



AGÊNCIA
PORTUGUESA
DO AMBIENTE



PLANO DE GESTÃO DE REGIÃO HIDROGRÁFICA

Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico

REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TEJO E RIBEIRAS DO OESTE (RH5)

Maio 2016

Índice

1. REGIÃO HIDROGRÁFICA	1
1.1. Delimitação e caracterização da região hidrográfica	1
1.1.1. Caracterização biofísica	4
1.2. Mecanismos de articulação nas regiões hidrográficas internacionais	6
1.3. Revisão da delimitação de massas de água de superfície	8
1.3.1. Massas de água fronteiriças e transfronteiriças	12
1.4. Revisão da delimitação de massas de água subterrânea	12
1.4.1. Massas de água transfronteiriças	13
1.5. Revisão de massas de água fortemente modificadas ou artificiais	13
1.6. Síntese da delimitação das massas de água superficial e subterrânea	16
1.7. Revisão das zonas protegidas	18
1.7.1. Zonas de captação de água para a produção de água para consumo humano	21
1.7.2. Zonas designadas para proteção de espécies aquáticas de interesse económico	24
1.7.3. Zonas designadas como águas de recreio	26
1.7.4. Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes	27
1.7.5. Zonas designadas como zonas vulneráveis	28
1.7.6. Zonas designadas para a proteção de <i>habitats</i> e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens	29
1.7.7. Zonas de máxima infiltração	34
1.7.8. Síntese das zonas protegidas	34
1.8. Identificação dos ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas e dos ecossistemas dependentes das águas subterrâneas	35
2. PRESSÕES SOBRE AS MASSAS DE ÁGUA	38
2.1. Pressões qualitativas	41
2.1.1. Setor urbano	42
2.1.1.1. Águas residuais urbanas	42
2.1.1.2. Águas residuais domésticas	47
2.1.1.3. Aterros e lixeiras	47
2.1.2. Setor industrial	49
2.1.2.1. Instalações abrangidas pelo regime PCIP - Prevenção e Controlo Integrado de Poluição	50
2.1.2.2. Indústria transformadora	52
2.1.2.3. Indústria alimentar e do vinho	53
2.1.2.4. Aquicultura	54
2.1.2.5. Indústria extrativa	54
2.1.2.6. Instalações portuárias	57
2.1.3. Passivos ambientais	59

2.1.4.	Setor agropecuário e das pescas	60
2.1.4.1.	Agricultura.....	61
2.1.4.2.	Pecuária.....	66
2.1.4.1.	Pesca	68
2.1.5.	Turismo.....	71
2.1.6.	Substâncias prioritárias e outros poluentes e poluentes específicos.....	73
2.1.7.	Outras atividades com impacte nas massas de água	83
2.1.8.	Síntese das pressões qualitativas	83
2.2.	Pressões quantitativas	84
2.3.	Pressões hidromorfológicas	88
2.3.1.	Águas superficiais - Rios	90
2.3.1.1.	Alterações morfológicas.....	90
2.3.1.2.	Alterações no regime hidrológico	95
2.3.2.	Águas superficiais - Costeiras e de transição.....	98
2.4.	Pressões biológicas.....	100
2.4.1.	Espécies exóticas	100
2.4.2.	Carga piscícola	103
3.	PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	104
3.1.	Águas superficiais.....	104
3.2.	Águas subterrâneas.....	106
3.3.	Zonas protegidas	109
4.	CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA	112
4.1.	Estado das massas de água superficial.....	113
4.1.1.	Critérios de classificação do estado.....	114
4.1.1.1.	Critérios de classificação do estado/potencial ecológico	114
4.1.1.2.	Critérios de classificação do estado químico	115
4.1.1.3.	Critérios de classificação do estado das zonas protegidas.....	116
4.1.2.	Estado ecológico e potencial ecológico	116
4.1.3.	Estado químico	119
4.1.4.	Estado global	121
4.1.5.	Avaliação das zonas protegidas	123
4.2.	Estado das massas de água subterrâneas	126
4.2.1.	Critérios de classificação do estado.....	126
4.2.1.1.	Critérios de classificação do estado quantitativo.....	127
4.2.1.2.	Critérios de classificação do estado químico	128
4.2.1.3.	Critérios de classificação do estado das zonas protegidas.....	130
4.2.2.	Determinação do estado global	130

4.2.3.	Estado quantitativo	131
4.2.4.	Estado químico	132
4.2.5.	Estado global	134
4.2.6.	Avaliação das zonas protegidas	135
5.	DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES DE ÁGUA.....	136
5.1.	Disponibilidades hídricas superficiais.....	136
5.1.1.	Precipitação	136
5.1.1.	Escoamento	138
5.1.1.1.	Regime natural	138
5.1.2.	Capacidade de regularização das albufeiras.....	139
5.1.3.	Transferências de água entre bacias hidrográficas Luso-Espanholas.....	141
5.2.	Disponibilidades hídricas subterrâneas.....	143
5.3.	Balanço disponibilidades/consumos	146
5.3.1.	Pressupostos e metodologias.....	146
5.3.2.	Fenómenos de escassez de água.....	147
5.3.2.1.	Índice de escassez WEI+	147
6.	ANÁLISE DE PERIGOS E RISCOS.....	148
6.1.	Alterações climáticas.....	149
6.1.1.	Cenários climáticos e potenciais impactes nos recursos hídricos	149
6.1.1.1.	Novos cenários climáticos	161
6.1.2.	Adaptação às alterações climáticas.....	166
6.1.2.1.	Medidas de adaptação	170
6.2.	Cheias e zonas inundáveis.....	190
6.2.1.	Cheias e inundações	190
6.2.2.	Zonas inundáveis	190
6.2.2.1.	Identificação das zonas com riscos significativos de inundações	190
6.2.2.2.	Critérios utilizados para a seleção das zonas com riscos significativos de inundações	191
6.2.2.3.	Elaboração de cartografia sobre inundações.....	192
6.2.2.4.	Articulação entre a Diretiva Quadro da Água e a Diretiva sobre a Avaliação e Gestão de Riscos de Inundações	194
6.3.	Secas.....	195
6.4.	Erosão hídrica.....	197
6.5.	Erosão costeira e capacidade de recarga do litoral.....	198
6.6.	Sismos	205
6.7.	Acidentes em Infraestruturas hidráulicas (barragens)	205
6.8.	Poluição accidental	206

ANEXO I – LISTA DAS MASSAS DE ÁGUA DELIMITADAS PARA O 2º CICLO DE PLANEAMENTO NA RH5	215
ANEXO II – CRITÉRIOS DE IDENTIFICAÇÃO E DESIGNAÇÃO DE MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS OU ARTIFICIAIS.....	215
ANEXO III – FICHAS DAS MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS	215
ANEXO IV - ALBUFEIRAS DE ÁGUAS PÚBLICAS E PLANOS E ORDENAMENTO DE ÁGUAS PÚBLICAS NA RH5	215
ANEXO V – PERÍMETROS DE PROTEÇÃO PARA CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DESTINADA AO ABASTECIMENTO PÚBLICO, PUBLICADOS PARA A RH5	215
ANEXO VI - CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL	215
ANEXO VII – LIMIARES ESTABELECIDOS PARA AVALIAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA.....	215

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 – DELIMITAÇÃO GEOGRÁFICA DA RH5	2
FIGURA 1.2 – DELIMITAÇÃO GEOGRÁFICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TEJO	3
FIGURA 1.3 – PRINCIPAIS USOS IDENTIFICADOS NAS MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS NA RH5	16
FIGURA 1.4 – DELIMITAÇÃO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS NA RH5	17
FIGURA 1.5 – DELIMITAÇÃO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA RH5	18
FIGURA 1.6 – ZONAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUPERFICIAL PARA A PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH5	22
FIGURA 1.7 – ZONAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA A PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH5	24
FIGURA 1.8 – TROÇOS PISCÍCOLAS NA RH5	25
FIGURA 1.9 – ZONAS DE PRODUÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES NA RH5.....	26
FIGURA 1.10 – ÁGUAS BALNEARES IDENTIFICADAS NA RH5	27
FIGURA 1.11 – ZONAS SENSÍVEIS NA RH5	28
FIGURA 1.12 – ZONAS VULNERÁVEIS NA RH5.....	29
FIGURA 1.13 – SÍTIOS DE IMPORTÂNCIA COMUNITÁRIA NA RH5.....	31
FIGURA 1.14 – ZONAS DE PROTEÇÃO ESPECIAL NA RH5.....	32
FIGURA 2.1 – PRINCIPAIS GRUPOS DE PRESSÕES SOBRE AS MASSAS DE ÁGUA	38
FIGURA 2.2 – GEOVISUALIZADOR DOS PGRH – PRESSÕES SOBRE AS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL.....	39
FIGURA 2.3 – PONTOS DE DESCARGA NO MEIO HÍDRICO DAS ETAR URBANAS NA RH5	44
FIGURA 2.4 – PONTOS DE DESCARGA NO SOLO DAS ETAR URBANAS NA RH5	45
FIGURA 2.5 – ETAR POR CLASSE DE DIMENSIONAMENTO NA RH5.....	46
FIGURA 2.6 – ATERROS E LIXEIRAS NA RH5	49
FIGURA 2.7 – INSTALAÇÕES PCIP COM REJEIÇÃO NOS RECURSOS HÍDRICOS NA RH5	51
FIGURA 2.8 – CONCESSÕES MINEIRAS EM EXPLORAÇÃO E MINAS INATIVAS NA RH5	56
FIGURA 2.9 – INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS NA RH5	59
FIGURA 2.10 – LOCALIZAÇÃO DOS REGADIOS PÚBLICOS EXISTENTES NA RH5.....	63
FIGURA 2.11 – EFETIVO PECUÁRIO POR SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILIZADA NA RH5	66
FIGURA 2.12 – CAMPOS DE GOLFE NA RH5	72
FIGURA 2.13 – CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUPERFICIAL PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO NA RH5	86
FIGURA 2.14 – CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO NA RH5.....	87
FIGURA 2.15 – GRANDES BARRAGENS NA RH5	92
FIGURA 2.16 – DIQUES PARA CONTROLO DE CHEIAS NO VALE DO RIO TEJO	94
FIGURA 2.17 – LOCAIS DE DEPÓSITO DO MATERIAL DRAGADO NO ESTUÁRIO DO TEJO.....	100
FIGURA 3.1 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NA RH5.....	106
FIGURA 3.2 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA RH5	108
FIGURA 3.3 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO NAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DA RH5 ..	109
FIGURA 4.1 – GEOVISUALIZADOR DOS PGRH – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO/POTENCIAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL	112
FIGURA 4.2 – ESQUEMA CONCEPTUAL DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS (FONTE: ADAPTADO DE UK TECHNICAL ADVISORY GROUP ON THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE, 2007).....	114
FIGURA 4.3 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO ECOLÓGICO/POTENCIAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS NA RH5	117
FIGURA 4.4 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS NA RH5	120
FIGURA 4.5 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA NA RH5	122
FIGURA 4.6 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA NA RH5 – COMPARAÇÃO ENTRE O 1.º E 2.º CICLO.....	123
FIGURA 4.7 – ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA DE SUBTERRÂNEAS NA RH5.....	131
FIGURA 4.8 – ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH5.....	133
FIGURA 4.9 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA RH5	134
FIGURA 5.1 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA POR UNIDADE DE ÁREA NA RH5	144
FIGURA 6.1 – VULNERABILIDADE DA ZONA COSTEIRA PORTUGUESA À SUBIDA DO NÍVEL DAS ÁGUAS DO MAR	160

FIGURA 6.2 – PORTAL DO CLIMA SOBRE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM PORTUGAL	161
FIGURA 6.3 – VALORES MÍNIMOS, MÉDIOS E MÁXIMOS DA PRECIPITAÇÃO ANUAL.....	163
FIGURA 6.4 – VALORES MÍNIMOS, MÉDIOS E MÁXIMOS DA PRECIPITAÇÃO NOS MESES DE INVERNO (DEZEMBRO, JANEIRO E FEVEREIRO)	164
FIGURA 6.5 – VALORES MÍNIMOS, MÉDIOS E MÁXIMOS DA PRECIPITAÇÃO NOS MESES DE PRIMAVERA (MARÇO, ABRIL E MAIO)	164
FIGURA 6.6 – VALORES MÍNIMOS, MÉDIOS E MÁXIMOS DA PRECIPITAÇÃO NOS MESES DE VERÃO (JUNHO, JULHO E AGOSTO).....	165
FIGURA 6.7 – VALORES MÍNIMOS, MÉDIOS E MÁXIMOS DA PRECIPITAÇÃO NOS MESES DE OUTONO (SETEMBRO, OUTUBRO E NOVEMBRO) ..	165
FIGURA 6.2 – CARACTERIZAÇÃO DO RISCO	193
FIGURA 6.3 - CRUZAMENTO ENTRE AS ZONAS COM RISCOS SIGNIFICATIVOS DE INUNDAÇÕES E AS MASSAS DE ÁGUA NA RH5	195
FIGURA 6.4 – PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS NA BACIA DO TEJO (PGRH, APA, 2012E)	198
FIGURA 6.5- CÉLULA 2: BALANÇO SEDIMENTAR NA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA E ATUAL (GTL, 2014).	200
FIGURA 6.6- CÉLULA 3: BALANÇO SEDIMENTAR NA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA E ATUAL (GTL, 2014).	200
FIGURA 6.7- CÉLULA 4: BALANÇO SEDIMENTAR NA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA (GTL, 2014)	201
FIGURA 6.8- CÉLULA 4: BALANÇO SEDIMENTAR NA SITUAÇÃO ATUAL (GTL, 2014).	202
FIGURA 6.9 - PERIGOSIDADE DE INCÊNDIO FLORESTAL.....	214

Índice de Quadros

QUADRO 1.1 – SUB-BACIAS IDENTIFICADAS NA RH5	3
QUADRO 1.2 – GRUPOS DE TRABALHO DA CADC	7
QUADRO 1.3- REGIME DE CAUDAIS PARA A BACIA LUSO-ESPANHOLA DO TEJO DE ACORDO COM O PROTOCOLO ADICIONAL.....	8
QUADRO 1.4 – CONDIÇÕES PARA SER DECLARADA CONDIÇÃO DE EXCEÇÃO AO REGIME DE CAUDAIS NA BACIA LUSO-ESPANHOLA DO TEJO	8
QUADRO 1.5 – MASSAS DE ÁGUA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DAS RIBEIRAS DO OESTE QUE TRANSITARAM DA RH4 PARA A RH5.....	9
QUADRO 1.6 – ALTERAÇÕES ÀS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS NATURAIS NA RH5	11
QUADRO 1.7 – MASSAS DE ÁGUA FRONTEIRIÇAS E TRANSFRONTEIRIÇAS DA RH5.....	12
QUADRO 1.8 – MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA QUE TRANSITARAM DA RH4 PARA A RH5	12
QUADRO 1.9 – ALTERAÇÕES ÀS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH5	13
QUADRO 1.10 – ALTERAÇÕES ÀS MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS NA RH5	14
QUADRO 1.11 – MASSAS DE ÁGUA POR CATEGORIA IDENTIFICADAS NA RH5	16
QUADRO 1.12 – ZONAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUPERFICIAL PARA A PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH5.....	21
QUADRO 1.13 – ÁGUAS PISCÍCOLAS CLASSIFICADAS NA RH5	25
QUADRO 1.14 – ÁGUAS BALNEARES IDENTIFICADAS NA RH5.....	26
QUADRO 1.15 – ZONAS DESIGNADAS SENSÍVEIS EM TERMOS DE NUTRIENTES NA RH5	27
QUADRO 1.16 – ZONAS VULNERÁVEIS DESIGNADAS NA RH5	28
QUADRO 1.17 – SÍTIOS DE IMPORTÂNCIA COMUNITÁRIA IDENTIFICADOS NA RH5	30
QUADRO 1.18 – ZONAS DE PROTEÇÃO ESPECIAL LOCALIZADAS NA RH5	31
QUADRO 1.19 – PLANOS ORDENAMENTO DE ÁREAS PROTEGIDAS NA RH5.....	33
QUADRO 1.20 – ZONAS PROTEGIDAS NA RH5	34
QUADRO 1.21 – CRITÉRIOS HIDROGEOLÓGICOS PARA IDENTIFICAÇÃO DOS ETDAS/EDAS	35
QUADRO 1.22 – ETDAS/EDAS NA RH5	36
QUADRO 2.1 - AFLUÊNCIAS ANUAIS MÉDIAS DE ESPANHA EM REGIME NATURAL E MODIFICADO PARA BACIA DO TEJO	40
QUADRO 2.2- CARGA REJEITADA NO MEIO HÍDRICO POR SISTEMAS URBANOS DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS NA RH5 ..	43
QUADRO 2.3 - CARGA REJEITADA NO SOLO POR SISTEMAS URBANOS DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS NA RH5	43
QUADRO 2.4 - CARGA REJEITADA PELOS SISTEMAS URBANOS DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS URBANAS POR CATEGORIA DE MASSAS DE ÁGUA NA RH5	46
QUADRO 2.5 - CARGA REJEITADA PELAS ETAL NA RH5	48
QUADRO 2.6 – INSTALAÇÕES PCIP NA RH5.....	50
QUADRO 2.7 - CARGA REJEITADA PELAS INSTALAÇÕES PCIP NA RH5	51
QUADRO 2.8 - CARGA REJEITADA PELA INDÚSTRIA TRANSFORMADORA NA RH5.....	52
QUADRO 2.9 - CARGA REJEITADA PELA INDÚSTRIA ALIMENTAR E DO VINHO NA RH5.....	53
QUADRO 2.10 – INSTALAÇÕES DE AQUICULTURA NA RH5.....	54
QUADRO 2.11– NÚMERO DE CONCESSÕES MINEIRAS EM EXPLORAÇÃO E ÁREA TOTAL OCUPADA NA RH5.....	55
QUADRO 2.12 - ANTIGAS EXPLORAÇÕES MINEIRAS DEGRADADAS COM RECUPERAÇÃO AMBIENTAL CONCLUÍDA NA RH5.....	55
QUADRO 2.13 - ANTIGAS EXPLORAÇÕES MINEIRAS DEGRADADAS COM RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CURSO NA RH5	56
QUADRO 2.14 - INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS NA RH5	57
QUADRO 2.15 – PORTOS EXISTENTES NAS MASSAS DE ÁGUA COSTEIRAS NA RH5.....	58
QUADRO 2.16 - IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS NA RH5.....	60
QUADRO 2.17– SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILIZADA (SAU) NA RH5	61
QUADRO 2.18– APROVEITAMENTOS HIDROAGRÍCOLAS E RESPECTIVAS ÁREAS BENEFICIADAS E REGADAS NA RH5	61
QUADRO 2.19 - SUPERFÍCIE REGADA NA RH5.....	64
QUADRO 2.20 - SUPERFÍCIE REGADA E SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILIZADA (SAU) NA RH5.....	64
QUADRO 2.21 - CLASSES DE USO DO SOLO OBTIDAS APÓS AGREGAÇÃO E AS CORRESPONDENTES TAXAS DE EXPORTAÇÃO DE N E DE P	65
QUADRO 2.22 – ESTIMATIVA DA CARGA DE ORIGEM DIFUSA PROVENIENTE DA AGRICULTURA NA RH5	65
QUADRO 2.23 - CARGA REJEITADA NO MEIO HÍDRICO PELAS INSTALAÇÕES PECUÁRIAS NA RH5.....	67
QUADRO 2.24 – ESTIMATIVA DA CARGA DE ORIGEM DIFUSA PROVENIENTE DA PECUÁRIA NA RH5	68
QUADRO 2.25 – ESPÉCIES PISCÍCOLAS QUE OCORREM NAS MASSAS DE ÁGUAS INTERIORES DA RH5 E O RESPECTIVO VALOR PESQUEIRO	70
QUADRO 2.26 - CARGA REJEITADA PELOS CAMPOS DE GOLFE NA RH5	72

