Não	Não	Não	Autorizado Condicionado

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

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
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 ¹⁷	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Seveso ¹⁸ / PCIP ¹⁹	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Infraestruturas ligadas à água	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado
Infraestruturas territoriais ²⁰	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado	Autorizado Condicionado

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 autorização condicionada, apresentam-se nos Quadro 85 ao Quadro 93 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

¹⁷ Edifícios Sensíveis, D.L. 115/2010 de 22 de outubro

¹⁸ 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.

¹⁹ 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.

²⁰ Conceitos do D.L. n.º 5/2019, de 27 de setembro

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 85 - Normas gerais aplicáveis aos potenciais usos identificadas na matriz de apoio à decisão

Solo urbano e rústico - Cenário de T0100	
Orientações Gerais	
▪ 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; ▪ Promover o zonamento dos usos de forma a aumentar a resiliência do território; ▪ Potenciar sempre que possível pavimentos permeáveis; ▪ Assegurar que os acessos que permitem operações de socorro e as ações de evacuação não ficam comprometidos com a intervenção a realizar. ▪ 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? ▪ Garantir que a classe de risco associada à área a intervencionar não suba para níveis superiores.	

Quadro 86 – Normas aplicáveis no caso de Novas Construções

Solo urbano-Cenário de T0100	
Orientações Gerais	
▪ Garantir que a ocupação do espaço tem em consideração as características hidromorfológicas, reservando para espaços verdes a área com maior capacidade de infiltração; ▪ 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; ▪ 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.	
Perigosidade Alta/Muito Alta	
▪ São interditas as ações de edificação;	

Promoção de parques/jardins de água que potenciem a infiltração e contribuam para reduzir o pico de cheia.
Perigosidade Média
- São interditas as ações de edificação; - Promoção de parques/jardins de água que potenciem a infiltração e contribuam para reduzir o pico de cheia.
Perigosidade Baixa/Muito Baixa
Implementar soluções urbanísticas de adaptação/acomodação ao risco de inundações, que permitam aumentar a resiliência do território.

Quadro 87 – Normas no caso de Reconstrução Pós catástrofe

Solos rústico e urbano - Cenário de T0100
Orientações Gerais
- Reabilitar os espaços públicos (praças, ruas,...) considerando soluções que permitam aumentar e valorizar as zonas de infiltração/retenção; - Promover o zonamento dos usos de forma a aumentar a resiliência do território; - Dar preferência à realocização do edificado destruído fora da zona de risco de inundação, sempre que possível; - Caso se mantenha o edificado no mesmo local deve ser verificado que não existe risco estrutural devido a potenciais pressões hidrostáticas/dinâmicas; - Promover a renaturalização dos cursos de água artificializados recorrendo a técnicas de engenharia biofísica e privilegiando espécies autóctones 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 realocizada 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 88 – 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 realocação, 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 autoproteção 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 89 – Normas no caso de Projetos de Interesse Estratégico

Solos rústicos e urbanos - Cenário de T0100

Projetos de Interesse Estratégico

Caracterização do projeto

- O objetivo da intervenção?
- Quais os benefícios expectáveis?
- Qual a área de influência?
- A formulação de uma análise Analytic Hierarchy Process (AHP);
- Análise comparativa custos/benefícios e potenciais danos, face a outras localizações fora das áreas de risco.
- Avaliação do interesse estratégico do projeto com envolvimento de todas partes interessadas.
- Outras informações relevantes considerando o nível de perigosidade da área onde se insere o projeto.

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.

No registo de propriedade deve constar a referência ao risco existente e as conclusões do estudo hidráulico.

Orientações Gerais

- Deverá ser efetuada a subscrição de um Seguro que cubra o risco de inundações;
- 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;

- Potenciar pavimentos permeáveis na zona de intervenção;
- 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.

Perigosidade Média

- Implementar soluções construtivas de adaptação 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;
- Garantir que não há aumento da altura de água e da velocidade nas vias utilizadas para evacuação em situações de emergência;
- Deverá garantir que as ações de salvaguarda de pessoas e bens não ficam comprometidas;
- Evitar nos espaços exteriores a impermeabilização dos solos.