QUADRO 2.27 - EMISSÕES DE SUBSTÂNCIAS PRIORITÁRIAS E OUTROS POLUENTES PARA AS MASSAS DE ÁGUA DA RH5	73
QUADRO 2.28 - EMISSÕES DE POLUENTES ESPECÍFICOS PARA AS MASSAS DE ÁGUA DA RH5	74
QUADRO 2.29 – CONTRIBUIÇÃO DOS SETORES DE ATIVIDADE NA EMISSÃO DE SUBSTÂNCIAS PRIORITÁRIAS E OUTROS POLUENTES NA RH5	74
QUADRO 2.30 – CONTRIBUIÇÃO DOS SETORES DE ATIVIDADE NA EMISSÃO DE POLUENTES ESPECÍFICOS NA RH5	79
QUADRO 2.31 - NÚMERO DE INSTALAÇÕES PAG POR NÍVEL DE PERIGOSIDADE NA RH5	83
QUADRO 2.32- CARGA REJEITADA POR TIPO DE ATIVIDADE NA RH5	83
QUADRO 2.33 – CARGA PONTUAL REJEITADA NA RH5	84
QUADRO 2.34 – CARGA DIFUSA ESTIMADA NA RH5	84
QUADRO 2.35 - VOLUMES DE ÁGUA CAPTADOS POR SETOR NA RH5	85
QUADRO 2.36 – TAXAS DE RETORNO DOS VOLUMES CAPTADOS POR SETOR PARA AS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS	87
QUADRO 2.37 - RETORNOS DOS DIFERENTES SETORES NA RH5	88
QUADRO 2.38 - INFRAESTRUTURAS TRANSVERSAIS NA RH5	91
QUADRO 2.39 - INTERVENÇÕES DE REGULARIZAÇÃO FLUVIAL REALIZADAS NA RH5	93
QUADRO 2.40 - VOLUME DE INERTES EXTRAÍDO POR TIPO DE INTERVENÇÃO NA RH5	95
QUADRO 2.41 - TRANSFERÊNCIAS DE ÁGUA NA RH5.....	96
QUADRO 2.42 - APROVEITAMENTOS HIDROELÉTRICOS EXISTENTES NA RH5.....	96
QUADRO 2.43 - BARRAGENS COM CAPACIDADE DE REGULARIZAÇÃO NA RH5	97
QUADRO 2.44 – PRINCIPAIS ESPÉCIES DE MACROINVERTEBRADOS EXÓTICOS (CRUSTÁCEOS E BIVALVES) INTRODUZIDOS NAS ÁGUAS INTERIORES NA RH5	101
QUADRO 2.45– PRINCIPAIS ESPÉCIES DE MACRÓFITOS INVASORES EXISTENTES EM PORTUGAL.....	101
QUADRO 2.46 - ESPÉCIES EXÓTICAS ENCONTRADAS EM ÁGUAS COSTEIRAS E DE TRANSIÇÃO NA RH5	102
QUADRO 3.1 – REDE DE MONITORIZAÇÃO DO ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO E DO ESTADO QUÍMICO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NA RH5 ..	105
QUADRO 3.2 – REDE DE MONITORIZAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO E DO ESTADO QUANTITATIVO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA RH5.....	107
QUADRO 3.3 – REDE DE MONITORIZAÇÃO DAS ZONAS PROTEGIDAS NA RH5.....	111
QUADRO 4.1 - ELEMENTOS DE QUALIDADE UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DO ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO	115
QUADRO 4.2 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR PARA AS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS INCLUÍDAS EM ZONAS PROTEGIDAS	116
QUADRO 4.3 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NATURAIS NA RH5	116
QUADRO 4.4 – CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS E ARTIFICIAIS NA RH5	117
QUADRO 4.5 – COMPARAÇÃO DO ESTADO ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NATURAIS, ENTRE O 1º E O 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH5	118
QUADRO 4.6 – COMPARAÇÃO DO POTENCIAL ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL FORTEMENTE MODIFICADAS E ARTIFICIAS, ENTRE O 1º E O 2º CICLO DE PLANEAMENTO NA RH5.....	118
QUADRO 4.7 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NATURAIS NA RH5	119
QUADRO 4.8 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL FORTEMENTE MODIFICADAS E ARTIFICIAIS NA RH5	119
QUADRO 4.9 – COMPARAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NATURAIS, ENTRE 1º E DO 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH5	120
QUADRO 4.10 – COMPARAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL FORTEMENTE MODIFICADAS E ARTIFICIAS, ENTRE O 1º E DO 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH5.....	121
QUADRO 4.11 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NA RH5	122
QUADRO 4.12 – AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR DAS ZONAS PROTEGIDAS E DAS MASSAS DE ÁGUA INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS DESTINADAS À PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH5	124
QUADRO 4.13 – AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR DAS ZONAS PROTEGIDAS E DAS MASSAS DE ÁGUA INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS PARA AS ÁGUAS PISCÍCOLAS NA RH5.....	124
QUADRO 4.14 – AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR DAS MASSAS DE ÁGUA INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS DESTINADAS À PRODUÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES NA RH5	125
QUADRO 4.15 – AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR DAS ZONAS PROTEGIDAS E DAS MASSAS DE ÁGUA INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS PARA AS ÁGUAS BALNEARES NA RH5	125
QUADRO 4.16 – CLASSES DE ESTADO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS CONSIDERADAS NA DQA E NA LA	126
QUADRO 4.17 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS	127

QUADRO 4.18 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS	129
QUADRO 4.19 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR PARA AS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS	130
QUADRO 4.20 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH5	131
QUADRO 4.21 – COMPARAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA, ENTRE O 1º E O 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH5	132
QUADRO 4.22 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH5	132
QUADRO 4.23 – COMPARAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS, ENTRE O 1º E O 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH5	133
QUADRO 4.24 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA RH5	134
QUADRO 4.25 – AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS DESTINADAS À PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH5	135
QUADRO 5.1 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL NA RH5	137
QUADRO 5.2 – ESCOAMENTO MÉDIO ANUAL EM REGIME NATURAL NA RH5	139
QUADRO 5.3 – VOLUMES DE RESERVA (HM ³)	140
QUADRO 5.4 – CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DAS ALBUFEIRAS NA RH5	141
QUADRO 5.5 – AFLUÊNCIAS NOS ANOS HIDROLÓGICOS 2010/11, 2011/12 E 2012/13 NA RH5	141
QUADRO 5.6 – AFLUÊNCIAS MENSIS E SEMANAIS NOS ANOS HIDROLÓGICOS 2010/11, 2011/12 E 2012/13 NA RH5	142
QUADRO 5.7 – CLASSIFICAÇÃO DA HETEROGENEIDADE DO MEIO	143
QUADRO 5.8 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA NA RH5	145
QUADRO 5.9 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA RH5	145
QUADRO 5.10 – WEI+ PARA A RH5	148
QUADRO 6.1 – PRINCIPAIS RISCOS, QUESTÕES E PROSPETIVAS DE ADAPTAÇÃO PARA A EUROPA (AR5)	152
QUADRO 6.2 – SÍNTESE DOS RESULTADOS DE TEMPERATURA OBTIDOS PARA A RH5	155
QUADRO 6.3 – SÍNTESE DOS RESULTADOS DE PRECIPITAÇÃO OBTIDOS PARA RH5	155
QUADRO 6.4 – SÍNTESE DOS RESULTADOS DE EVAPORAÇÃO E HUMIDADE RELATIVA DO AR OBTIDOS PARA A RH5	156
QUADRO 6.5 – SÍNTESE DOS RESULTADOS DE ESCOAMENTO OBTIDOS PARA A RH5	157
QUADRO 6.6 – VALORES DE PRECIPITAÇÃO MÍNIMOS, MÉDIAS E MÁXIMOS (SEGUNDO OS DOIS CENÁRIOS)	163
QUADRO 6.6 – OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E ESPECÍFICOS DA PROPOSTA DE ENAEC – RECURSOS HÍDRICOS	169
QUADRO 6.8 – PROGRAMAS E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO – PLANEAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	174
QUADRO 6.9 – PROGRAMAS E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO – ECOSISTEMAS E BIODIVERSIDADE	179
QUADRO 6.10 – PROGRAMAS E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO PARA OS SERVIÇOS DA ÁGUA	183
QUADRO 6.11 – PROGRAMAS E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO. AGRICULTURA E FLORESTAS	188
QUADRO 6.7 – ZONAS AFETADAS NA RH5 POR CHEIAS HISTÓRICAS (PGRH, APA, 2012E)	190
QUADRO 6.8 – ZONAS COM RISCOS SIGNIFICATIVOS DE INUNDAÇÕES IDENTIFICADAS NA RH5	191
QUADRO 6.9 – CARACTERIZAÇÃO DAS ZONAS COM RISCOS SIGNIFICATIVOS DE INUNDAÇÕES NA RH5	191
QUADRO 6.10 – MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL QUE INTERSETEM ZONAS COM RISCOS SIGNIFICATIVOS DE INUNDAÇÕES	194
QUADRO 6.11 – CLASSIFICAÇÃO DE SEVERIDADE DOS IMPACTES	207
QUADRO 6.12 – MASSAS DE ÁGUA DIRETAMENTE AFETADAS POR DESCARGAS POLUENTES ACIDENTAIS	207

1. REGIÃO HIDROGRÁFICA

1.1. Delimitação e caracterização da região hidrográfica

A Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste – RH5 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, conforme Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2015, de 23 de junho.

A gestão dos recursos hídricos, incluindo o respetivo planeamento, licenciamento, monitorização e fiscalização ao nível da região hidrográfica, cabe à Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. através do seu serviço territorialmente desconcentrado da Administração da Região Hidrográfica do Tejo e Oeste.

A RH5 engloba 103 concelhos, sendo que 73 estão totalmente englobados na região hidrográfica e 30 estão parcialmente abrangidos. Os concelhos totalmente abrangidos são: Abrantes, Alcanena, Alcobaça, Alcochete, Alenquer, Almada, Almeirim, Alpiarça, Alter do Chão, Alvaiázere, Amadora, Arruda dos Vinhos, Avis, Azambuja, Barreiro, Belmonte, Benavente, Bombarral, Cadaval, Caldas da Rainha, Cartaxo, Cascais, Castanheira de Pera, Castelo Branco, Castelo de Vide, Chamusca, Constância, Coruche, Covilhã, Crato, Entroncamento, Ferreira do Zêzere, Figueiró dos Vinhos, Fronteira, Fundão, Gavião, Golegã, Idanha-a-Nova, Lisboa, Loures, Lourinhã, Mação, Mafra, Marvão, Moita, Mora, Nazaré, Nisa, Óbidos, Odivelas, Oeiras, Oleiros, Pedrógão o Grande, Penamacor, Peniche, Ponte de Sôr, Proença-a-Nova, Rio Maior, Salvaterra de Magos, Santarém, Sardoal, Seixal, Sertão, Sintra, Sobral de Monte Agraço, Sousel, Tomar, Torres Novas, Torres Vedras, Vila de Rei, Vila Franca de Xira, Vila Nova da Barquinha e Vila Velha de Ródão. Os concelhos parcialmente abrangidos são: Ansião, Arraiolos, Arronches, Batalha, Borba, Elvas, Estremoz, Évora, Góis, Guarda, Leiria, Lousã, Manteigas, Marinha Grande, Monforte, Montemor-o-Novo, Montijo, Ourém, Palmela, Pampilhosa da Serra, Penela, Pombal, Portalegre, Porto de Mós, Redondo, Sabugal, Seia, Sesimbra, Setúbal e Vendas Novas.

A bacia 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 espanhol são: o rio Jarama (11 600 km²), o rio Alberche (4 100 km²), o rio Tietar (4 500 km²) e o rio Alagon (5 400 km²) na margem direita; e o rio Guadiela (3 500 km²) e rio Almonte (3 100 km²), na margem esquerda. Em Portugal, os principais afluentes 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.

O troço português é marcado por importantes quebras de declive, primeiro em Portas de Ródão, na dependência do atravessamento da crista quartzítica, e depois em Belver. Os grandes afluentes do rio Tejo na vertente direita - Erges, Aravil, Pônsul, Ocreza e Zêzere - drenam a zona do Maciço Hespérico, acidentada, montanhosa, com pluviosidade relativamente elevada, se for excluída a área oriental da Beira Baixa. São rios com alguma expressão, tanto em extensão como em área drenada, que abrem os seus álveos entre montanhas e montes, formando vales encaixados, transversais ao curso do rio principal (orientação NNE-SSW).

Na vertente esquerda e sul, a estrutura hidrográfica da bacia é totalmente diferente. Os cursos de água apenas têm algum relevo, com traçados transversais ao rio Tejo, nomeadamente o rio Sever e a ribeira de Nisa, drenando formações antigas, logo no troço de entrada do rio Tejo em Portugal. Mais para jusante, apenas algumas pequenas ribeiras drenam de sul para norte, para o rio Tejo. Os restantes são, fundamentalmente, a bacia do rio Sorraia e seus afluentes próprios, com um percurso de leste para oeste,

quase paralelo ao do rio Tejo a montante, até ao estuário, onde desagua. Drena, com vales relativamente abertos, a vasta planície cenozóica do rio Tejo e a peneplanície talhada nas formações xistosas e magmáticas intrusivas da zona de Ossa-Morena, onde a precipitação média anual é sempre inferior a 800 mm/ano, na sua maior parte entre 600 e 700 mm/ano.

As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste englobam 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, com eixo no sentido NNE–SSW, aproximadamente, e máxima largura, na linha Peniche–Cadaval, da ordem dos 35 km. A área total das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste é próxima de 2 500 km².

As principais ribeiras e pequenos rios (com bacias próprias de área superior a 30 km²), em número de treze, 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. As maiores áreas não incluídas nas treze bacias encontram-se entre a Lagoa de Óbidos e o Baleal, entre a bacia do Lizandro e a da ribeira de Colares e entre esta e a das Vinhas e da Mula.

Os principais afluentes de 1ª ordem, destacando-se de Norte para Sul, são: rio Alcoa, rio Tornada, rio Arnóia, rio Real, ribeira de S. 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. A Figura 1.1 apresenta a delimitação geográfica da RH5.

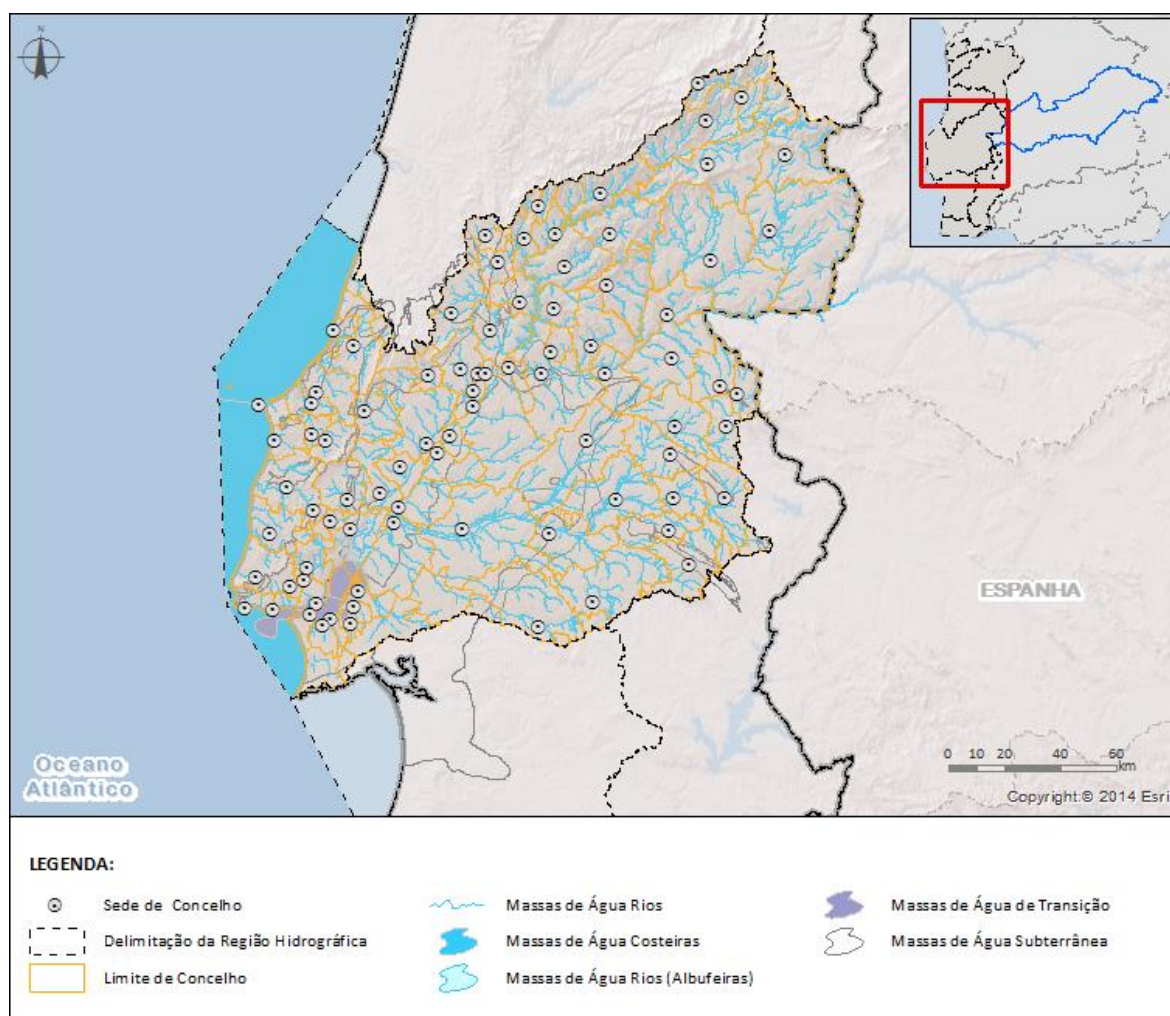


Figura 1.1 – Delimitação geográfica da RH5

A região hidrográfica do Tejo é partilhada com Espanha, estando o âmbito territorial do Plano Hidrológico correspondente à parte espanhola fixado no Real Decreto 125/2007, de 2 de fevereiro.

A parte espanhola da região hidrográfica está limitada a norte pela Região Hidrográfica do Douro, a este pelo rio Ebro e o rio Júcar, e a sul pela Região Hidrográfica do Guadiana. Está situada na parte central da península Ibérica, com limites naturais muito bem definidos, correspondente aos seguintes sistemas montanhosos: Cordilheira Central, a norte, Ibérica a leste e Montes de Toledo para sul.

A Figura 1.2 apresenta a delimitação geográfica da bacia hidrográfica do rio Tejo.

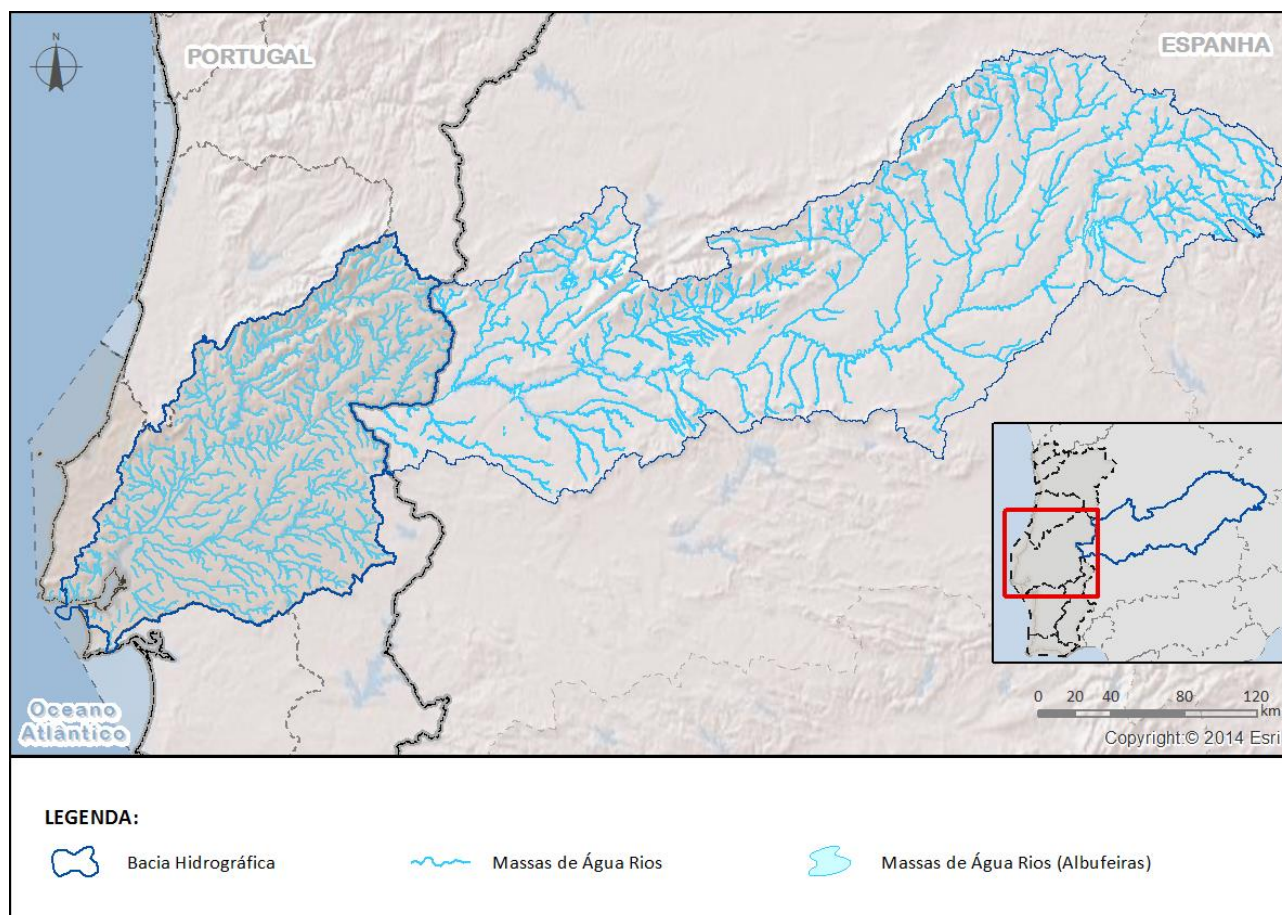


Figura 1.2 – Delimitação geográfica da bacia hidrográfica do rio Tejo

São consideradas 18 sub-bacias hidrográficas que integram as principais linhas de água afluentes aos rios Tejo, Almansôr, Divor, Erges, Grande, Maior, Nabão, Ocreza, Pônsul, Raia/Seda, Sever, Sôr, Sorraia e Zêzere e ainda as bacias costeiras associadas a pequenas linhas de água que drenam diretamente para o Oceano Atlântico. O Quadro 1.1 apresenta a denominação das sub-bacias assim como as áreas e os concelhos total ou parcialmente abrangidos. De referir que foram apenas considerados os concelhos nos quais a bacia da massa de água ocupa mais de 5% da área do concelho.

Quadro 1.1 – Sub-bacias identificadas na RH5

Sub-bacias	Área (km ²)	Concelhos abrangidos	N.º Massas de Água
Oeste 1	119	Alcobaça e Marinha Grande	3

Sub-bacias	Área (km²)	Concelhos abrangidos	N.º Massas de Água
Oeste 2	2293	Alcobça, Alenquer, Bombarral, Cadaval, Caldas da Rainha, Cascais, Lourinhã, Mafra, Nazaré, Óbidos, Peniche, Porto de Mós, Sintra, Sobral de Monte Agraço e Torres Vedras	36
Costeiras entre o Oeste 2 e o Tejo	96	Almada, Cascais, Sesimbra e Sintra	5
Tejo	7288	Abrantes, Alcanena, Alcochete, Alenquer, Almada, Almeirim, Alpiarça, Amadora, Arruda Dos Vinhos, Azambuja, Barreiro, Benavente, Cartaxo, Cascais, Castelo Branco, Castelo de Vide, Chamusca, Constância, Coruche, Entroncamento, Gavião, Golegã, Idanha-A-Nova, Lisboa, Loures, Mação, Mafra, Moita, Montijo, Nisa, Odivelas, Oeiras, Palmela, Portalegre, Salvaterra de Magos, Santarém, Sardoal, Seixal, Sesimbra, Setúbal, Sintra, Sobral de Monte Agraço, Tomar, Torres Novas, Vila Franca de Xira, Vila Nova da Barquinha e Vila Velha de Ródão	105
Almansôr	1080	Benavente, Coruche, Montemor-O-Novo, Montijo e Vendas Novas	25
Divor	756	Arraiolos, Coruche, Montemor-o-Novo e Mora	17
Erges	595	Idanha-a-Nova e Penamacor	14
Grande	1135	Avis, Borba, Elvas, Estremoz, Fronteira, Monforte e Sousel	16
Maior	923	Alcobça, Azambuja, Cadaval, Cartaxo, Rio Maior e Santarém	1
Nabão	997	Alvaiázere, Ansião, Ferreira Do Zêzere, Ourém, Pombal, Tomar e Torres Novas	12
Ocreza	1430	Castelo Branco, Mação, Oleiros, Proença-a-Nova e Vila Velha de Ródão,	16
Pônsul	1495	Castelo Branco, Fundão, Idanha-a-Nova, Penamacor e Vila Velha de Ródão	32
Raia/Seda	2303	Alter do Chão, Arraiolos, Avis, Crato, Estremoz, Fronteira, Mora, Portalegre e Sousel	44
Sever	327	Castelo de Vide, Marvão e Nisa	11
Sôr	1255	Avis, Crato, Gavião, Nisa e Ponte de Sor	22
Sorraia	1200	Alcochete, Benavente, Chamusca, Coruche, Montijo, Ponte de Sor, Salvaterra de Magos e Vila Franca de Xira	17
Zêzere	4007	Abrantes, Alvaiázere, Ansião, Belmonte, Castanheira de Pêra, Covilhã, Ferreira Do Zêzere, Figueiró Dos Vinhos, Fundão, Góis, Guarda, Mação, Manteigas, Oleiros, Pampilhosa da Serra, Pedrógão Grande, Penamacor, Penela, Proença-a-Nova, Sabugal, Sardoal, Sertã, Tomar, Vila de Rei e Vila Nova da Barquinha	80
Costeiras entre o Tejo e o Sado 1	163	Almada, Cascais, Sesimbra e Sintra	3

1.1.1. Caracterização biofísica

De um modo geral, o vale do Tejo marca em Portugal a transição entre o Sul, quente e seco, e o Norte, temperado e húmido. Com efeito, a latitude e o relevo conjugam-se para criar uma acentuada dissimetria na bacia, com a zona norte (bacias do Zêzere e do Ocreza) a apresentar clima húmido a super-húmido, enquanto a sul do Tejo o clima é geralmente do tipo sub-húmido húmido. No entanto, o efeito da barreira da Serra da Estrela influi fortemente no clima a sotavento, de modo que na bacia do rio Pônsul, na margem direita do rio Tejo, junto à fronteira, se observam núcleos de clima sub-húmido húmido, com baixas precipitações e escoamentos muito reduzidos. A temperatura média anual na bacia é de 14, 9°C, verificando-se que as temperaturas do ar a norte do rio Tejo são inferiores às temperaturas a sul.

No território nacional, o valor de precipitação média anual sobre a bacia do rio Tejo é de 870 mm aproximadamente, oscilando entre os 2 000 mm na zona de Manteigas e 600 mm em algumas zonas essencialmente localizadas a sul do rio Tejo e no interior da Beira Baixa. No que respeita à distribuição média mensal da precipitação na bacia hidrográfica do rio Tejo, verifica-se que segue o padrão climático de

Portugal Continental, caracterizado por acentuada irregularidade sazonal com cerca de 75 % da precipitação ocorrendo no semestre húmido de outubro a março e somente 25 %, no semestre seco.

Do ponto de vista geológico, a parte portuguesa da bacia hidrográfica do Tejo constitui uma área diferenciada em três unidades distintas em termos estruturais, litológicos, hidrogeológicos e geomorfológicos.

Em termos estruturais, as três unidades identificam-se com as unidades tectono-estratigráficas ou morfo-estruturais em que se encontra estruturada a Península Ibérica e, consequentemente, o território português. As três unidades estruturais consideradas são:

- O Maciço Antigo ou Hespérico ou Soco Hercínico;
- Orla Meso-Cenozóica Ocidental;
- A Bacia Terciária do Baixo Tejo (coalescente com a do Sado).

Do ponto de vista hidrogeológico, cada uma das unidades consideradas tem características peculiares. Assim, as rochas do Maciço Antigo (eruptivas e metamórficas) são rochas duras fraturadas, onde a circulação da água é efetuada pela rede de fraturas. As rochas da Bordadura Ocidental são muito diferenciadas, pois incluem formações de muito baixa permeabilidade (argilas e margas), formações de permeabilidade fissural e intersticial (arenitos) e formações com grande permeabilidade, de tipo cársico (calcários). Finalmente, as formações da Bacia Terciária do Baixo Tejo integram o maior aquífero nacional, que confere ao Ribatejo uma riqueza ímpar no território português. Esta diversidade confere aos sistemas aquíferos existentes uma enorme heterogeneidade.

Do ponto de vista geomorfológico, a parte portuguesa da bacia hidrográfica do Tejo ocupa uma relevante posição: em primeiro lugar, porque estabelece a ligação entre a área a Norte e a área a Sul, de características físicas distintas; em segundo lugar, porque a bacia sedimentar do Tejo é a mais extensa do território nacional.

Os solos existentes na bacia hidrográfica do Tejo são por ordem decrescente de área ocupada, Cambissolos, Litossolos, Podzóis, Luvisolos, Fluvisolos, Regossolos, Solonchaks e Vertissolos, sendo que os primeiros quatro tipos representam aproximadamente 94% da bacia hidrográfica.

A bacia hidrográfica do Tejo apresenta uma elevada diversidade de ecossistemas dulçaquícolas naturais, em consequência da heterogeneidade geoclimática e geomorfológica fluvial existente. Na sua extensão territorial, esta bacia reúne um número bastante diversificado de *habitats*, incluindo locais com elevada riqueza e diversidade faunística e florística e onde ocorrem espécies com considerável valor conservacionista. De realçar a importância do estuário do Tejo, com uma extensão aproximada de 320 km², que desempenha um papel ecológico fundamental dada a sua enorme produtividade associada aos *habitats* da zona húmida estuarina e *habitats* terrestres, bem como a elevada diversidade biológica e paisagística. De salientar, a sua importância para a avifauna aquática migradora e enquanto zona de crescimento para os juvenis de inúmeras espécies de peixe e crustáceos, muitas delas com interesse comercial.

Nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste observa-se que os valores mais frequentes da precipitação anual se concentram entre os 600 mm e os 1 100 mm, representando cerca de 84 % das ocorrências.

Em termos globais, a zona das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste localizada a latitudes inferiores sensivelmente à de Peniche/Óbidos apresenta menores precipitações anuais médias e que as precipitações mais elevadas se registam na zona da Serra dos Candeeiros (fronteira nordeste da bacia). No que respeita à repartição mensal média da precipitação nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste esta não difere significativamente da registada para a generalidade do País, ocorrendo cerca de 75 % da precipitação no semestre húmido e somente os 25 % remanescentes, no semestre seco.

A área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste constitui uma parte importante da Orla Ceno Mesozóica ocidental, uma das unidades estruturais em que se decompõe o território Continental português.

Os materiais geológicos constituintes das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste são, na sua maioria, sedimentares, tendo a sua deposição ocorrido desde o início da Era Secundária ou Mesozóica até à atualidade.

As condições em que tais deposições se realizaram foram muito variadas, umas vezes em imersão e a diferentes profundidades, outras emersas e sob variados regimes climáticos. Consequentemente, as constituições litológicas resultaram igualmente variadas.

A distribuição das formações geológicas, nesta área, não é uniforme. A norte do rio Safarujo e em parte da bacia do rio Trancão, dominam formações jurássicas carbonatadas, enquanto a sul dominam formações cretácicas.

Na área abrangida pelas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste sobressai o valor da flora incluída no Parque Natural de Sintra – Cascais.

A região hidrográfica reúne um número diversificado de tipos de *habitat*, mas não inclui locais com elevada diversidade faunística, nem muitas espécies de vertebrados terrestres com considerável valor conservacionista, com exceção para algumas espécies de peixes endémicas, quer na bacia do Tejo, quer nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

1.2. Mecanismos de articulação nas regiões hidrográficas internacionais

A elaboração dos PGRH que integram bacias hidrográficas dos rios internacionais tem que ser articulada com o planeamento e gestão dos recursos hídricos do Reino 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.

Para o novo ciclo de planeamento, Portugal e Espanha acordaram na XXVI CIMEIRA LUSO-ESPANHOLA, realizada em Madrid a 13 de maio de 2013, a elaboração conjunta dos novos planos de gestão das bacias partilhadas conforme consta da Declaração Conjunta da Cimeira:

“Os Governos de Espanha e Portugal reafirmam o seu compromisso de promover o desenvolvimento e a aplicação dos princípios contidos na Convenção de Albufeira, após os progressos conseguidos pela Comissão de Seguimento da Convenção de Albufeira (CADC) (...) Ambas as Partes acordam impulsionar a elaboração conjunta de uma nova geração de planos de gestão das bacias hidrográficas partilhadas, iniciado já com a constituição do Grupo de Trabalho para a “planificação e estabelecimento de um calendário de ação”, em vigor de 2016 a 2021.”

Neste sentido é assegurada uma estreita articulação na área do planeamento e na definição e acompanhamento do regime de caudais estabelecidos na Convenção de Albufeira.

Nos termos da Portaria conjunta dos Ministérios das Finanças, dos Negócios Estrangeiros, da Defesa Nacional e da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território n.º 117/2012, de 30 de abril, a delegação portuguesa da CADC, apoiada tecnicamente pela Agência Portuguesa do Ambiente, I. P., é composta pelos seguintes membros:

- a) Um representante do Ministério dos Negócios Estrangeiros que assume a presidência da delegação;
- b) O vice-presidente da Agência Portuguesa do Ambiente, I. P., que assume a vice-presidência da delegação;

- c) Três dirigentes da Agência Portuguesa do Ambiente, I. P., responsáveis pelas administrações de região hidrográfica do Norte, do Tejo e do Alentejo;
- d) Um representante do Gabinete de Planeamento e Políticas do Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território;
- e) Um representante da Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos;
- f) Dois representantes do Ministério da Economia e do Emprego;
- g) Um representante da EDIA, S. A.

A delegação espanhola é atualmente composta pelos seguintes membros:

- a) Um representante do Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, que assume a presidência da delegação;
- b) Um representante do Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación, que assume a vice - presidência da delegação;
- c) Quatro representantes das Confederaciones Hidrográficas del Miño-Sil, del Duero, del Tajo e del Guadiana;
- d) Um representante da Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente;
- e) Um representante da Dirección General del Agua, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente;
- f) Um representante da Subsecretaria de Asuntos Exteriores y de Cooperación, Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación.

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 1.2.

Quadro 1.2 – 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 Diretiva Quadro da Água. Realização de reuniões técnicas regulares com a presença das entidades relevantes para assegurar o correto desenvolvimento dos trabalhos, nomeadamente através 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 no reino de 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 16º 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 situação de seca e em conformidade com indicadores específicos destas situações.

Ao nível do intercâmbio da informação foi criada na plataforma CIRCABC - Communication and Information Resource Centre for Administrations, Businesses and Citizens (<https://circabc.europa.eu>) uma área comum para partilha de dados.

Considerando a necessidade de redefinir os critérios de determinação do regime de caudais das águas das bacias hidrográficas luso-espanholas de modo a contemplarem, para além do regime anual, um regime estacional que assegure uma maior sustentabilidade ambiental dos rios partilhados, foi assinado em 2008 o Protocolo de Revisão da Convenção de Albufeira (CA).

No Protocolo Adicional à CA foi definido um regime transitório de caudais, assim como os critérios e indicadores do regime de caudais em situações de seca e escassez.

No Quadro 1.3 são apresentados os caudais mínimos integrais para as secções de controlo das bacias luso-espanholas.

Quadro 1.3- Regime de caudais para a bacia Luso-Espanhola do Tejo de acordo com o protocolo adicional

Regime de caudais		Cedilho	Ponte Muge
Caudal integral anual (hm ³)		2 700	4 000
Caudal integral trimestral (hm ³)	1 de outubro a 31 de dezembro	295	445
	1 de janeiro a 31 de março	350	430
	1 de abril a 30 de junho	220	330
	1 de julho a 30 de setembro	130	199
Caudal integral semanal (hm ³)		7	10
Caudal médio diário (m ³ /s)		-	-

*caudal integral trimestral e semestral correspondem à sub-bacia portuguesa entre Cedilho e Ponte de Muge.

As autoridades de cada país, no seu território, gerem as águas das bacias hidrográficas de modo a que o regime de caudais satisfaça os valores mínimos, salvo nos períodos de exceção (Quadro 1.4).

Quadro 1.4 – Condições para ser declarada condição de exceção ao Regime de Caudais na bacia Luso-Espanhola do Tejo

Bacia do Tejo	Condições para ser declarada condição de exceção ao regime de caudais
Caudal integral anual	A precipitação de referência acumulada na bacia desde o início do ano hidrológico (1 de outubro) até 1 de abril seja inferior a 60 % da precipitação média acumulada da bacia no mesmo período; ou: a precipitação de referência acumulada na bacia desde o início do ano hidrológico até 1 de abril seja inferior a 70 % da precipitação média acumulada na bacia no mesmo período e a precipitação de referência no ano hidrológico anterior tenha sido inferior a 80% da média anual.
Caudais trimestrais	A precipitação de referência acumulada num período de seis meses até ao dia 1 do 3.º mês do trimestre seja inferior a 60 % da precipitação média acumulada na bacia no mesmo período.
Caudais semanais	Não se aplicam quando se verifica a condição de exceção para os caudais trimestrais.

1.3. Revisão da delimitação de massas de água de superfície

A delimitação das massas de água é um dos pré-requisitos para aplicação dos mecanismos da DQA, tendo sido efetuada no âmbito do primeiro Relatório do artigo 5.º da DQA (INAG, 2005), tendo em conta o Guia n.º 2 “Identification of Water Bodies” (EC, 2003). Essa delimitação foi baseada nos princípios fundamentais da DQA, tendo-se:

- Considerado uma massa de água como uma subunidade da região hidrográfica para a qual os objetivos ambientais possam ser aplicados, ou seja, para a qual o estado possa ser avaliado e comparado com os objetivos estipulados;
- Associado um único estado a cada massa de água (homogeneidade de estado), sem contudo conduzir a uma fragmentação de unidades difícil de gerir.

Os dois critérios antes referidos procuraram minimizar o número de massas de água delimitadas, identificando uma nova massa de água apenas quando estas pertencem a tipos diferentes ou se verificaram alterações significativas do estado. A metodologia utilizada foi baseada na aplicação sequencial de fatores gerais, comuns a todas as categorias de águas, e na aplicação de fatores específicos a cada categoria,

quando justificável. Os fatores gerais aplicados na delimitação das massas de água naturais de superfície foram os seguintes:

- Tipologia - critério base fundamental;
- Massas de água fortemente modificadas ou artificiais;
- Pressões antropogénicas significativas;
- Dados de monitorização físico-químicos;
- Dados biológicos existentes.

Após a identificação das diferentes tipologias, a delimitação das massas de água foi realizada essencialmente com base:

- no impacto das pressões antropogénicas, sustentado em descritores de qualidade físico-química;
- em descritores de qualidade físico-química, obtidos a partir das estações de monitorização existentes.

Para o efeito, foram estabelecidos gradientes de impacto das pressões antropogénicas sobre as massas de água, baseados nas concentrações dos nutrientes que afetam o estado trófico (Azoto e Fósforo) e nas concentrações de matéria orgânica que afetam as condições de oxigenação. Uma nova massa de água foi delimitada sempre que as condições de suporte aos elementos biológicos variavam significativamente devido ao impacto estimado das pressões. Finalmente e com base numa análise pericial, as massas de água foram iterativamente agrupadas, de modo a conduzir a um número mínimo de massas de água, para as quais fosse possível estabelecer claramente objetivos ambientais.

Com a revisão para o 2.º ciclo, as bacias hidrográficas das Ribeiras do Oeste transitaram para a RH5 – Tejo e Oeste, de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho, que altera e republica a LA.

A aplicação do processo de delimitação do 1.º ciclo de planeamento na RH5 originou 425 massas de água, das quais 368 são naturais (362 massas de água da categoria rios, 4 de transição e 2 costeiras), 50 fortemente modificadas e 7 artificiais.

Na sequência desta alteração, para o 2.º ciclo, estão incluídas na RH5, 467 massas de água, das quais 404 são naturais (394 massas de água da categoria rios, 4 de transição e 6 costeiras), 55 fortemente modificadas e 8 artificiais.

No Quadro 1.5 apresentam-se as massas de água das bacias hidrográficas das Ribeiras do Oeste que transitaram da RH4 para a RH5 – Tejo e Oeste.

Quadro 1.5 – Massas de água das bacias hidrográficas das Ribeiras do Oeste que transitaram da RH4 para a RH5

Categoria	Designação	Código	
		1º ciclo	2º ciclo
Costeira	Lagoa Óbidos WB1	PT04RDW1165	PT05RDW1165
Costeira	Lagoa Óbidos WB2	PT04RDW1166	PT05RDW1166
Costeira	COSTEIRAB-II-4	PTCOST10A	PTCOST10A
Costeira	COSTEIRAB-I-4	PTCOST11A	PTCOST11A
Costeira	COSTEIRAB-II-3B	PTCOST89B	PTCOST89B
Rio	Albufeira S. Domingos	PT04RDW1172	PT05RDW1172
Rio	Ribeira de São Pedro	PT04RDW1150	PT05RDW1150
Rio	Vale de Paredes	PT04RDW1151	PT05RDW1151
Rio	Rio da Lama	PT04RDW1152	PT05RDW1152
Rio	Rio da Areia	PT04RDW1153	PT05RDW1153
Rio	Ribeiro de Fanhais	PT04RDW1154	PT05RDW1154

Categoria	Designação	Código	
		1º ciclo	2º ciclo
Rio	Rio Alcobaça	PT04RDW1155	PT05RDW1155
Rio	Ribeira do Mogo	PT04RDW1156	PT05RDW1156
Rio	Rio Alcoa	PT04RDW1157	PT05RDW1157
Rio	Rio da Areia	PT04RDW1158	PT05RDW1158
Rio	afluente do Rio Alcoa	PT04RDW1159	PT05RDW1159
Rio	Rio do Meio	PT04RDW1160	PT05RDW1160
Rio	Rio Baça	PT04RDW1161	PT05RDW1161
Rio	Rio da Fonte Santa	PT04RDW1162	PT05RDW1162
Rio	Rio da Tornada	PT04RDW1163	PT05RDW1163
Rio	Vala da Palhagueira	PT04RDW1164	PT05RDW1164
Rio	Vale Bem Feito	PT04RDW1167	PT05RDW1167
Rio	Rio da Cal	PT04RDW1168	PT05RDW1168
Rio	Rio Real	PT04RDW1169	PT05RDW1169
Rio	Rio de São Domingos (HMWB - Jusante B. São Domingos)	PT04RDW1170	PT05RDW1170
Rio	Rio de São Domingos	PT04RDW1171	PT05RDW1171
Rio	Ribeira de São Domingos	PT04RDW1173	PT05RDW1173
Rio	Rio Grande	PT04RDW1174	PT05RDW1174
Rio	Rio do Toxofal	PT04RDW1175	PT05RDW1175
Rio	Rio Grande	PT04RDW1176	PT05RDW1176
Rio	Rio Alcabrichel	PT04RDW1177	PT05RDW1177
Rio	Rio Alcabrichel	PT04RDW1178	PT05RDW1178
Rio	Rio Alcabrichel	PT04RDW1179	PT05RDW1179
Rio	Rio Sizandro	PT04RDW1180	PT05RDW1180
Rio	Rio do Sobral	PT04RDW1181	PT05RDW1181
Rio	Rio do Cuco	PT04RDW1182	PT05RDW1182
Rio	Rio do Cuco	PT04RDW1183	PT05RDW1183
Rio	Rio Lisandro	PT04RDW1184	PT05RDW1184
Rio	Ribeira da Samarra	PT04RDW1185	PT05RDW1185

Águas superficiais naturais

No 2º ciclo, estão incluídas na RH5, 404 massas de água naturais, das quais 394 da categoria rios, 4 de transição e 6 costeiras.

Com a revisão foi delimitada uma nova massa de água natural, eliminadas duas e alterada a delimitação de 26 massas de água (Figura 1.4). Salienta-se o caso da massa de água natural da categoria rios PT05TEJ1108 que foi eliminada decorrente da identificação da Albufeira da Freixeirinha, originando 1 massa de água natural da categoria rios (PT05TEJ1108C) e 2 massas de água fortemente modificadas (PT05TEJ1108A e PT05TEJ1108B). A massa de água PT05TEJ1124 foi alterada de natural para fortemente modificada, conforme referido no capítulo 2.6.

No Quadro 1.6 apresentam-se as alterações realizadas, entre o 1º e o 2º ciclo, na delimitação das massas de água superficiais naturais nas bacias do Tejo e Ribeiras do Oeste. A listagem das massas de água para o 2º ciclo é apresentada no Anexo I.