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 90 – Normas para Edifícios sensíveis e Seveso/PCIP

Solos rústicos e urbanos - Cenário de T0100

Princípio: Não construir

A matriz de decisão estabelece em área inundável para qualquer nível de perigosidade a proibição de implementação de projetos cuja tipologia inclua:

- a) Edifícios sensíveis - hospitais, escolas, infantários, creches, qualquer outro edifício onde as ações de evacuação dos seus ocupantes possa ficar comprometida;
- b) Edifícios sensíveis - serviços de emergência como bombeiros, polícia e ambulâncias, serviços fundamentais na resposta a situações de emergência;
- c) SEVESO/PCIP - instalações associadas à eliminação, fabrico, tratamento ou armazenamento de substâncias perigosas.

Quadro 91 – Normas para Infraestruturas ligadas à água

Solos rústico e urbano - Cenário de T0100
Infraestruturas ligadas à água – Portos, docas, cais de acostagem, estaleiros, marinas, escolas de atividades náuticas
Perigosidade Alta/Muito Alta
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.
Perigosidade Média
- Deverá ser demonstrado que não existe alternativa; - 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; - Deverá ser demonstrado que não há incremento do risco e não são criados novos perigos.
Perigosidade Baixa/Muito Baixa
Deverá ser demonstrado que não há incremento do risco e não são criados novos perigos.

Quadro 92 – Normas para as infraestruturas Territoriais

Solos rústicos e urbanos - Cenário de T0100
Infraestruturas Territoriais - rodovias, ferrovias, canais, linhas de energia e de gás
Orientações Gerais
- Deverá ser demonstrado que não há incremento do risco e não são criados novos perigos; - Assegurar o contínuo fluvial, das várias componentes que caracterizam o ecossistema fluvial; - Garantir no atravessamento dos cursos de água a permeabilidade hídrica e atmosférica e evitar a fragmentação dos ecossistemas; - Minimizar as superfícies de impermeabilização e a perda de vegetação natural.
Perigosidade Alta/Muito Alta
- Deverão ser apresentados estudos de suporte à escolha do traçado e demonstrar a ausência de alternativa; - 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.
Perigosidade Média

- Deverão ser apresentados estudos de suporte à escolha do traçado e demonstrar a ausência de alternativa;
- 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 intensifica.

Perigosidade Baixa/Muito Baixa

- 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.

10.3.2- 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 78. 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.

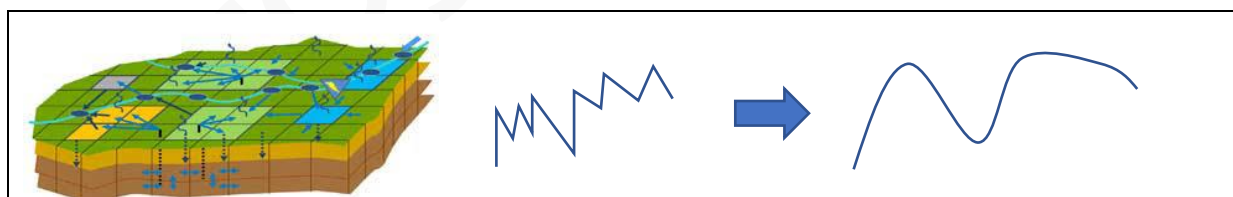


Figura 78 – Processo de suavização

Um dos aspetos a considerar no processo de generalização é a análise dos «vazios» e das «ilhas» exteriores (Figura 79), 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 79 – 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 m²
- 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.

10.3.3- Identificação de Incompatibilidades nos IGT

Atendendo às interações entre os diferentes IGT, ao seu âmbito estratégico, espacial e temporal na Quadro 93 estão listados os IGT de âmbito nacional, regional e municipal/intermunicipal com relevância nas ARPSI que integram o PGRI desta RH.

Quadro 93 - Instrumentos de Gestão Territorial no Território do PGRI – RH5A

Código ARPSI	Designação ARPSI	Município Abrangido	Programas			Planos
			Especiais		Regionais	
			POC	POAAP	PROT	PDM*
PTRH5AAlcoa01	Alcobaça	Nazaré	X		X	X
PTRH5AAlcoa01	Alcobaça	Alcobaça	X		X	
PTRH5ACosteira03	São Martinho do Porto	Alcobaça	X		X	X
PTRH5ASeco01	Alcobaça (Benedita)	Alcobaça			X	X
PTRH5ASeco01	Alcobaça (Benedita)	Rio Maior			X	X
PTRH5AArnoia01	Caldas da Rainha	Caldas da Rainha	X		X	X
PTRH5AArnoia01	Caldas da Rainha	Cadaval			X	X
PTRH5ACosteira01	Areia Branca	Lourinhã	X		X	X
PTRH5AGrande01	Lourinhã					
PTRH5ATEjo01	Abrantes - Estuário do Tejo	Abrantes		X	X	X
		Mação			(1)	X
		Gavião			X	X
		Constância			X	X
		Vila Nova da Barquinha			X	X
		Golegã			X	X
		Chamusca			X	X
		Santarém			X	X
		Alpiarça			X	X
		Almeirim			X	X
		Entroncamento				X
		Salvaterra de Magos		X	X	X
		Benavente			X	X
		Alenquer				X
		Cartaxo			X	X
		Azambuja			X	X
		Vila Franca de Xira			X	X