Quadro 1.6 – Alterações às massas de água superficiais naturais na RH5

Bacia hidrográfica	Categoria	Designação	Código		Justificação
			1º ciclo	2º ciclo	
-	Costeira	CWB-II-4	PTCOST10	PTCOST10A	A delimitação da massa de água foi alterada devido à introdução da linha de costa da Carta Oficial de Portugal (CAOP 2013).
-	Costeira	CWB-I-4	PTCOST11	PTCOST11A	
-	Costeira	CWB-II-3B	PTCOST89	PTCOST89B	
Tejo	Rio	Vala do Carregado	PT05TEJ1032	PT05TEJ1032A	A delimitação das massas de água foi alterada devido à substituição do limite do estuário pela linha limite do leito do Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo (LL leito POET).
Tejo	Rio	Vala do Esteiro do Ruivo	PT05TEJ1040	PT05TEJ1040A	
Tejo	Rio	Ribeira da Silveira	PT05TEJ1070	PT05TEJ1070A	
Tejo	Rio	Vala Real das Portas Novas	PT05TEJ1082	PT05TEJ1082A	
Tejo	Rio	Ribeira da Freixeirinha	PT05TEJ1108	PT05TEJ1108C	Nova massa de água identificada no processo de revisão.
Tejo	Rio	Afluente do Rio Tejo	PT05TEJ1111	PT05TEJ1111A	A delimitação das massas de água foi alterada devido à substituição do limite do estuário pela linha limite do leito do Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo (LL leito POET).
Tejo	Rio	Ribeira Vale Michões	PT05TEJ1114	PT05TEJ1114A	
Tejo	Rio	Ribeira de Algés	PT05TEJ1127	PT05TEJ1127A	
Tejo	Rio	Ribeira das Parreiras	PT05TEJ1130	PT05TEJ1130A	
Tejo	Rio	Rio da Moita	PT05TEJ1144	PT05TEJ1144A	
Tejo	Rio	Vala da Sobreda	PT05TEJ1145	PT05TEJ1145A	
Tejo	Rio	Vala de Santa Marta	PT05TEJ1146	PT05TEJ1146A	
Tejo	Rio	Rio Judeu	PT05TEJ1148	PT05TEJ1148A	
Tejo	Transição	Tejo-WB4	PT05TEJ1075	PT05TEJ1075A	
Tejo	Transição	Tejo-WB3	PT05TEJ1100	PT05TEJ1100A	
Tejo	Transição	Tejo-WB2	PT05TEJ1116	PT05TEJ1116A	
Tejo	Transição	Tejo-WB1	PT05TEJ1139	PT05TEJ1139A	
Tejo	Rio	Ribeira de Santo António	PT05TEJ1064	PT05TEJ1064	Foi realizada a atualização da cartografia. Atendendo a que os vértices dos limites das massas de água apresentavam deslocamentos inferiores a 10 metros (considerado limiar para a escala 1:25 000), os códigos não foram alterados.
Tejo	Rio	Rio Trancão	PT05TEJ1095	PT05TEJ1095	
Tejo	Rio	Rio Jamor	PT05TEJ1123	PT05TEJ1123	
Tejo	Rio	Ribeira dos Ossos	PT05TEJ1126	PT05TEJ1126	
Tejo	Rio	Vala Real de Malpique	PT05TEJ1131	PT05TEJ1131	
Tejo	Rio	Rio Coima	PT05TEJ1149	PT05TEJ1149	
Tejo	Rio	Ribeira de Alcântara	PT05TEJ1124	PT05TEJ1124	A massa de água encontra-se totalmente canalizada, apresentando um percurso subterrâneo em toda a sua extensão (cidade Lisboa). A linha de água não preenche os critérios de massa de água natural pelo que passou a ser classificada como fortemente modificada, uma vez que as características físicas, hidromorfológicas e biológicas nunca permitiriam atingir o Bom Estado Ecológico.

1.3.1. Massas de água fronteiriças e transfronteiriças

Com a revisão para o 2º ciclo, não foram delimitadas novas massas de água fronteiriças e transfronteiriças mantendo-se as 7 massas de água identificadas no 1º ciclo.

A listagem das massas de água fronteiriças e transfronteiriças para o 2º ciclo é apresentada Quadro 1.7.

Quadro 1.7 – Massas de água fronteiriças e transfronteiriças da RH5

Bacia hidrográfica	Categoria	Designação	Código	
			Portugal	Espanha
Tejo	Rios	Rio Torto*	PT05TEJ0779I	ES030MSPF1009010
Tejo	Rios	Rio Erges*	PT05TEJ0786I	ES030MSPF1008010
Tejo	Rios	Rio Erges*	PT05TEJ0864I	ES030MSPF1007010
Tejo	Rios	Rio Erges*	PT05TEJ0891I	ES030MSPF1006010
Tejo	Rios	Albufeira Monte Fidalgo (Cedillo)	PT05TEJ0894	ES030MSPF1001020
Tejo	Rios	Rio Sever*	PT05TEJ0905I	ES030MSPF1028010
Tejo	Rios	Rio Sever*	PT05TEJ0918I	ES030MSPF1029010

* Massa de água fronteira

1.4. Revisão da delimitação de massas de água subterrânea

A metodologia preconizada para identificação e delimitação das massas de água subterrânea teve em linha de conta os princípios orientadores da Diretiva Quadro da Água e do Guia n.º 2 “Identification of Water Bodies” (EC, 2003).

Neste sentido, a primeira etapa consistiu em individualizar o substrato rochoso onde se encontra o volume de água subterrânea. Esta individualização teve em conta os três meios hidrogeológicos, porosos, cársicos e fraturados, tendo-se gizado diferentes abordagens metodológicas para individualizar massas de água nos diferentes tipos de meios.

Foram igualmente tidas em consideração na individualização das massas de água as pressões significativas que colocam a massa de água em risco de não cumprir os objetivos ambientais. Nestes casos procurou-se dividir a massa de água, tendo em conta o modelo conceptual de fluxo subterrâneo, individualizando as massas de água com Bom estado, das massas de água com estado inferior a Bom.

Com a revisão para o 2.º ciclo, as bacias das Ribeiras do Oeste transitaram para a RH5 – Tejo e Oeste, de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho que altera e republica a LA.

A aplicação do processo de delimitação do 1º ciclo de planeamento na RH5 originou 12 massas de água subterrânea. Na sequência da transição de massas de água da RH4 para a RH5, estão incluídas no 2º ciclo 20 massas de água. No Quadro 1.8 apresentam-se as massas de água que transitaram da RH4 para a RH5.

Quadro 1.8 – Massas de água subterrânea que transitaram da RH4 para a RH5

Designação	Área (km²)	Tipo de aquífero	Meio hidrogeológico	Código	
				1º ciclo	2º ciclo
Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	1801	Livre	Poroso	PTO04RH4	PTO04RH5
Maceira	5	Livre a confinado	Cársico	PTO18	PTO18
Alpedriz	93	Livre a confinado	Poroso	PTO19	PTO19
Maciço Calcário Estremenho	786	Livre	Cársico	PTO20	PTO20_C2
Paço	6	Livre a confinado	Poroso	PTO23	PTO23

Designação	Área (km²)	Tipo de aquífero	Meio hidrogeológico	Código	
				1º ciclo	2º ciclo
Cesareda	17	Livre a confinado	Cársico	PTO24	PTO24
Torres Vedras	80	Livre a confinado	Poroso	PTO25	PTO25
Caldas da Rainha - Nazaré	166	Livre a confinado	Poroso	PTO33	PTO33

Com a revisão para o 2.º ciclo, não foram delimitadas novas massas de água subterrânea (Figura 1.5), no entanto foi alterada a delimitação de 3 massas de água. A listagem das massas de água para o 2.º ciclo é apresentada no Anexo I.

No Quadro 1.9 apresentam-se as alterações realizadas, entre o 1.º e o 2.º ciclo, na delimitação das massas de água subterrânea nas bacias do Tejo e Ribeiras do Oeste.

Quadro 1.9 – Alterações às massas de água subterrâneas na RH5

Designação	Área (km²)	Tipo de aquífero	Meio hidrogeológico	Código		Justificação
				1º ciclo	2º ciclo	
Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias do Tejo	1372	Livre	Poroso	PTO01RH5	PTO01RH5_C2	Revisão da delimitação, com base na informação geológica, para eliminar as áreas não abrangidas por massas de água subterrânea.
Maciço Calcário Estremenho	786	Livre	Cársico	PTO20	PTO20_C2	
Bacia do Tejo-Sado / Margem Direita	1644	Livre a confinado	Poroso	PTT1	PTT1_C2	

1.4.1. Massas de água transfronteiriças

As formações geológicas que bordejam a fronteira de Portugal e Espanha são constituídas fundamentalmente por formações ígneas e metamórficas, correspondendo a meios fissurados, os quais apresentam condutividades hidráulicas baixas, de onde resultam produtividades reduzidas. O caudal médio de exploração neste tipo de rocha não ultrapassa, geralmente, o 1 l/s, originando aquíferos não relevantes e com importância apenas a nível local.

Na RH5 não foram identificadas massas de água subterrânea transfronteiriças.

1.5. Revisão de massas de água fortemente modificadas ou artificiais

Em cada ciclo de planeamento é possível identificar e designar massas de água fortemente modificadas (HMWB), sempre que se verifique:

- A existência de alterações hidromorfológicas significativas derivadas de alterações físicas;
- Que estas alterações hidromorfológicas não permitam atingir o bom estado ecológico;
- A alteração substancial do seu carácter devido a alterações físicas derivadas da atividade humana.

O processo de identificação e designação de massas de água fortemente modificadas seguiu o conjunto de etapas definidas no Documento Guia HMWB – WG 2.2. e encontra-se descrito no Anexo II. Este processo iterativo, de acordo com o esquema apresentado no referido anexo, poderá ser retomado e alterado em cada ciclo de planeamento de 6 anos, ou seja, massas de água identificadas ou designadas num primeiro

ciclo poderão não o ser em ciclos seguintes e outras que não o foram inicialmente poderão ser posteriormente designadas.

Baseada nos critérios expostos anteriormente e no processo iterativo definido no Documento Guia HMWB – WG 2.2. o processo de identificação das massas de água fortemente modificadas considerou:

1. As albufeiras (com usos considerados no artigo 4.º da DQA) com uma área inundada superior a 0,4 km²;
2. As albufeiras com captação de água para abastecimento, independentemente da sua área, desde que estas impliquem a alteração substancial do carácter da massa de água;
3. Os troços de rio a jusante de barragens, com alterações hidromorfológicas significativas;
4. Os troços de rio urbanizados;
5. Os canais de navegação e portos.

No 1º ciclo foram delimitadas 50 massas de águas fortemente modificadas (26 rios e 24 lagos). Com a revisão para o 2º ciclo foram delimitadas 2 novas massas de água fortemente modificadas (PT05TEJ1108A e PT05TEJ1108B), verificando-se ainda a alteração de 24 massas da categoria lagos para rios, a transição da massa de água PT05RDW1172 (Albufeira de S. Domingos) da RH4 para a RH5 e a alteração da classificação da massa de água PT05TEJ1124 de natural para fortemente modificada (Figura 1.4). A listagem das massas de água para o 2º ciclo (55 rios) é apresentada no Anexo I.

No Quadro 1.10 apresentam-se as alterações realizadas na RH5 entre o 1º e o 2º ciclo.

Quadro 1.10 – Alterações às massas de água fortemente modificadas na RH5

Categoria	Designação	Código		Justificação
		1º ciclo	2º ciclo	
Rio	Rio Sorraia (HMWB - Jusante Bs. Maranhão e Montargil)	PT05TEJ1072	PT05TEJ1072A	A delimitação das massas de água foi alterada devido à substituição do limite do estuário pela linha limite do leito definida no âmbito do Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo (LLL POET).
Rio	Ribeira da Freixeirinha (HMWB - Jusante B. Freixeirinha)	PT05TEJ1108	PT05TEJ1108A	Nova massa de água identificada no processo de revisão.
Rio	Albufeira Freixeirinha		PT05TEJ1108B	
Rio	Vala da Asseiceira (HMWB - Jusante B. Venda Velha)	PT05TEJ1118	PT05TEJ1118A	A delimitação das massas de água foi alterada devido à substituição do limite do estuário pela linha limite do leito definida no âmbito do Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo (LLL POET).
Rio	Rio Tejo (HMWB - Jusante Bs. Castelo do Bode. Belder e Magos)	PT05TEJ1029	PT05TEJ1029	Realizou-se uma atualização da cartografia. Atendendo a que os vértices do limite da massa de água apresentavam deslocamentos inferiores a 10 metros (considerado limiar para a escala 1:25 000), o código não foi alterado.
Rio	Albufeira S. Domingos	PT04RDW1172	PT05RDW1172	Transição da RH4 para a RH5
Rio	Ribeira de Alcântara	PT05TEJ1124	PT05TEJ1124	A massa de água encontra-se totalmente canalizada, apresentando um percurso subterrâneo em toda a sua extensão (cidade Lisboa). A linha de água não preenche os

Categoria	Designação	Código		Justificação
		1º ciclo	2º ciclo	
				critérios de massa de água natural pelo que e passou a ser classificada como fortemente modificada, uma vez que as características físicas, hidromorfológicas e biológicas nunca permitiriam atingir o Bom Estado.
Rio	Albufeira Meimoa	PT05TEJ0753	PT05TEJ0753	-
Rio	Albufeira Santa Luzia	PT05TEJ0783	PT05TEJ0783	-
Rio	Albufeira Marateca - Sta. Águeda	PT05TEJ0816	PT05TEJ0816	-
Rio	Albufeira Marechal Carmona - Idanha	PT05TEJ0818	PT05TEJ0818	-
Rio	Albufeira Cabril	PT05TEJ0824	PT05TEJ0824	-
Rio	Albufeira Toulica	PT05TEJ0842	PT05TEJ0842	-
Rio	Albufeira Bouca	PT05TEJ0850	PT05TEJ0850	-
Rio	Albufeira Monte Fidalgo (Cedillo)	PT05TEJ0894	PT05TEJ0894	-
Rio	Albufeira Pracana	PT05TEJ0910	PT05TEJ0910	-
Rio	Albufeira Fratel	PT05TEJ0913	PT05TEJ0913	-
Rio	Albufeira Castelo de Bode	PT05TEJ0914	PT05TEJ0914	-
Rio	Albufeira Poio	PT05TEJ0924	PT05TEJ0924	-
Rio	Albufeira Belver	PT05TEJ0936	PT05TEJ0936	-
Rio	Albufeira Nisa - Povia	PT05TEJ0939	PT05TEJ0939	-
Rio	Albufeira Apartadura	PT05TEJ0964	PT05TEJ0964	-
Rio	Albufeira Jorge Bastos	PT05TEJ0971	PT05TEJ0971	-
Rio	Albufeira Montargil	PT05TEJ1015	PT05TEJ1015	-
Rio	Albufeira Maranhão	PT05TEJ1030	PT05TEJ1030	-
Rio	Albufeira Magos	PT05TEJ1033	PT05TEJ1033	-
Rio	Açude Vale de Poços	PT05TEJ1069	PT05TEJ1069	-
Rio	Albufeira Carrasqueira	PT05TEJ1117	PT05TEJ1117	-
Rio	Albufeira Divor	PT05TEJ1128	PT05TEJ1128	-
Rio	Albufeira Venda Velha	PT05TEJ1129	PT05TEJ1129	-
Rio	Albufeira Minutos	PT05TEJ1142	PT05TEJ1142	-

Importa salientar que grande parte das massas de água identificadas como fortemente modificadas está, em regra, associada a mais do que um uso principal (abastecimento público, produção de energia renovável, irrigação, navegação, ...) que não podem ser satisfeitos por outros meios por motivos de exequibilidade técnica ou de custos desproporcionados. A identificação destas massas de água foi realizada atendendo aos usos existentes, cuja manutenção é determinante ao nível socioeconómico, inviabilizando assim a renaturalização das massas de água de modo a atingir o Bom Estado Ecológico.

As massas de água identificadas e designadas como fortemente modificadas, que em resultado de alterações físicas derivadas da atividade humana adquiriram um carácter substancialmente diferente, encontram-se caracterizadas de uma forma mais exaustiva nas fichas constantes do Anexo III, conforme estabelecido no Anexo II da DQA.

A Figura 1.3. apresenta a distribuição das massas de água (MA) identificadas como fortemente modificadas da categoria rios (albufeiras) pelos usos existentes.

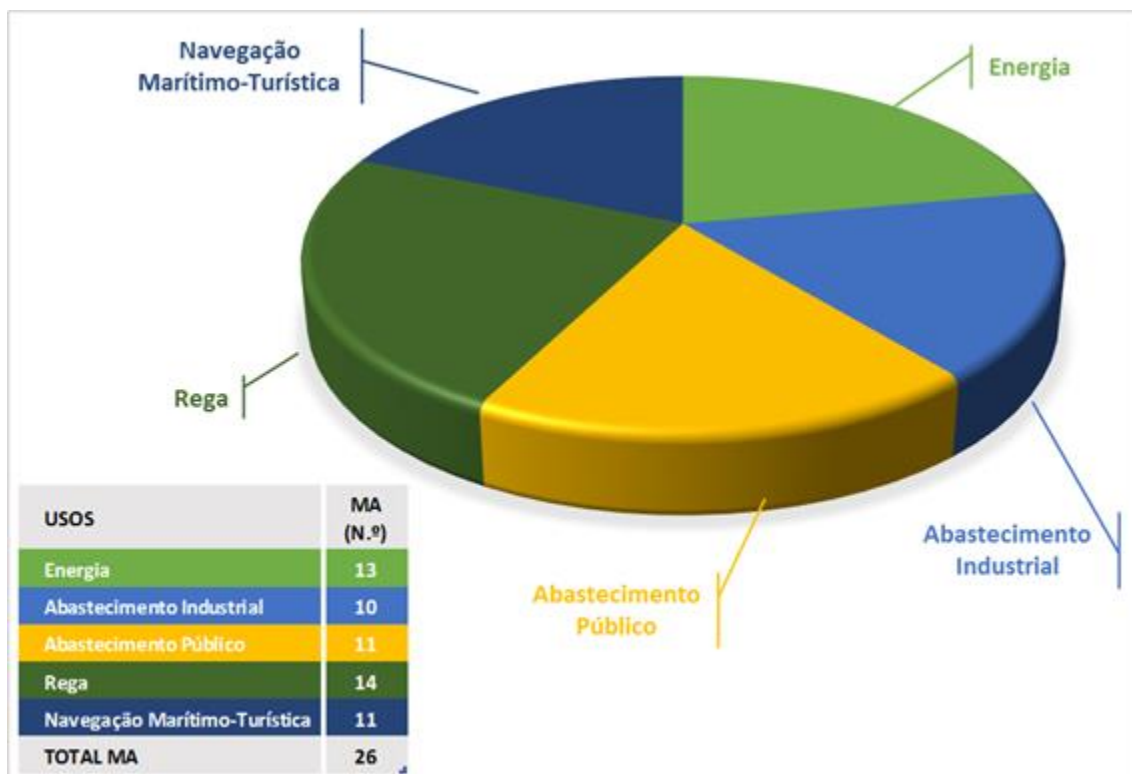


Figura 1.3 – Principais usos identificados nas massas de água fortemente modificadas na RH5

A identificação de uma massa de água como artificial (AWB) (artigo 4.º da DQA) tem em conta todas as massas de água criadas pela atividade humana. Para tal foram considerados todos os canais artificiais com uma área superior a 0,5 km².

Na RH5 foram identificadas 7 massas de água artificiais no 1º ciclo e 8 no 2º ciclo, resultante da transição de massas de água efetuada da RH4 para a RH5 (Anexo I).

1.6. Síntese da delimitação das massas de água superficial e subterrânea

O Quadro 1.11, a Figura 1.4 e a Figura 1.5 apresentam as massas de água por categoria identificadas na RH5, para o 2º ciclo de planeamento. A listagem das massas de água para o 2º ciclo é apresentada no Anexo I.

Quadro 1.11 – Massas de água por categoria identificadas na RH5

Categoria		Naturais (N.º)	Fortemente modificadas (N.º)	Artificiais (N.º)	TOTAL (N.º)
Superficiais	Rios	394	55	8	457
	Águas de transição	4	-	-	4
	Águas costeiras	6	-	-	6
SUB-TOTAL		404	55	8	467
Subterrâneas		20	-	-	20
TOTAL		424	55	8	487

Nota: Na RH5 existem 7 massas de água fronteiriças e transfronteiriças da categoria rios, sendo 6 naturais e 1 fortemente modificada.

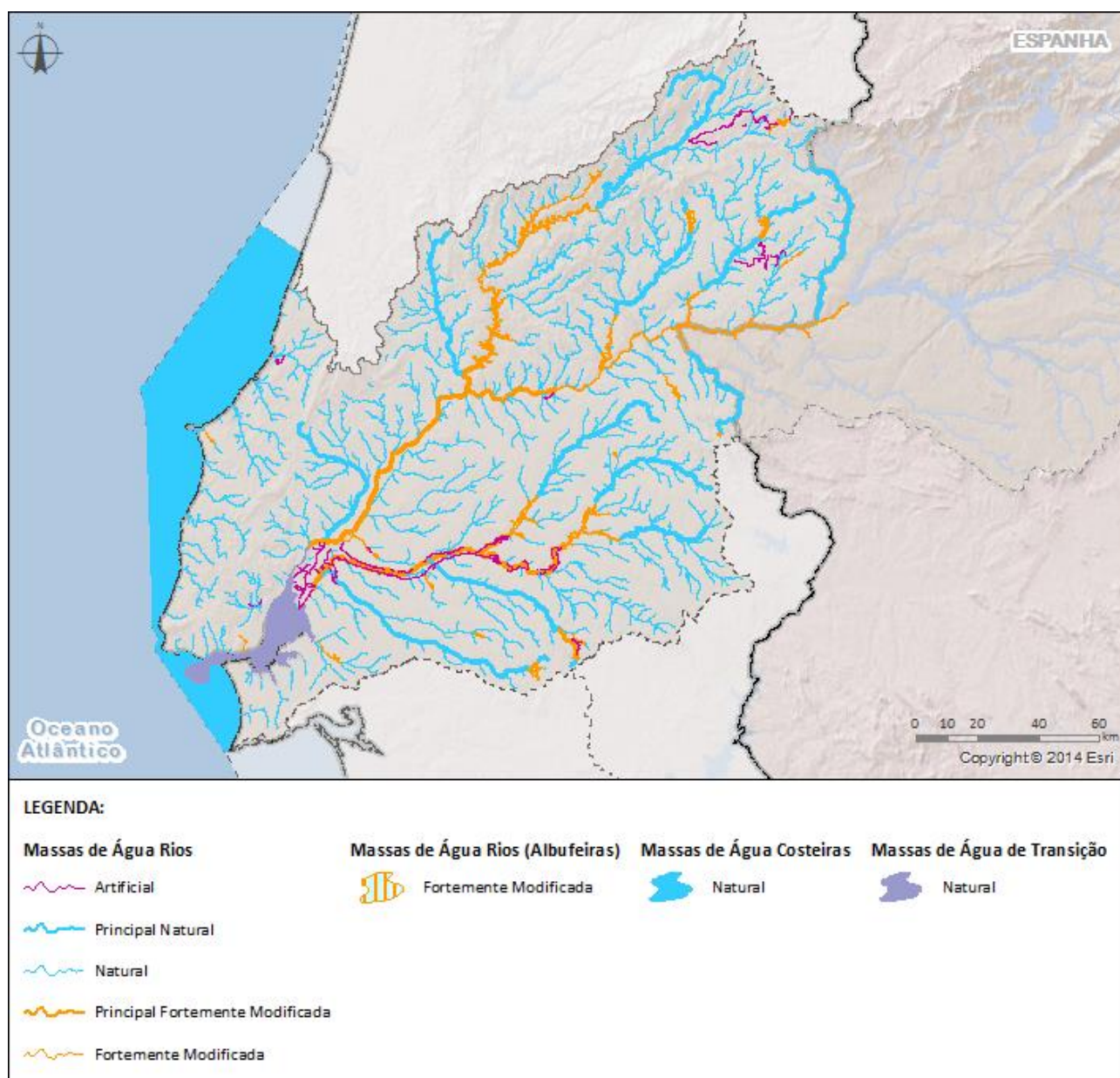


Figura 1.4 – Delimitação das massas de água superficiais na RH5

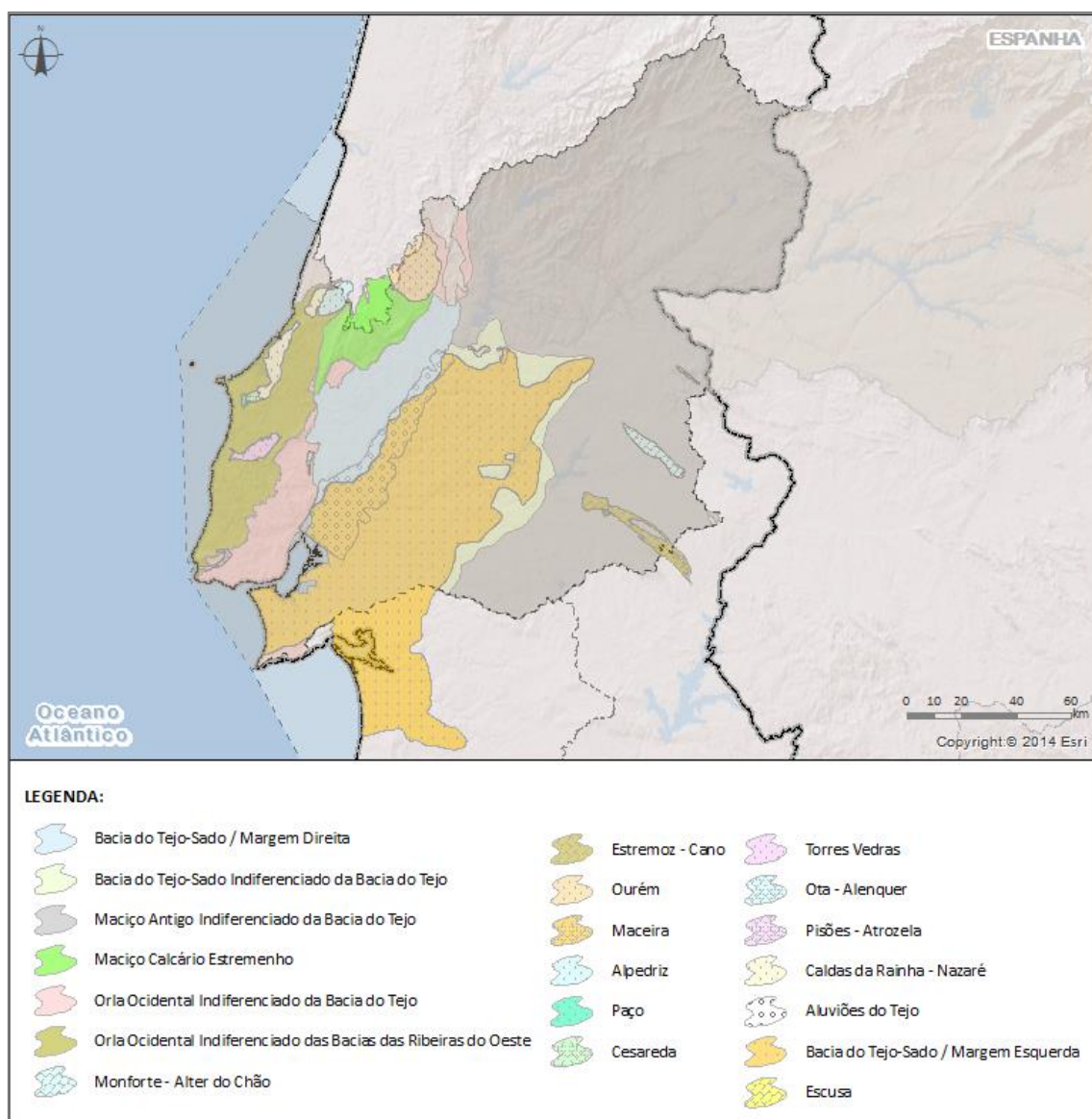


Figura 1.5 – Delimitação das massas de água subterrânea na RH5

A percentagem de massas de água fortemente modificadas e artificiais é cerca de 15,6 % face às massas de água superficiais naturais.

1.7. Revisão das zonas protegidas

No contexto da Diretiva Quadro da Água e da Lei da Água, “zonas protegidas” são zonas que requerem proteção especial ao abrigo da legislação comunitária no que respeita à proteção das águas superficiais e subterrâneas ou à conservação dos *habitats* e das espécies diretamente dependentes da água. A identificação e o registo destas zonas são efetuados de acordo com as definições e procedimentos que constam DQA e da Lei da Água.

A Lei da Água define na alínea jjj) do artigo 4.º que as zonas protegidas são constituídas por:

Zonas designadas para a captação de água destinada à produção de água para consumo humano

O Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos e determina, no artigo 6.º (águas superficiais) e no artigo 14.º (águas subterrâneas), que sejam inventariadas e classificadas as águas superficiais destinadas à produção de água para consumo humano.

A Diretiva 98/83/CE, do Conselho, de 3 de novembro, relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano, transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, determina que deverão ser inventariados os sistemas de abastecimento que forneçam mais de 50 habitantes ou produzam mais de 10 m³/dia em média, limites estes também referidos no artigo 7.º da DQA.

Zonas designadas para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico

A Diretiva 78/659/CE do Conselho, de 18 de julho (codificada pela Diretiva 2006/44/CE, de 6 de setembro), relativa à qualidade das águas doces superficiais para fins aquícolas – águas piscícolas, foi transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto que estabelece, no artigo 33.º, que sejam classificadas as águas piscícolas, divididas em águas de salmonídeos, águas de ciprinídeos e de transição (onde ocorrem simultaneamente salmonídeos e ciprinídeos, mas que deverão ser consideradas como águas de salmonídeos para efeitos da fixação de normas de qualidade). Estas águas foram identificadas através dos Avisos n.º 5690/2000, de 29 março e n.º 12677/2000, de 23 agosto. O referido Decreto-Lei estabelece ainda no seu artigo 41.º que sejam classificadas as águas conquícolas. Até ao momento não houve a classificação de águas conquícolas.

Importa ainda considerar o disposto na Diretiva 91/492/CEE, do Conselho, de 15 de julho, que aprova normas sanitárias relativas à produção e à colocação no mercado de moluscos bivalves vivos, transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 112/95, de 23 de maio. O Regulamento (CE) N.º 854/2004, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril, obriga à definição e classificação de áreas de produção de moluscos bivalves vivos, entendendo-se por zona de produção, de acordo com o Regulamento (CE) N.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril, “qualquer parte de território marinho, lagunar ou estuarino que contém bancos naturais de moluscos bivalves ou áreas utilizadas para a cultura de moluscos bivalves, em que os moluscos bivalves vivos são colhidos”. A nível nacional, estas áreas foram definidas pelos Despachos n.º 15264/2013, de 22 de novembro e n.º 7443/2014, de 6 junho.

Zonas designadas como águas de recreio (águas balneares)

A Diretiva n.º 2006/7/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de fevereiro, relativa à gestão da qualidade das águas balneares foi transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 135/2009, 3 de junho (alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio), que estabelece o regime jurídico de identificação, gestão, monitorização e classificação da qualidade das águas balneares e de prestação de informação ao público sobre as mesmas. Esta Diretiva determina no seu artigo 4.º que se proceda à identificação anual das águas balneares.

Zonas designadas como zonas vulneráveis

A Diretiva 91/676/CEE do Conselho, de 12 de dezembro, relativa à proteção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola, foi transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 68/99, de 11 março. Posteriormente, mediante o Despacho n.º 238/2014, de 7 de janeiro, dos Ministérios do Ambiente, Ordenamento do Território e

Energia, da Agricultura e do Mar e da Saúde, foi reconstituída a Comissão Técnica de Acompanhamento da Diretiva Nitratos.

Em 1997 surgiu a primeira Portaria que designava três zonas vulneráveis aos nitratos de origem agrícola. Ao longo dos anos têm sido publicadas diversas Portarias que designam novas zonas vulneráveis aos nitratos e que estabelecem os Programas de Ação para essas zonas vulneráveis. Assim, a Portaria n.º 164/2010 de 16 de março, aprova a lista e as cartas que identificam as nove zonas vulneráveis de Portugal Continental atualmente em vigor, sendo o Programa de Ação para essas zonas vulneráveis estabelecido pela Portaria n.º 259/2012 de 28 de agosto.

Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes

O Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho, transpõe para o direito interno a Diretiva n.º 91/271/CEE, do Conselho, de 21 de maio, relativa ao tratamento das águas residuais urbanas, e aprovou uma lista de identificação de zonas sensíveis e de zonas menos sensíveis para o território continental, constante do anexo II ao referido diploma.

Por seu turno, o Decreto-Lei n.º 348/98, de 9 de novembro, transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 98/15/CE, da Comissão, de 21 de fevereiro, que altera o anexo I da mencionada Diretiva n.º 91/271/CEE, no que respeita aos requisitos para as descargas das estações de tratamento de águas residuais urbanas em zonas sensíveis sujeitas a eutrofização.

Contudo, atendendo a que as normas contidas no Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 348/98, de 9 de novembro, têm uma incidência nacional e considerando a necessidade de garantir uma coordenação que permitisse o pleno cumprimento da Diretiva n.º 91/271/CEE, o Decreto-Lei n.º 261/99, de 7 de julho, veio alargar às Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira as obrigações contidas nesta Diretiva e alterar o anexo II do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho, relativo à delimitação das zonas menos sensíveis. Posteriormente, o Decreto-Lei n.º 172/2001, de 26 de maio, alterou o anexo II do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho, no que respeita à identificação e delimitação das zonas sensíveis. Por último, o Decreto-Lei n.º 198/2008, de 8 de outubro, procedeu a uma nova revisão das zonas sensíveis e menos sensíveis e definiu como área de influência destas zonas a bacia hidrográfica da zona sensível, excluindo nalguns casos a bacia hidrográfica correspondente ao limite de montante da zona sensível.

Integram, assim, as zonas protegidas, no âmbito da Lei da Água, as zonas sensíveis designadas ao abrigo do critério a) do Anexo II do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho, para zonas eutróficas ou em vias de eutrofização.

Zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens

A Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho de 2 de abril, relativa à conservação das aves selvagens (Diretiva Aves) foi transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei n.º 75/91, de 14 de fevereiro. Com a evolução do quadro jurídico comunitário esta Diretiva foi alterada pelas Diretivas n.º 91/244/CEE da Comissão, de 6 de março, e n.º 94/24/CE, do Conselho, de 8 de junho, e n.º 97/49/CE, da Comissão, de 29 de junho, o que implicou a revisão da transposição para o direito interno através do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril posteriormente alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro.

A Diretiva n.º 92/43/CE, do Conselho, de 21 de maio, relativa à conservação dos *habitats* naturais e da fauna e flora selvagens (*Diretiva Habitats*) foi transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei n.º 75/91, de 14 de Fevereiro. Com a evolução do quadro jurídico comunitário esta Diretiva foi alterada pela Diretiva

n.º 97/62/CE, do Conselho, de 27 de outubro, o que implicou a revisão da transposição para o direito interno através do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, posteriormente alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro.

Zonas de máxima infiltração

De acordo com a Lei da Água, as zonas de máxima infiltração são áreas em que, devido à natureza do solo e do substrato geológico e ainda às condições de morfologia do terreno, a infiltração das águas apresenta condições especialmente favoráveis, contribuindo assim para a recarga das massas de água subterrâneas.

Com o intuito de garantir o bom estado das massas de água subterrâneas, tanto do ponto de vista químico como quantitativo, importa implementar medidas de proteção das zonas preferenciais de recarga destas massas de água, através da delimitação das zonas de infiltração máxima e estabelecimento de condicionantes ao uso ou ocupação do solo nestas zonas, a serem consideradas para efeitos de licenciamento. Pretende-se assim, preservar e proteger o recurso água, no sentido de salvaguarda dos usos atuais e futuros.

As propostas de delimitação das zonas de máxima infiltração e respetivos condicionantes são elaborados pela administração de região hidrográfica territorialmente competente, e devem ser objeto de legislação específica.

Sítios Ramsar

A Convenção sobre zonas húmidas foi adotada em fevereiro de 1971, na cidade iraniana de Ramsar, com o objetivo de proteger as zonas húmidas que vinham sendo ameaçadas devido a certas atividades humanas. Entrou em vigor em 1975 e conta atualmente com 150 países, cerca de 1 600 sítios de importância internacional e 134 milhões de hectares de zonas húmidas. O Estado Português assinou a Convenção em 1980 (Decreto-Lei n.º 101/80, de 9 de outubro) e ratificou-a em 24 de novembro do mesmo ano. Atualmente estão designadas no continente e nas regiões autónomas, 31 sítios Ramsar (<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/ramsar>).

Os sítios da Convenção de Ramsar, embora não sejam considerados Zonas Protegidas no contexto da DQA, coincidem na maioria dos casos com as zonas protegidas identificadas ao abrigo da Diretiva Aves e da Diretiva Habitats, à exceção do Paul da Tornada na RH5 e do Estuário do Mondego na RH4.

Na RH5 estão designados seis sítios Ramsar: Estuário do Tejo, Paul de Boquilobo, Lagoa de Albufeira, Paúl da Tornada, Polje de Mira-Minde e nascentes associadas, e o Planalto da Serra da Estrela e troço superior do rio Zêzere, este último partilhado com a RH4.

Seguidamente apresentam-se para a RH5 as zonas protegidas identificadas.

1.7.1. Zonas de captação de água para a produção de água para consumo humano

No âmbito do n.º 1 do artigo 7º (Águas utilizadas para captação de água potável) da DQA, devem ser identificadas, em cada região hidrográfica, as massas de água destinadas à captação de água para consumo humano que forneçam mais de 10m³/dia em média ou, que sirvam mais de 50 pessoas, bem como as massas de água previstas para esse fim.

Massas de água superficial

Na RH5 foram identificadas 35 captações de água para abastecimento público (Quadro 1.12 e Figura 1.6.).

Quadro 1.12 – Zonas de captação de água superficial para a produção de água para consumo humano na RH5

Categoria	Zonas protegidas (N.º)	Massas de água abrangidas (N.º)
Rios (Albufeiras)	13	9
Rios	22	21
TOTAL	35	30

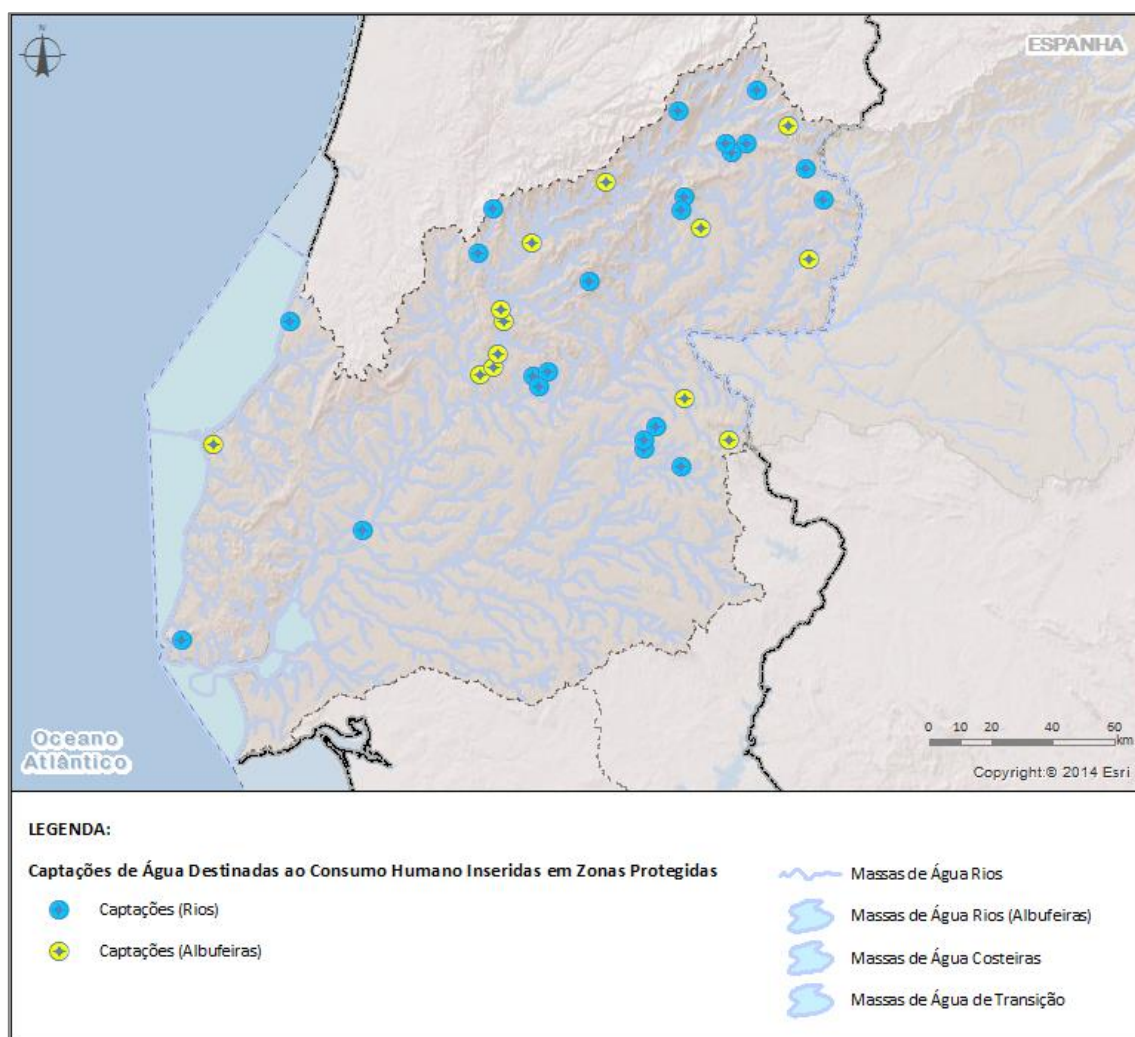


Figura 1.6 – Zonas de captação de água superficial para a produção de água para consumo humano na RH5

Complementarmente, as origens de água superficiais para abastecimento público têm um instrumento preventivo para assegurar a proteção deste recurso conferido pelo Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio e pela Portaria n.º 1114/2009, de 29 de setembro, que estabelece os perímetros de proteção para captações de águas superficiais destinadas ao abastecimento público. O perímetro de proteção constitui uma área contígua à captação na qual se interditam ou condicionam as atividades suscetíveis de causarem impacto significativo no estado das águas superficiais, englobando as zonas de proteção imediata e alargada, delimitadas por estudos, onde se estabelecem restrições (conforme Portaria n.º 1114/2009, de 29 de setembro).

Para as captações localizadas em albufeiras de águas públicas o Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, garante uma faixa de proteção de 500 m a partir do futuro nível pleno de armazenamento (NPA), para onde

estão já definidas medidas de salvaguarda da massa de água, nomeadamente, os seguintes condicionamentos ou proibições:

- a) A execução de operações urbanísticas e de atividades agrícolas nas ilhas existentes no plano de água;
- b) A execução, nas áreas internáveis, de obras de estabilização e consolidação, bem como a realização de atividades agrícolas;
- c) O abeberamento do gado, nas albufeiras de utilização protegida;
- d) A instalação ou ampliação de estabelecimentos de aquicultura;
- e) A extração de inertes, salvo quando realizada nos termos e condições definidos na LA e no regime jurídico de utilização dos recursos hídricos;
- f) A rejeição de efluentes de qualquer natureza, mesmo quando tratados, tanto no plano de água como nas linhas de água diretamente afluentes;
- g) A deposição, o abandono, o depósito ou o lançamento de entulhos, sucatas ou quaisquer outros resíduos;
- h) A introdução de espécies não indígenas da fauna e da flora, em incumprimento da legislação em vigor;
- i) A lavagem e o abandono de embarcações;
- j) A prática de atividades passíveis de conduzir ao aumento da erosão, ao transporte de material sólido para o meio hídrico ou que induzam alterações ao relevo existente, nomeadamente as mobilizações de solo não realizadas segundo as curvas de nível, a constituição de depósitos de terras soltas em áreas declivosas e sem dispositivos que evitem o seu arraste;
- k) A instalação de estabelecimentos industriais que, nos termos do regime do exercício da atividade industrial, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 209/2008, de 29 de outubro, sejam considerados de tipo 1;
- l) A instalação ou ampliação de aterros destinados a resíduos perigosos, não perigosos ou inertes;
- m) A prática de atividades desportivas que possam constituir uma ameaça aos objetivos de proteção dos recursos hídricos, que provoquem poluição ou que deteriore os valores naturais, e que envolvam designadamente veículos todo-o-terreno, motocross, moto-quatro, karting e atividades similares;
- n) As operações de loteamento e obras de urbanização;
- o) A realização de aterros ou escavações;
- p) A instalação ou ampliação de campos de golfe;
- q) A aplicação de fertilizantes orgânicos no solo, nomeadamente efluentes pecuários e lamas.