Código ARPSI	Designação ARPSI	Município Abrangido	Programas			Planos
			Especiais		Regionais	
			POC	POAAP	PROT	PDM*
		Alcochete			X	X
		Seixal			X	X
		Montijo			X	X
		Moita				X
		Barreiro			X	X
		Almada	X			X
		Loures				X
		Lisboa			X	X
		Oeiras	X		X	X
		Torres Novas				X
PTRH5AAlcabrichel01	Vimeiro	Torres Vedras	X		X	X
PTRH5ASizandro01	Torres Vedras - Dois Portos	Torres Vedras	X		X	X
PTRH5AAlenquer01	Alenquer	Alenquer			X	X
PTRH5AAlenquer01	Alenquer	Azambuja			X	X
PTRH5ASorraia02	Coruche	Coruche			X	X
PTRH5ATrancao01	Loures e Odivelas	Loures			X	X
PTRH5ATrancao01	Loures e Odivelas	Odivelas			X	X
PTRH5ACosteira02	Cova do Vapor - Fonte da Telha	Almada	X		X	X
PTRH5AJudeu01	Seixal	Seixal			X	X
PTRH5ANabao01	Tomar	Tomar			X	X

(1) - PROT elaborado na sequência da RCM n.º 31/2006, de 23 de março, mas não publicado

*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://cnpgb.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. (2021). Programa de Orla Costeira Alcobça – Cabo Espichel. Disponível em: https://apambiente.pt/sites/default/files/_SNIAMB_Agua/DLPC/POC/POC_A-CE/3_POACE_Relatorio.pdf
- APA – Agência portuguesa do Ambiente, I.P. (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste, Parte 2, Volumes A e B. Disponíveis em: https://apambiente.pt/sites/default/files/_Agua/DRH/ParticipacaoPublica/PGRH/2022-2027/3_Fase/PGRH_3_RH5A_Parte2_VolumeA.pdf
https://apambiente.pt/sites/default/files/_Agua/DRH/ParticipacaoPublica/PGRH/2022-2027/3_Fase/PGRH_3_RH5A_Parte2_VolumeB.pdf
- CISML, 2021 - FCUL/APA-ARTO. Disponível em: http://mosaic.inec.pt/pdfs/workshop_3.pdf
- Declaração de Retificação n.º 28/2008, de 16 de maio, Diário da República n.º 95/2008, Série I, Presidência do Conselho de Ministros – Centro Jurídico, Lisboa, que retifica a Resolução do Conselho de Ministros n.º 50/2008, de 19 de Março, que aprova o Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Paul do Boquilobo.

- 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://nwrme.eu/sites/default/files/documents-docs/53-nwrme-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 1
- 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 hidro-geomorfológica 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 117/99, de 06 de outubro, Diário da República n.º 233/1999, Série I-, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 94/2002, de 08 de Maio, Diário da República n.º 106/2002, Série I-B, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 69/2003, de 10 de maio, Diário da República n.º 228/2008, Série I-, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 188/2003, de 15 de dezembro, Diário da República n.º 288/2003, 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 169/2008, de 21 de novembro, Diário da República n.º 227/2008, Série I-, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 177/2008, de 24 de novembro, Diário da República n.º 228/2008, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 178/2008 de 24 de novembro, Diário da República n.º 228/2008, Série I-, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.

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

Resolução do Conselho de Ministros n.º 57/2010, de 12 de agosto, Diário da República n.º n.º 156/2010, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2012, de 1 de Outubro, Diário da República n.º 190/2012, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.