Quando se revele necessário o referido decreto-lei prevê ainda, em função dos objetivos de proteção específicos dos recursos hídricos em causa, a elaboração do Programa de Albufeira de Águas Públicas (PAAP), aprovado por Resolução do Conselho de Ministros. Sempre que são identificadas captações superficiais destinadas à produção de água para consumo humano é definida uma área de proteção onde não é permitida outra utilização.

Na RH5 existem 46 albufeiras de águas públicas das quais 15 têm Planos de Ordenamento de Albufeira de Águas Públicas (POAAP), ainda ao abrigo de anterior legislação, publicados e aprovados (Anexo IV).

Massas de água subterrânea

Em Portugal as várias massas de água subterrâneas identificadas são suscetíveis de fornecer um caudal superior aos 10 m³/dia, sendo na sua generalidade utilizadas para consumo humano, atual e futuro. Assim, as massas de água que atualmente não constituam origens de água para abastecimento público são consideradas como reservas estratégicas. As águas subterrâneas têm desempenhado um importante papel nos períodos de seca, suprimindo as necessidades de água das populações, pelo que o nível de proteção tem de ser semelhante ao das origens atuais, no sentido de preservar a qualidade da água subterrânea para que possa ser utilizada nos períodos críticos.

Na RH5, as captações de água subterrânea destinadas à produção de água para consumo humano abrangem 19 massas de água, cuja localização se apresenta na Figura 1.7.

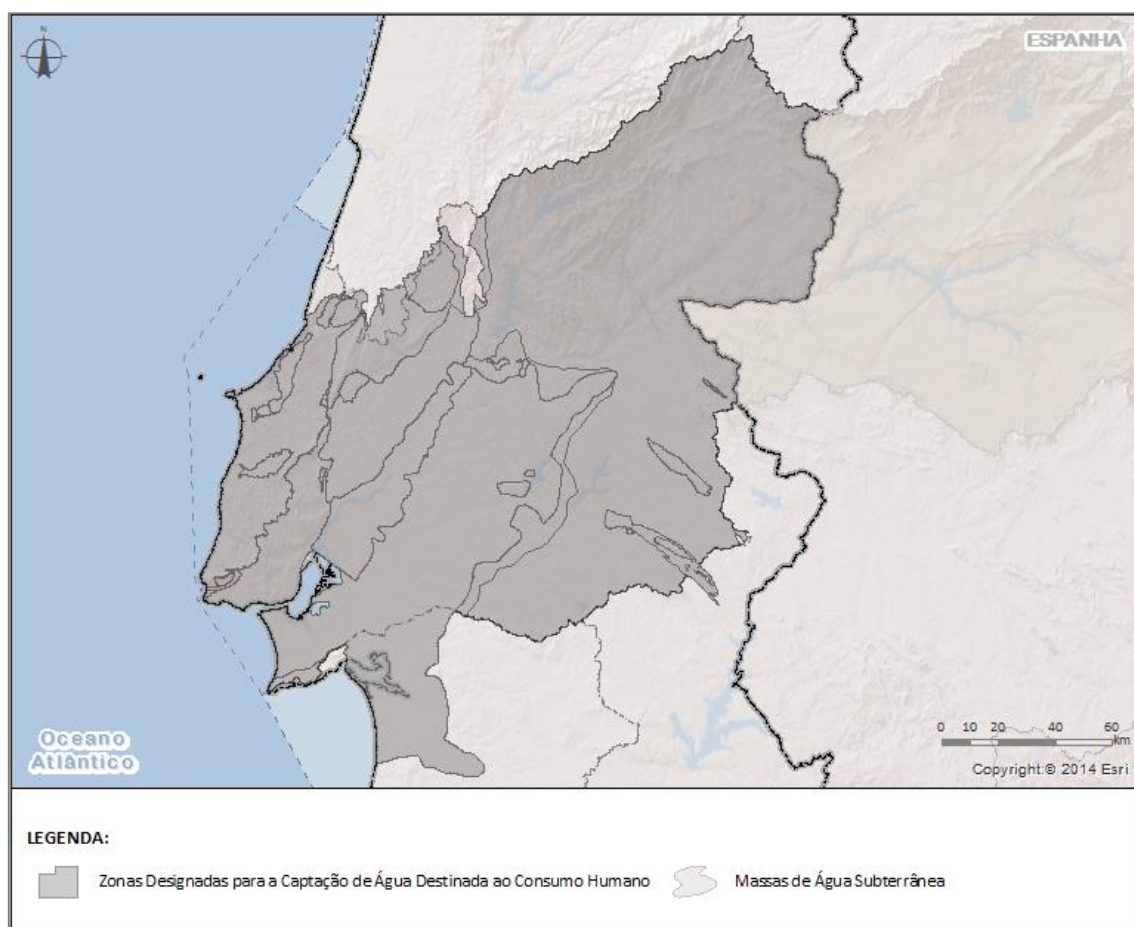


Figura 1.7 – Zonas de captação de água subterrânea para a produção de água para consumo humano na RH5

Complementarmente, as origens de água subterrânea para abastecimento público têm um instrumento preventivo para assegurar a proteção deste recurso conferido pelo Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de setembro, que estabelece os critérios para a delimitação dos perímetros de proteção para captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público. Os perímetros de proteção constituem áreas em torno da captação, delimitadas por estudos hidrogeológicos, onde se estabelecem restrições de utilidade pública ao uso e ocupação do solo.

Na RH5, no período 2010-2013, foram publicadas 29 portarias que estabelecem os perímetros de proteção para captações de água subterrânea para abastecimento público bem como as respetivas condicionantes ao uso do solo (Anexo V).

1.7.2. Zonas designadas para proteção de espécies aquáticas de interesse económico

O Quadro 1.13 e a Figura 1.8 apresentam o número massas de água classificadas como águas piscícolas, na RH5. Importa referir que sempre que a mesma massa de água está classificada para salmonídeos e ciprinídeos considerou-se, na indicação do número de massas de água, apenas a categoria mais exigente em termos ambientais, já que cumprindo este objetivo cumpre também o menos exigente.

Quadro 1.13 – Águas piscícolas classificadas na RH5

Tipo	Zonas protegidas		
	N.º	Comprimento (km)	Massas de água abrangidas (N.º)
Salmonídeos	5	160	12
Ciprinídeos	14	1159	58
TOTAL	19	1319	70

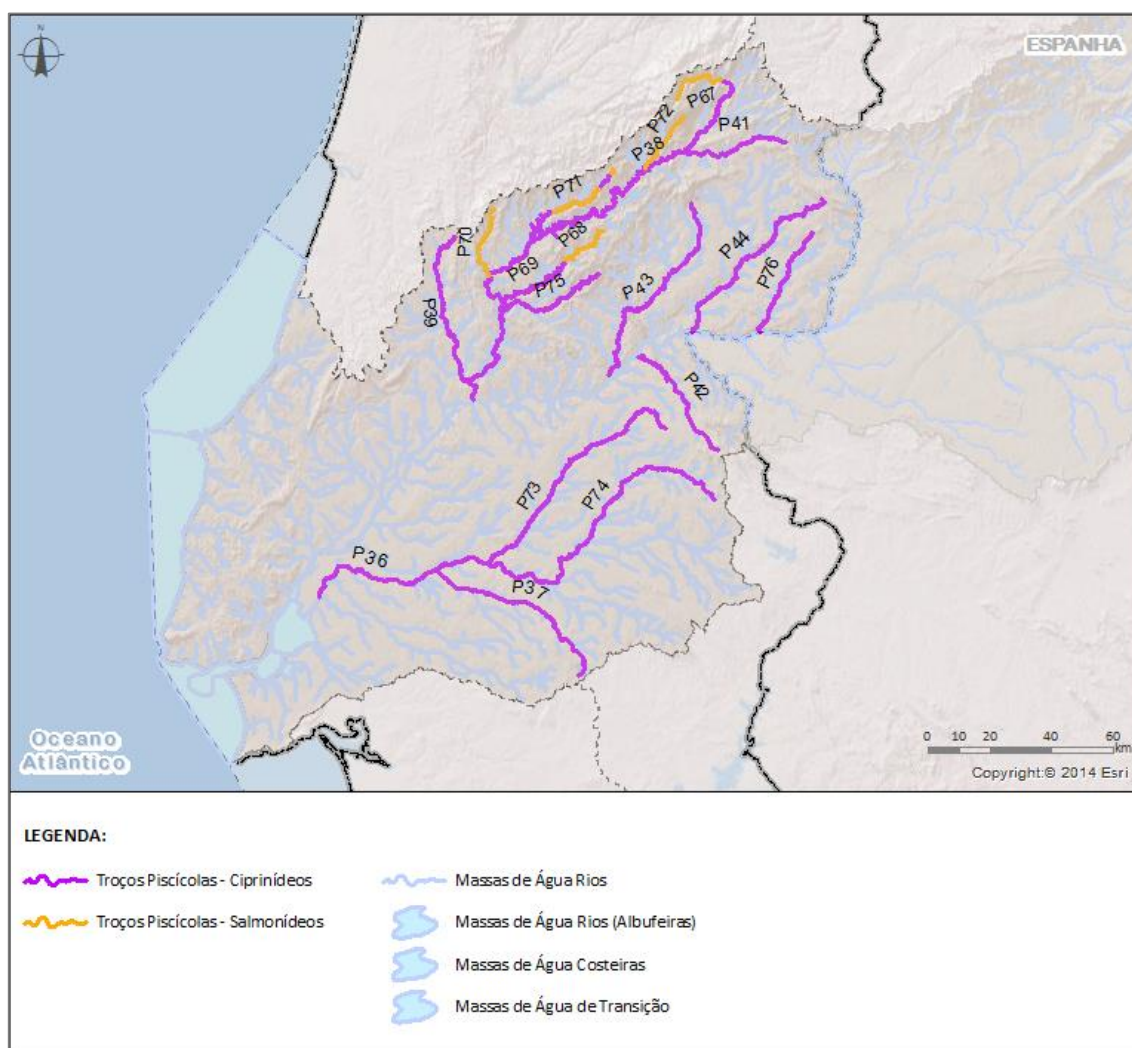


Figura 1.8 – Troços piscícolas na RH5

A Diretiva 79/923/CE do Conselho, de 30 de outubro, relativa à qualidade das águas do litoral e salobras para fins aquícolas – águas conquícolas, foi transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 236/98, 1 de agosto, que revogou o Decreto-Lei n.º 74/90, 7 de março. Estabelece no seu artigo 41º que sejam classificadas as águas conquícolas. Até ao momento não houve classificação de águas conquícolas.

A aplicação a Portugal da regulamentação comunitária relativa à definição e classificação das zonas de produção foi realizada pela Portaria n.º 1421/2006, de 21 de dezembro, que define as regras de higiene específicas para a produção e comercialização de moluscos bivalves, equinodermes, tunicados e gastrópodes marinhos vivos. De acordo com o artigo 3º desta Portaria compete ao Instituto Português do

Mar e da Atmosfera, I.P., (IPMA, IP) proceder à classificação das zonas de produção de moluscos bivalves vivos, com fixação da sua localização e respetivos limites. A última classificação das zonas de produção foi publicada no Despacho n.º 15264/2013, de 22 de novembro, alterado pelos Despachos n.º 3244/2014, de 27 de fevereiro e n.º 7443/2014, de 6 de junho.

Na RH5 existem 6 zonas de produção de moluscos bivalves que abrangem 19 massas de água - 4 da categoria águas de transição e 6 costeiras (Figura 1.9).



Figura 1.9 – Zonas de produção de moluscos bivalves na RH5

1.7.3. Zonas designadas como águas de recreio

Em 2013 foram identificadas na RH5 137 águas balneares de acordo com a Portaria n.º 178/2013, de 13 de maio (Quadro 1.14 e Figura 1.10).

Quadro 1.14 – Águas balneares identificadas na RH5

Categoria	Zonas protegidas (N.º)	Massas de água abrangidas (N.º)
Águas costeiras e de transição	100	5
Águas interiores	37	21
TOTAL	137	26

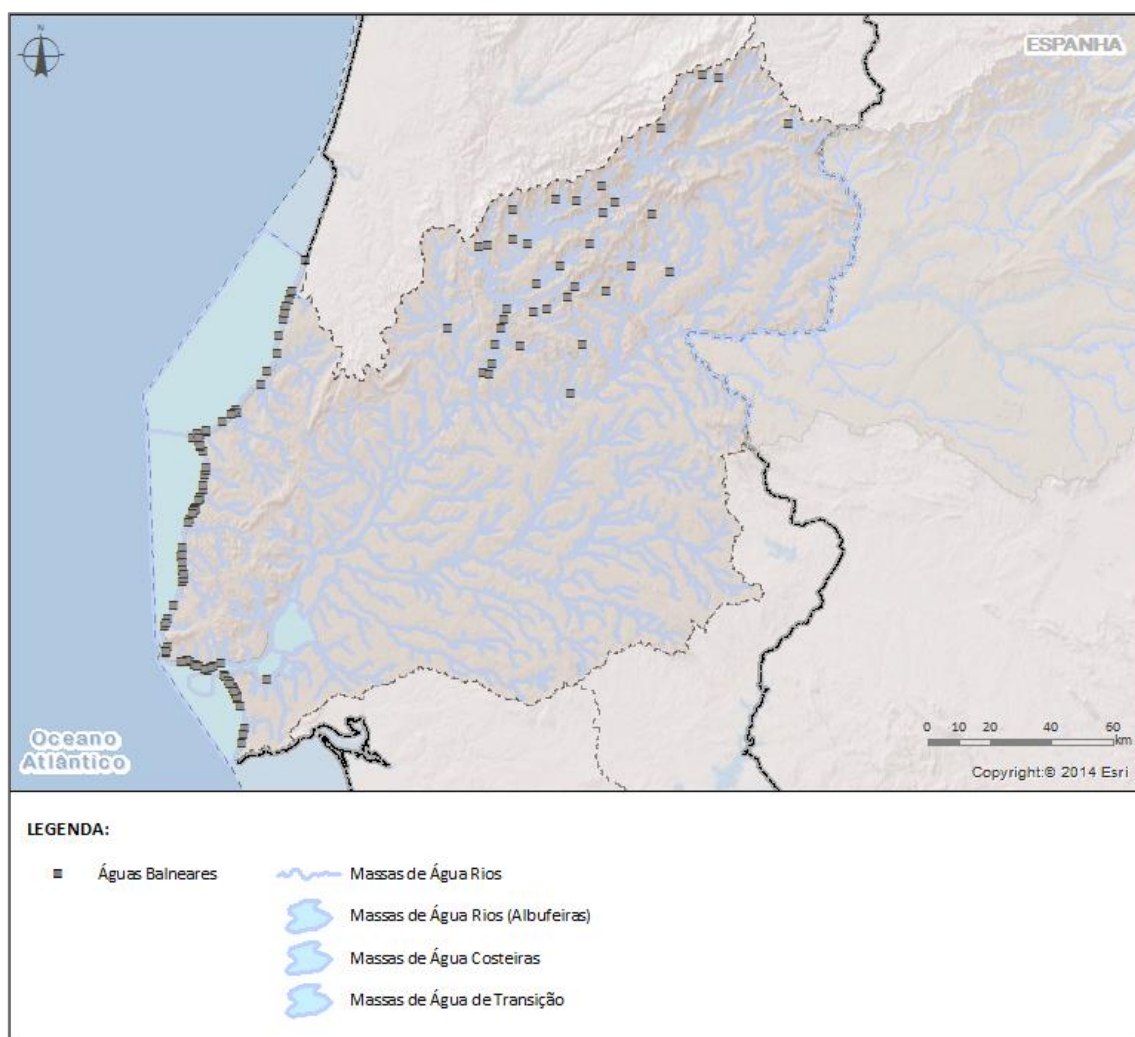


Figura 1.10 – Águas balneares identificadas na RH5

1.7.4. Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes

O último processo de revisão da designação de zonas sensíveis, que deve ocorrer de 4 em 4 anos, conduziu à identificação, de 25 zonas sensíveis e de 1 zona menos sensível, sujeitas a uma carga bruta de cerca de 3 676 000 e.p., ou seja, aproximadamente, 32% da carga total do Continente. Para o Continente foram designadas 12 zonas sensíveis eutróficas ou em vias de eutrofização.

Na RH5 estão designadas 3 zonas sensíveis em termos de nutrientes indicadas no Quadro 1.15 e apresentadas na Figura 1.11.

Quadro 1.15 – Zonas designadas sensíveis em termos de nutrientes na RH5

Zona sensível		Massa de água	
Designação	Código	Designação	Código
Albufeira de Pracana	PTLK09	Albufeira de Pracana	PT05TEJ0910
Albufeira do Maranhão	PTLK19	Albufeira do Maranhão	PT05TEJ1030
Lagoa de Óbidos	PTTW13	Lagoa Óbidos WB1	PT05RDW1165
		Lagoa Óbidos WB2	PT05RDW1166

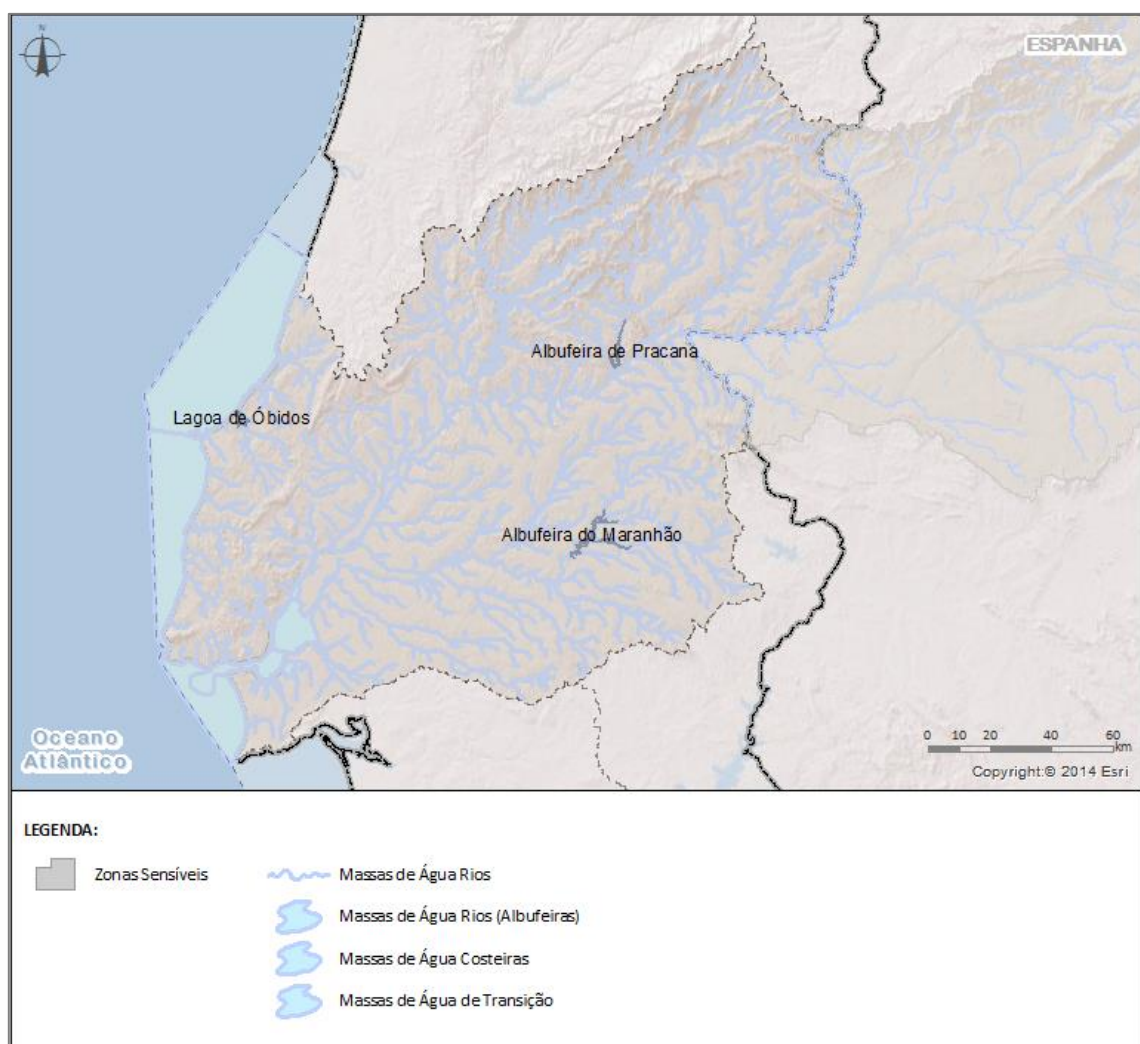


Figura 1.11 – Zonas sensíveis na RH5

1.7.5. Zonas designadas como zonas vulneráveis

Na RH5 estão designadas 2 zonas vulneráveis, indicadas no Quadro 1.16 e apresentadas na Figura 1.12.