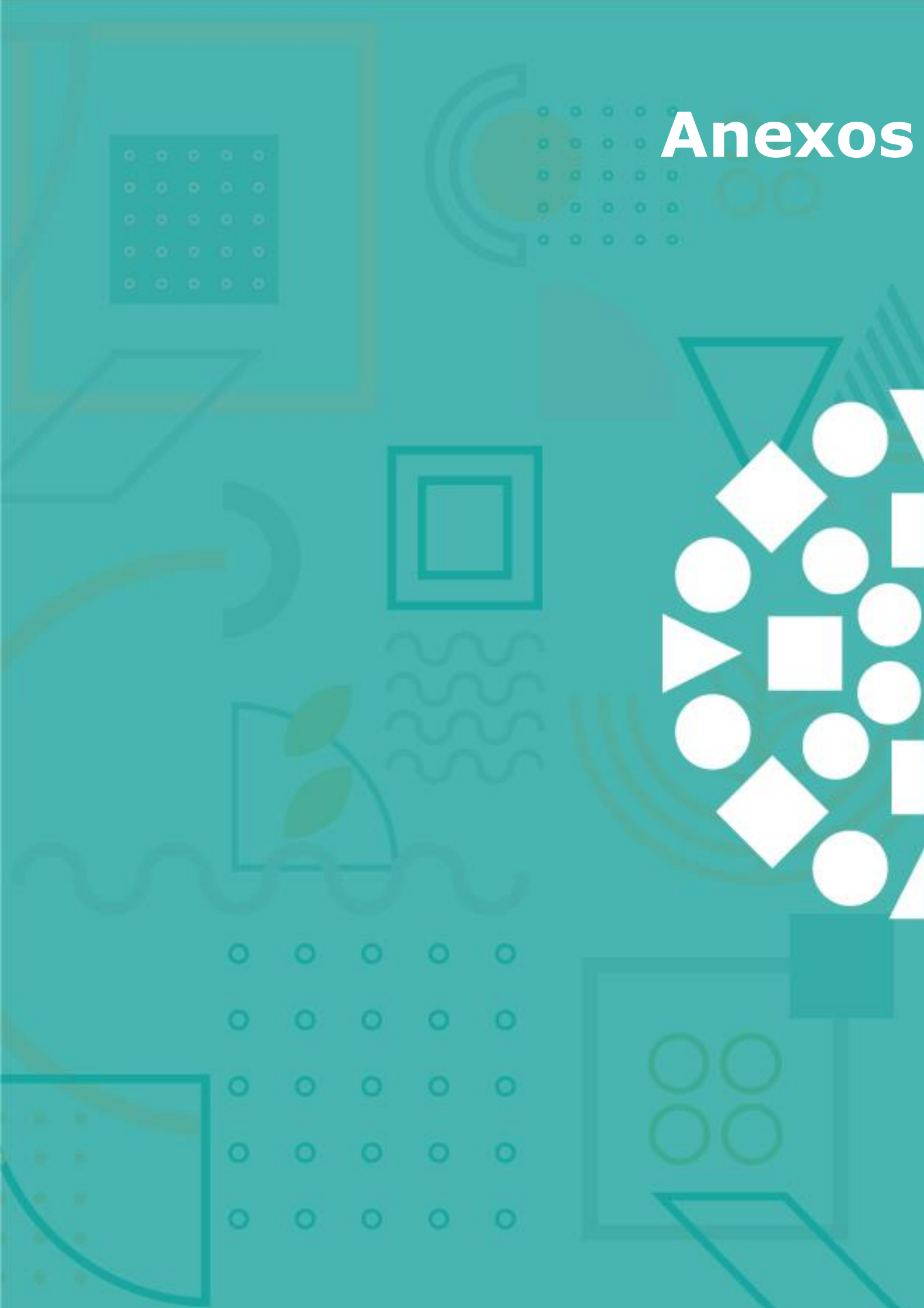
Resolução do Conselho de Ministros n.º 66/2019, de 11 de abril, Diário da República n.º 72/2019, Série I, Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.

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
- 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. It is decorated with various abstract geometric patterns and shapes. In the top left, there is a square containing a 4x4 grid of small white circles. To its right, there are concentric circular arcs and a grid of small white circles. In the center, there are concentric squares. Below that, there are wavy lines and a stylized plant with two green leaves. In the bottom left, there is a square with a curved line and a grid of small white circles. In the bottom right, there is a square containing four larger white circles arranged in a 2x2 grid. On the right side, there is a large, complex arrangement of white geometric shapes, including circles, squares, diamonds, and triangles, some of which are overlapping.

Anexo I- Quadro de Consequências

Consequência	Nível Legenda	COS 2018	Fonte
Máxima	1.1.1.00.0	Tecido urbano contínuo	COS 2018 e INE 2011
	1.1.2.00.0	Tecido urbano descontínuo	
Alta	1.2.1.00.0	Indústria, comércio e equipamentos gerais	COS 2018, DGPC, 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
Média	1.2.1.00.0	Indústria, comércio e equipamentos gerais	COS 2018
	2.4.3.01.1	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	
	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
Reduzida	1.2.3.00.0	Áreas portuárias	COS 2018
	1.3.1.00.0	Áreas de extração de inertes	COS2018 e DGCP
	1.3.3.00.0	Áreas em construção	COS 2018
	1.4.2.01.1	Campos de golfe	COS 2018 e INE 2010
	1.4.2.02.0	Outras instalações desportivas e equipamentos de lazer	COS 2018 e INE 2011
	5.1.2.00.0	Corpos de água	COS 2018
	2.1.0.00.0	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	COS 2018

Consequência	Nível Legenda	COS 2018	Fonte
Mínima		Zonas Protegidas ou massas de água designadas ao abrigo das Diretivas (Aves e Habitats, águas Balneares, Perímetros de Proteção e águas de consumo humano)	APA e ICNF
	5.2.1.01.1	Lagoas costeiras	COS 2018 e DGADR
	5.1.1.00.0	Cursos de água	
	5.1.2.00.0	Planos de água	
	5.2.2.01.1	Desembocaduras fluviais	
	3.3.0.00.0	Espaços descobertos ou com pouca vegetação	
	4.0.0.00.0	Zonas húmidas	
	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

Projeto PGRI

Anexo III- Fichas de Medida

Projeto PGRI

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
Alcobaça	PTRH5APROT01	4,20	4	2	5	7	4	1	1	1	3	1	2	1	2	0	0	0	0	1	0	0	2
Alenquer	PTRH5APROT02	5,20	5	3	6	8	5	1	2	1	3	1	2	1	2	1	0	0	0	1	0	0	2
	PTRH5APROT03	5,75	5	3	7	9	6	1	2	2	3	1	2	1	2	1	0	0	0	1	0	0	2
	PTRH5APROT04	5,05	4	2	6	8	7	1	1	2	3	1	3	1	2	1	0	0	0	1	0	0	2
	PTRH5APROT05	5,90	5	3	7	9	7	1	2	2	3	1	3	1	2	1	0	0	0	1	0	0	2
Areia Branca	PTRH5APROT06	4,15	2	2	4	5	10	1	1	1	1	3	1	2	0	3	0	2	0	1	2	0	0
	PTRH5APROT07	3,60	4	2	5	4	3	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	2
Cova do Vapor - Fonte da Telha	PTRH5APROT08	4,20	4	2	5	7	4	1	1	1	3	1	2	1	2	0	0	0	0	1	0	0	2
	PTRH5APROT09	4,15	2	2	4	5	10	1	1	1	1	3	1	2	0	3	0	2	0	1	2	0	0
Loures- Odivelas	PTRH5APROT10	4,55	5	3	4	6	6	1	2	1	2	2	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2
	PTRH5APROT11	4,55	5	3	4	6	6	1	2	1	2	2	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2
	PTRH5APROT12	5,10	5	3	5	7	7	1	2	2	2	2	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2
	PTRH5APROT13	4,55	5	3	4	6	6	1	2	1	2	2	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2
	PTRH5APROT14	5,10	5	3	5	7	7	1	2	2	2	2	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2
Seixal	PTRH5APROT15	7,15	8	5	7	9	8	1	2	2	3	2	2	1	2	1	2	1	0	1	0	0	3
Tomar	PTRH5APROT16	4,65	5	3	5	6	5	1	1	2	2	1	2	1	1	0	1	0	0	1	0	0	2
	PTRH5APROT17	4,65	5	3	5	6	5	1	1	2	2	1	2	1	1	0	1	0	0	1	0	0	2
	PTRH5APROT18	4,65	5	3	5	6	5	1	1	2	2	1	2	1	1	0	1	0	0	1	0	0	2
	PTRH5APROT19	4,65	5	3	5	6	5	1	1	2	2	1	2	1	1	0	1	0	0	1	0	0	2



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

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

apambiente.pt

Rua da Murgueira, 9