Quadro 1.16 – Zonas vulneráveis designadas na RH5

Zonas vulneráveis				Massas de água	
Designação	Portaria de designação	Área (km²)	Portaria do programa de ação	Designação	Código
Estremoz Cano	Portaria n.º164/2010, de 16 de março	207	Portaria n.º 259/2012, de 28 de agosto	Estremoz - Cano	PTA4
Tejo	Portaria n.º164/2010, de 16 de março	2417	Portaria n.º 259/2012, de 28 de agosto	Aluviões do Tejo	PTT7
				Bacia do Tejo-Sado / Margem Esquerda	PTT3

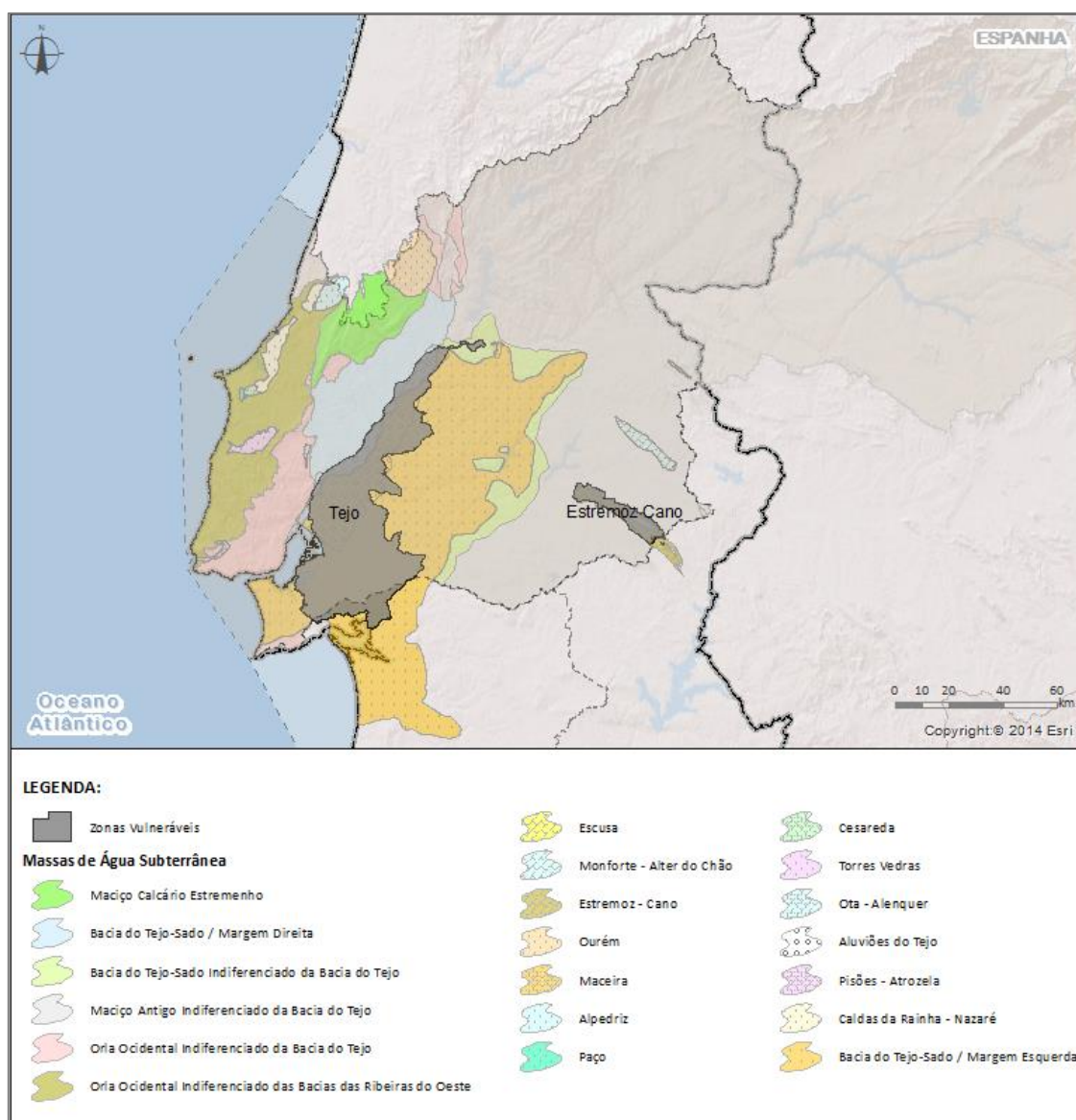


Figura 1.12 – Zonas vulneráveis na RH5

1.7.6. Zonas designadas para a proteção de *habitats* e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens

O Decreto-Lei n.º 142/2009, de 24 de julho, estabelece o regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade e cria o Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), constituído pela Rede Nacional de

Áreas Protegidas (RNAP), pelas áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000 e pelas demais áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português.

A Diretiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de maio, relativa à preservação dos *habitats* naturais e da fauna e da flora selvagens, conhecida como Diretiva *Habitats*, tem como principal objetivo contribuir para assegurar a conservação dos *habitats* naturais e de espécies da flora e da fauna selvagens, com exceção das aves (protegidas pela Diretiva Aves), considerados ameaçados no território da União Europeia.

Esta Diretiva define Sítio de Importância Comunitária (SIC) como sendo “um sítio que, na ou nas regiões biogeográficas a que pertence, contribua de forma significativa para manter ou restabelecer um tipo de *habitat* natural ou uma espécie, num estado de conservação favorável, e possa também contribuir de forma significativa para a coerência da Rede Natura 2000 e/ou contribua de forma significativa para manter a diversidade biológica na região ou regiões biogeográficas envolvidas”.

O Quadro 1.17 e a Figura 1.13 indicam os SIC incluídos, parcial ou totalmente, na RH5.

Quadro 1.17 – Sítios de Importância Comunitária identificados na RH5

Designação	Código	Massas de água abrangidas (N.º)
Malcata	PTCON0004*	6
Arquipélago da Berlenga	PTCON0006	1
São Mamede	PTCON0007**	21
Sintra/Cascais	PTCON0008	4
Estuário do Tejo	PTCON0009	13
Arrábida/Espichel	PTCON0010***	3
Serra da Estrela	PTCON0014****	8
Serras d'Aire e Candeeiros	PTCON0015****	4
Cabeção	PTCON0029	15
Monfurado	PTCON0031***	1
Nisa/Lage da Prata	PTCON0044	7
Sicó/Alvaiázere	PTCON0045****	7
Fernão Ferro/Lagoa de Albufeira	PTCON0054	4
Peniche/Santa Cruz	PTCON0056	4
Serra da Lousã	PTCON0060****	2
TOTAL	15	100

Fonte: ICNF (julho de 2014)

* SIC partilhado com a RH3.

** SIC partilhado com a RH7.

*** SIC partilhado com a RH6.

**** SIC partilhado com a RH4.

Salienta-se que os SIC “Gardunha”, “Serra de Montejunto” e “Complexo do Açor” não foram considerados uma vez que não têm massas de água associadas.

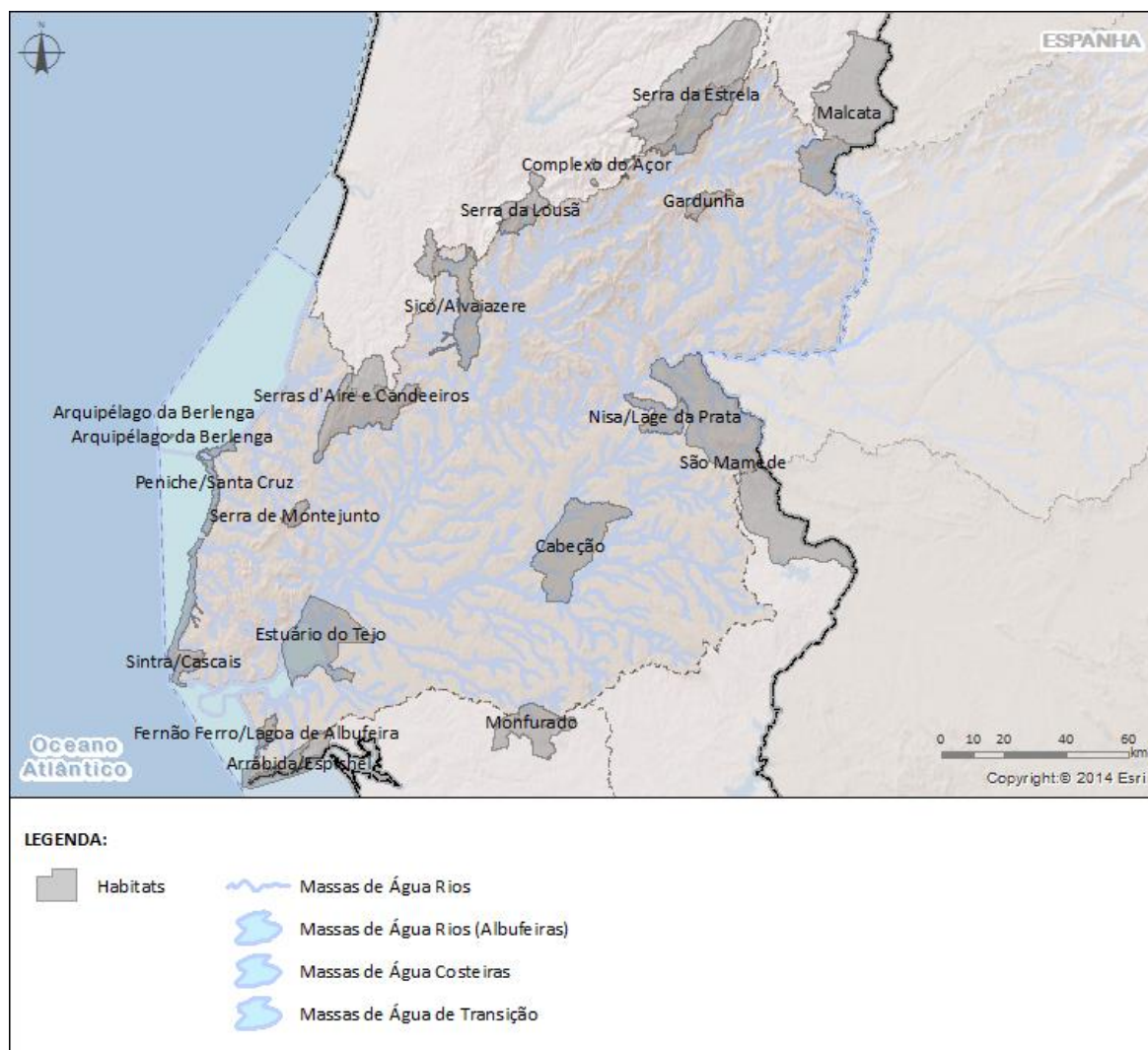


Figura 1.13 – Sítios de importância comunitária na RH5

A Diretiva 2009/147/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de novembro, revogou a Diretiva 79/409/CEE do Conselho, de 2 de abril, conhecida como Diretiva Aves, a qual diz respeito à conservação de todas as espécies de aves que vivem naturalmente no estado selvagem no território europeu. Tem por objeto a proteção, a gestão e o controlo dessas espécies e regula a sua exploração.

As Zonas de Proteção Especial (ZPE), estabelecidas ao abrigo da Diretiva Aves, destinam-se essencialmente a garantir a conservação das espécies de aves, e seus *habitats*, listadas no seu Anexo I, e das espécies de aves migratórias não referidas no Anexo I e cuja ocorrência seja regular.

A Diretiva *Habitats* cria uma rede ecológica coerente de Zonas Especiais de Conservação (ZEC), selecionadas com base em critérios específicos, designada como Rede Natura 2000 que inclui também as ZPE designadas ao abrigo da Diretiva Aves.

O Quadro 1.18 e a Figura 1.14 apresentam as ZPE incluídas, parcial ou totalmente, na RH5.

Quadro 1.18 – Zonas de Proteção Especial localizadas na RH5

Designação	Código	Massas de água abrangidas (N.º)
Serra da Malcata	PTZPE0007*	4
Paul do Boquilobo	PTZPE0008	1
Ilhas Berlengas	PTZPE0009A	2
Estuário do Tejo	PTZPE0010	13
Tejo Internacional, Erges e Pônsul	PTZPE0042	19
Lagoa Pequena	PTZPE0049	1
Cabo Espichel	PTZPE0050**	1
Veiros	PTZPE0052	2
Vila Fernando	PTZPE0053***	1
TOTAL	9	44

Fonte: ICNF (dezembro de 2012)

* ZPE partilhada com a RH3.

** ZPE partilhada com a RH6.

*** ZPE partilhada com a RH7.

Salienta-se que a ZPE “Monforte” não foi considerada uma vez que não tem massas de água associadas.

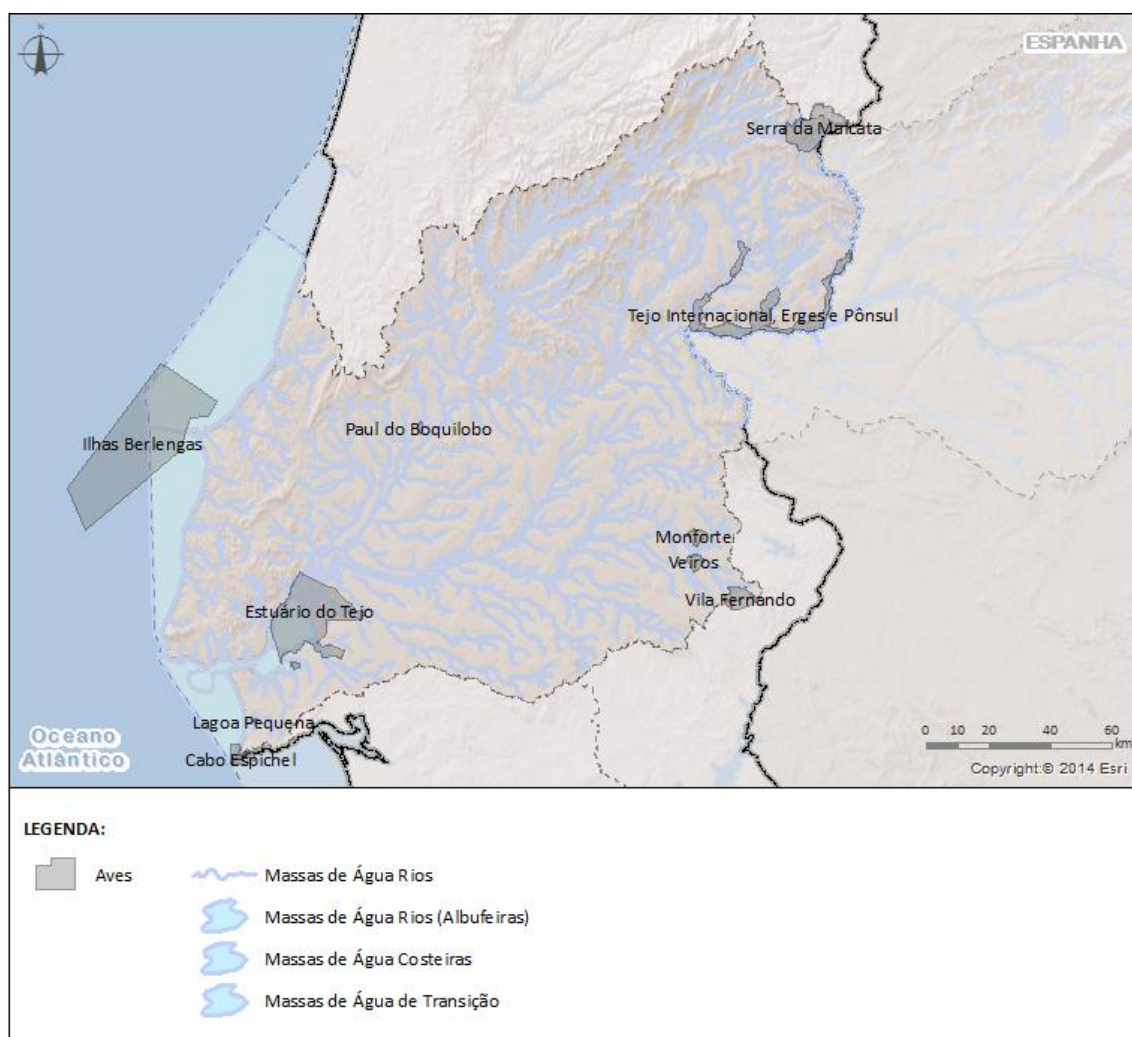


Figura 1.14 – Zonas de proteção especial na RH5

Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas

Os parques nacionais e os parques naturais de âmbito nacional dispõem obrigatoriamente de um plano de ordenamento. Este constitui um instrumento que estabelece a política de salvaguarda e conservação a instituir em cada uma daquelas áreas, dispondo designadamente sobre os usos do solo e condições de alteração dos mesmos, hierarquizados de acordo com os valores do património em causa.

No que respeita aos recursos hídricos, para além do previsto na LA e diplomas regulamentares, os planos de ordenamento das áreas protegidas em regra criam condicionalismos ou mesmo interdições às atividades que impliquem alterações hidromorfológicas, especificando ainda as situações em que estas podem ocorrer.

O Quadro 1.19 apresenta os objetivos associados aos recursos hídricos para as áreas protegidas incluídas na RH5.

Quadro 1.19 – Planos Ordenamento de Áreas Protegidas na RH5

Área Protegida	Documento Legal	Objetivos para os recursos hídricos
Parque Natural da Serra da Estrela	Resolução do Conselho de Ministros n.º 83/2009, de 9 de setembro	Promover a conservação dos valores naturais, desenvolvendo ações tendentes à recuperação dos <i>habitats</i> e das espécies da flora e fauna indígenas, em particular os 6130 valores naturais de interesse comunitário, nos termos da legislação em vigor.
Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica	Resolução do Conselho de Ministros n.º 178/2008, de 24 de novembro	Corrigir os processos que possam conduzir à degradação dos valores naturais e paisagísticos em presença, criando condições para a sua manutenção e valorização.
Reserva Natural do Paul do Boquilobo	Resolução do Conselho de Ministros n.º 50/2008, de 19 de março Declaração de Retificação n.º 28/2008, de 16 de maio	Estabelecer uma área central, estritamente protegida, com zonas permanentemente inundadas, essencial à instalação da colónia de ardeídeos e proteção da avifauna paleártica invernante. Manter áreas sazonalmente inundadas e de uso extensivo, entre a área central e as áreas periféricas de uso agrícola intensivo. Restabelecer as ligações hídricas aos rios Almonda e Tejo e desassorear várzeas e valas, permitindo alargar épocas e áreas de inundação, invertendo a atual tendência de redução da zona húmida. Recuperar a rede de galerias ripícolas e sebes de compartimentação e proteção
Reserva Natural do Estuário do Tejo	Resolução do Conselho de Ministros n.º 177/2008, de 24 de novembro	Promover o ordenamento dos diferentes usos e atividades realizadas no plano de água e nas zonas adjacentes, nomeadamente a correta exploração dos recursos haliêuticos, de forma a garantir a sua sustentabilidade e a minimização dos impactos sobre a biodiversidade
Parque Natural do Tejo Internacional	Resolução do Conselho de Ministros n.º 176/2008, de 24 de novembro Resolução do Conselho de Ministros n.º 67/2013, de 28 de outubro - altera a RCM n.º 176/2008. Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2014, de 2014-03-10 - segunda alteração à RCM n.º 176/2008.	Corrigir os processos que possam conduzir à degradação dos valores naturais e paisagísticos em presença, criando condições para a sua manutenção e valorização
Parque Natural de Sintra-Cascais	Resolução do Conselho de Ministros n.º 1-A/2004, de 8 de janeiro	Promover a gestão e valorização dos recursos naturais, possibilitando a manutenção dos sistemas ecológicos essenciais e os suportes de vida, garantindo a sua utilização sustentável, a preservação da biodiversidade e a recuperação dos recursos depauperados ou sobre explorados

Área Protegida	Documento Legal	Objetivos para os recursos hídricos
Reserva Natural da Serra da Malcata	Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2005, de 29 de março	Assegurar a proteção e a promoção dos valores naturais, paisagísticos e culturais, concentrando o esforço nas áreas consideradas prioritárias para a conservação da natureza
Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros	Resolução do Conselho de Ministros n.º 57/2010, de 12 de agosto	Promover a gestão e valorização dos recursos naturais possibilitando a manutenção dos sistemas ecológicos essenciais e os suportes de vida, garantindo a sua utilização sustentável, a preservação da geodiversidade, biodiversidade e a recuperação dos recursos depauperados ou sobre explorados
Reserva Natural das Berlengas	Resolução do Conselho de Ministros n.º 180/2008, de 24 de novembro	Promover a gestão e valorização dos recursos naturais, nomeadamente os marinhos, possibilitando a manutenção dos sistemas ecológicos essenciais e os suportes de vida, garantindo a sua utilização sustentável, a preservação da biodiversidade e a recuperação dos recursos depauperados ou sobre explorados;
Parque Natural da Serra de São Mamede	Resolução do Conselho de Ministros n.º 77/2005, de 21 de março	Assegurar a proteção e a promoção dos valores naturais, paisagísticos e culturais, concentrando o esforço nas áreas consideradas prioritárias para a conservação da natureza
Parque Natural da Arrábida	Resolução do Conselho de Ministros n.º 141/2005, de 23 de agosto	Promover a gestão e valorização dos recursos naturais, incluindo os marinhos, possibilitando a manutenção dos sistemas ecológicos essenciais e os suportes de vida, garantindo a sua utilização sustentável, a preservação da biodiversidade e a recuperação dos recursos depauperados ou sobre explorados.

Fonte: ICNF

1.7.7. Zonas de máxima infiltração

Na RH5 não estão designadas zonas de máxima infiltração.

1.7.8. Síntese das zonas protegidas

O Quadro 1.20 apresenta uma síntese das zonas protegidas identificadas na RH5 para o 2º ciclo de planeamento.

Quadro 1.20 – Zonas protegidas na RH5

Zonas protegidas		N.º	Massas de água abrangidas (N.º)
Captações de água superficial para a produção de água para consumo humano	Rios	22	21
	Rios (albufeiras)	13	9
Captações de água subterrânea para a produção de água para consumo humano		19	19
Águas piscícolas	Salmonídeos	5	12
	Ciprinídeos	14	60
Zonas de produção de moluscos bivalves		6	10
Águas balneares	Águas costeiras e de transição	100	5
	Águas interiores	37	21
Zonas vulneráveis		2	3
Zonas sensíveis		3	4
Zonas designadas para a proteção de <i>habitats</i> e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens	Sítios de interesse comunitário	15	100
	Zonas de proteção especial	9	44

1.8. Identificação dos ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas e dos ecossistemas dependentes das águas subterrâneas

A Diretiva Quadro da Água estabelece nos números 2.1 e 2.2 do Anexo II, correspondentes à caracterização inicial das massas de águas subterrâneas e à caracterização mais aprofundada das massas de águas subterrâneas em risco, a obrigatoriedade de se proceder à identificação e caracterização de todas as massas de águas subterrâneas associadas a ecossistemas aquáticos de superfície ou ecossistemas terrestres que delas dependem diretamente.

No entanto e devido à complexidade destes temas, a identificação dos ecossistemas dependentes das águas subterrâneas, quer sejam aquáticos quer terrestres, não foi integralmente realizada no anterior ciclo de planeamento, tendo sido efetuada uma abordagem muito genérica sem harmonização das metodologias a nível nacional. Neste sentido, e no âmbito do presente ciclo de planeamento, foi promovida a elaboração de um estudo, pelo Instituto Superior Técnico, com o objetivo de desenvolver uma metodologia harmonizada a nível nacional para identificação dos principais ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas.

O estado das massas de águas subterrâneas é determinante para os ecossistemas dependentes, quer sejam sistemas aquáticos (EDAS) ou ecossistemas terrestres dependentes (ETDAS), uma vez que o estado quantitativo ou químico de uma massa de água subterrânea pode causar um impacto negativo significativo nesses ecossistemas.

Assim, a metodologia gizada teve por base os sítios designados pela Rede Natura 2000 (Sítios de Importância Comunitária e Zonas de Proteção Especial) e Ramsar, tendo sido considerados os ecossistemas terrestres diretamente dependentes das massas de águas subterrâneas, o que implica situações em que a massa de água subterrânea é essencial para providenciar a quantidade (fluxo, nível) e qualidade de água necessários para garantir a sustentabilidade e biodiversidade do ecossistema associado. Em muitos ETDAS a água subterrânea é mesmo a principal origem de água, podendo ser ainda o fator condicionante da distribuição espaço-temporal dos diferentes tipos de ecossistemas. Não foram considerados os sistemas marinhos costeiros que dependem das descargas de água subterrânea ao longo da costa. Estabeleceram ainda critérios hidrogeológicos e ecológicos para determinar a dependência de um ecossistema da água subterrânea.

Neste contexto, foram definidos um conjunto de atributos e de regras em termos hidrogeológicos e ecológicos que permitiram contribuir para identificar e descrever o potencial de interação água subterrânea – ecossistemas terrestres em cada sítio Rede Natura 2000 ou Ramsar estudados.

No respeitante aos critérios hidrogeológicos foram considerados para análise e ponderação os temas e sub-temas sintetizados no Quadro 1.21.

Quadro 1.21 – Critérios hidrogeológicos para identificação dos ETDAS/EDAS

Tema	Sub-tema
Topografia	Declive
Climatologia	Balanço de água (P-ETR)
Hidrogeologia	Meio hidrogeológico
Hidrografia	Tipo de aquífero
Solos	Profundidade do nível da água

No que concerne aos critérios ecológicos foram identificados os seguintes temas principais:

- Estigofauna: corresponde a todas as espécies animais cujo ciclo de vida é dependente total ou parcialmente da água subterrânea, sendo a sua presença imediatamente indicadora da presença de ETDAS;
- Flora: foram identificadas nove espécies prioritárias cuja presença indica um elevado potencial de dependência da água subterrânea;
- *Habitats*: foram identificadas 34 *habitats*-tipo com potencial muito elevado de dependência de água subterrânea.

Do ponto de vista ecológico, foi ainda possível identificar os principais ecossistemas e *habitats* existentes em cada um dos sítios da Rede Natura 2000 ou Ramsar em Portugal Continental, com base na informação disponibilizada pelo Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF) e por comparação com *habitats* semelhantes a nível europeu, foi ainda possível identificar aqueles que indicam uma potencial dependência da água subterrânea.

Uma das conclusões do estudo, a nível nacional, indica que a distribuição dos *habitats* totalmente ou muito dependente de águas subterrâneas (Grau 1) se encontra, na sua maioria, em massas de água subterrâneas indiferenciadas e concentram-se essencialmente em três áreas: Serra de São Mamede - Nisa / Lage da Prata; Sicó-Alvaiázere e Costa Sudeste.

Foram igualmente considerados relevantes os *habitats* classificados como Grau 2 (Presença de *habitats* parcialmente dependentes em áreas hidrogeologicamente favoráveis) e Grau 3 (Áreas hidrogeologicamente favoráveis sem cartografia de *habitats*), os quais foram interpretados conjuntamente devido à equivalência de probabilidade de ocorrência de *habitats* dependentes. Não obstante este último indicador não espelhar a importância ecológica de determinado *habitat*, o seu valor permitirá valorizar a importância do contributo da água subterrânea para a sustentabilidade ecológica do *habitat*.

O estudo realizado permitiu identificar para este 2º ciclo de planeamento os ecossistemas aquáticos e ecossistemas terrestres dependentes em algumas das massas de água subterrâneas.

Assim, conjugando os sítios Rede Natura 2000 ou RAMSAR com a potencial interação com as massas de água subterrânea, foi possível identificar para algumas massas de água a existência ETDAS, tendo-se privilegiado neste caso os sítios da Rede Natura 2000 enquanto os sítios RAMSAR se revelaram preponderantes para a identificação dos EDAS.

Este tema continuará a ser trabalhado para que no próximo ciclo a evolução do conhecimento sobre estes temas permita identificar novos ETDAS e EDAS.

O Quadro 1.22 sistematiza a identificação dos ETDAS/EDAS e respetivas massas de água para a RH5.

Quadro 1.22 – ETDAS/EDAS na RH5

Designação		Massa(s) de água subterrânea	
		Código	Designação
EDAS	Rio Lis	PTO20_C2	Maciço Calcário Estremenho
	Rio Lena		
	Rio Alviela		
	Lagoa de Albufeira	PTT3	Bacia do Tejo-Sado / margem esquerda
	Estuário do Sado e Comporta/Galé		
	Rio Tejo (Aluviões)	PTT7	Aluviões do Tejo

Designação		Massa(s) de água subterrânea	
		Código	Designação
ETDAS	Polje de Minde	PTO20_C2	Maciço Calcário Estremenho
	Paúl do Boquilobo	PTT7	Aluviões do Tejo
		PTT1_C2	Bacia do Tejo-Sado / margem direita
	Paúl da Tornada	PTO33	Caldas da Rainha - Nazaré

2. PRESSÕES SOBRE AS MASSAS DE ÁGUA

A avaliação do estado das massas de água inclui necessariamente uma análise das pressões sobre as massas de água, sendo que, na atual fase de planeamento, importa atualizar a caracterização efetuada no 1º ciclo.

De forma esquemática (Figura 2.1) sistematizam-se as pressões nos seguintes grupos:

- Pressões qualitativas, considerando-se como:
 - pontuais, as rejeições de águas residuais com origem urbana, doméstica, industrial e provenientes de explorações pecuárias intensivas;
 - difusas, as rejeições de águas residuais no solo provenientes de fossas séticas individuais e/ou coletivas, de explorações pecuárias intensivas com valorização agrícola dos efluentes pecuários, de explorações pecuárias extensivas, de áreas agrícolas, de campos de golfe e da indústria extrativa, incluindo minas abandonadas, e passivos ambientais.
- Pressões quantitativas, as referentes à captação de água para fins diversos, nomeadamente para produção de água destinada ao consumo humano, para rega ou para a atividade industrial;
- Pressões hidromorfológicas, as associadas a alterações físicas nas áreas de drenagem, leitos e margens dos cursos de água com impacte nas condições morfológicas e no regime hidrológico das massas de água desta categoria, assim como as associadas às alterações nos leitos e margens do estuário do Tejo e lagoas costeiras, com impacte no regime hidrológico e no hidrodinamismo das massas de água destas categorias;
- As pressões biológicas, referentes a pressões de natureza biológica que podem ter impacte direto ou indireto nos ecossistemas aquáticos, como por exemplo a introdução de espécies exóticas.

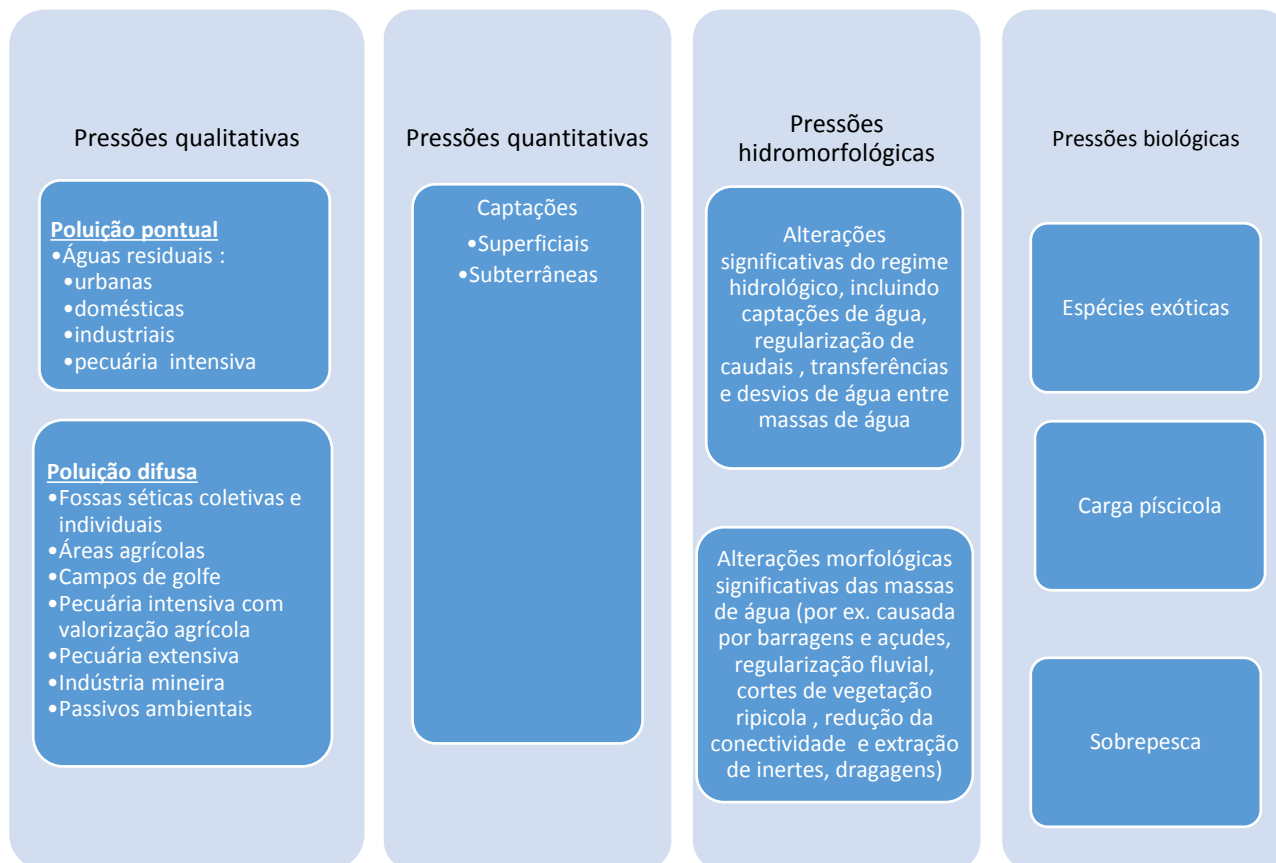


Figura 2.1 – Principais grupos de pressões sobre as massas de água

A informação geográfica dos PGRH, designadamente a caracterização da região hidrográfica, incluindo a identificação das pressões sobre as massas de água e a classificação do seu estado, pode ser consultada no geovisualizador dos planos, disponível no endereço <http://sniamb.apambiente.pt/pgrh/>.

A Figura 2.2 exemplifica a pressão do setor urbano sobre as massas de água superficial da região hidrográfica.

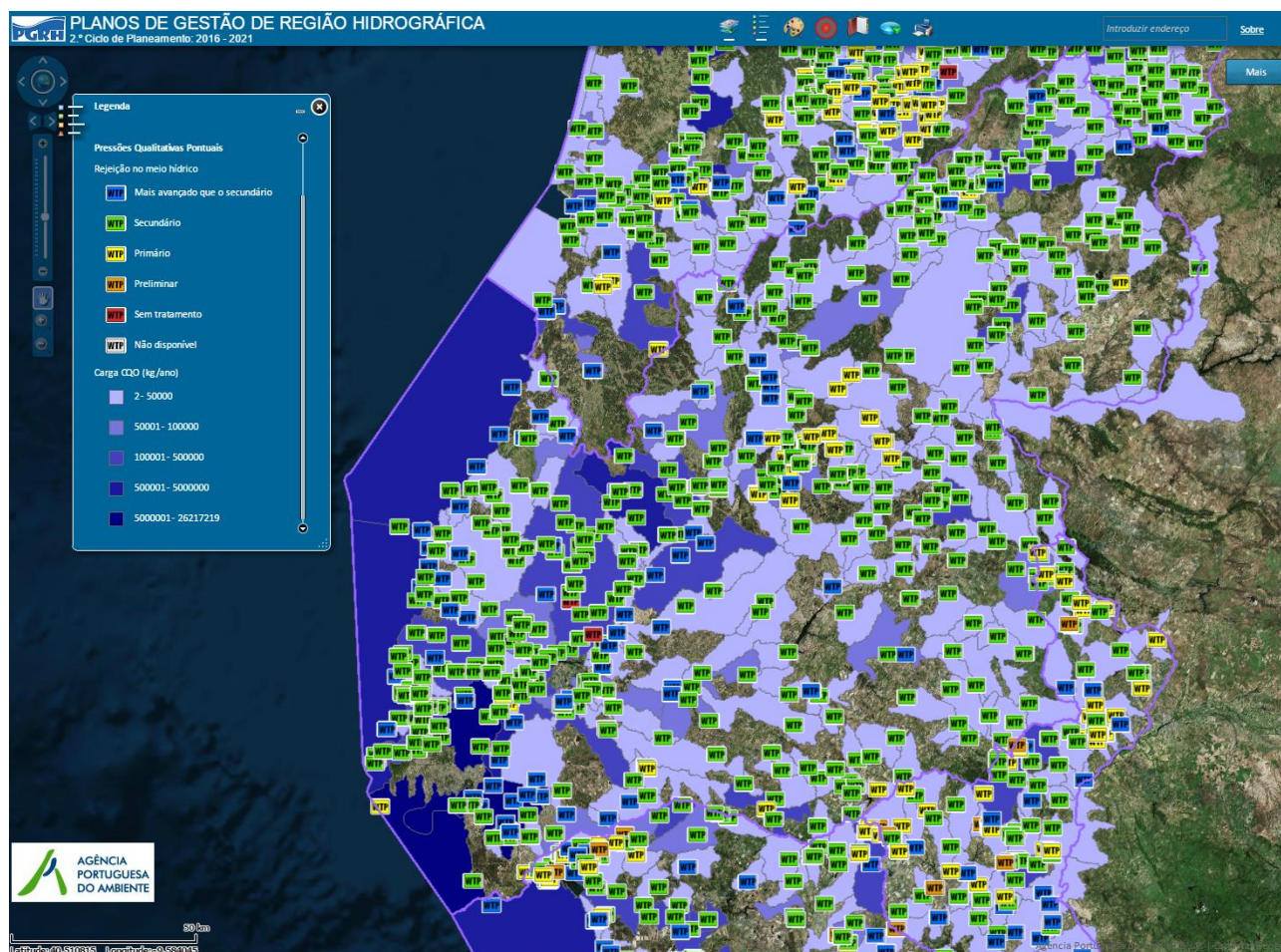


Figura 2.2– Geovisualizador dos PGRH – Pressões sobre as massas de água superficial

Afluências de Espanha

A análise apresentada neste item refere-se às pressões localizadas em território nacional. No entanto, a bacia hidrográfica do Tejo é internacional pelo que é importante incluir uma súmula relativa aos impactes em termos de quantidade e qualidade da água afluente à bacia portuguesa deste rio.

Foram identificadas para o 2.º ciclo de planeamento 7 massas de águas superficiais fronteiriças e transfronteiriças, onde a análise ao nível dos critérios de classificação do estado, objetivos ambientais e monitorização assumem particular importância. No entanto, a avaliação não pode apenas concentrar-se neste universo de massas de água no que se refere às pressões e programa de medidas, atendendo aos efeitos cumulativos ao longo de toda a bacia hidrográfica. Aliás, o reflexo da gestão que é realizada em toda a bacia internacional pode ser avaliado ao nível das possíveis implicações e efeitos no estuário, por força da contaminação físico-química, extração de água, regulação de caudais e de caudais sólidos, dado que podem ter efeitos cumulativos desde a nascente. Os estuários constituem áreas sensíveis que carecem de um

melhor acompanhamento no que se refere à manutenção das condições ambientais que garantam a sustentabilidade desses importantes ecossistemas.

Como principais problemas transfronteiriços importa salientar a muito elevada taxa de utilização da água na bacia espanhola do Tejo, nomeadamente pela intensificação dos regadios, transvases (Tejo-Segura), a eutrofização das albufeiras (Espanha), os problemas de contaminação pontual (urbana e industrial) e difusa (agricultura) e a falta de implementação de caudais ecológicos, bem como a necessidade de controlar a eventual radioatividade nas massas de água potencialmente oriunda da central nuclear localizada perto da fronteira. A redução das afluições naturais, devido ao elevado grau de regularização existente em toda a bacia internacional, é outra questão a salientar.

As afluições de Espanha assumem crucial importância na disponibilidade de água no troço principal do rio Tejo, repercutindo-se para jusante até ao estuário. São determinantes para o regime hidrológico do rio Tejo, a variação dos volumes de água para usos consumptivos em Espanha, os transvases existentes na parte espanhola da bacia e as descargas realizadas pelas barragens espanholas.

As afluições de Espanha entram em território nacional através das descargas a partir da albufeira de Monte Fidalgo ou Cedilho (massa de água transfronteiriça PT05TEJ0894), e resultam do turbinamento de caudais para produção de energia hidroelétrica na central de pé de barragem de Monte Fidalgo/Cedilho ou das descargas através do respetivo descarregador de superfície, sendo que os caudais afluentes de Espanha são modelados na albufeira de Fratel.

Relativamente à quantidade, tem-se verificado, ao longo do tempo, uma diminuição das afluições, por efeito do aumento dos usos da água, associado ao aumento da capacidade de armazenamento nas albufeiras da região hidrográfica do Tejo em Espanha, traduzindo um decréscimo dos valores de escoamento anual em regime modificado da ordem de 33 e 51%, respetivamente, em ano húmido e em ano seco, em relação aos valores de escoamentos anual em regime natural.

No caso da bacia do Tejo, a gestão das águas será realizada de modo a que o regime de caudais satisfaça valores mínimos, salvo nos períodos de exceção regulados, de 2 700 hm³/ano, na secção da barragem de Cedilho.

O regime de caudais definido não se aplica nos períodos em que se verifique uma das seguintes circunstâncias:

- Quando a precipitação de referência na bacia hidrográfica, acumulada desde o início do ano hidrológico (1 de Outubro) até 1 de Abril, seja inferior a 60% da precipitação média acumulada no mesmo período;
- Quando a precipitação de referência na bacia hidrográfica, acumulada desde o início do ano hidrológico até 1 de Abril seja inferior a 70% da precipitação média acumulada no mesmo período e a precipitação de referência no ano hidrológico anterior tenha sido inferior a 80% da média anual.

O protocolo de Revisão da Convenção sobre Cooperação para a Proteção e o Aproveitamento Sustentável das Águas das Bacias Hidrográficas Luso-Espanholas (Convenção de Albufeira) e o Protocolo Adicional, acordado a nível político durante a 2ª Conferência das Partes da Convenção, realizada em Madrid em 19 de Fevereiro de 2008 e assinado a 4 de Abril de 2008, estabeleceram um regime de caudais a cumprir, com um volume de caudais semanal e trimestral, para além do valor mínimo anual antes referido. As afluições anuais médias de Espanha em regime natural e modificado são apresentados no Quadro 2.1.

Quadro 2.1 - Afluições anuais médias de Espanha em regime natural e modificado para bacia do Tejo

Regime	Escoamento (hm ³)		
	Ano Seco	Ano Médio	Ano Húmido
Natural	6845	11990	17136
Modificado	3326	7354	11382

Os caudais descarregados em Cedilho são, já em Portugal, sucessivamente turbinados nos escalões de Fratel e de Belver, pelo que a sua variação se reflete na produção hidroelétrica daquelas duas centrais bem como nos caudais lançados para jusante.

As alterações das características do regime hidrológico, determinantes para os ecossistemas aquáticos, podem levar ao incumprimento dos objetivos ambientais para essas massas de água.

Importa salientar a necessidade de reforçar os mecanismos de gestão coordenada, nomeadamente em situação de emergência, ao nível das bacias hidrográficas internacionais, de forma a minimizar, em particular, os efeitos das cheias.

2.1. Pressões qualitativas

As pressões qualitativas responsáveis pela poluição pontual sobre as massas de água relacionam-se genericamente com a rejeição de águas residuais provenientes de diversas atividades, nomeadamente de origem urbana, industrial e pecuária.

As pressões qualitativas responsáveis pela poluição difusa resultam do arrastamento de poluentes naturais e antropogénicos por escoamento superficial até às massas de água superficiais ou por lixiviação até às massas de água subterrâneas. Neste contexto, a poluição difusa pode resultar de:

- Excesso de fertilizantes aplicados em terrenos agrícolas;
- Produtos fitofarmacêuticos aplicados em explorações agrícolas;
- Óleos, gorduras e substâncias tóxicas do escoamento superficial de zonas urbanas;
- Sedimentos de áreas em construção;
- Sais resultantes das práticas de rega e escorrências ácidas de minas abandonadas;
- Microrganismos e nutrientes provenientes da valorização agrícola de efluentes pecuários, de sistemas públicos de drenagem e tratamento de águas residuais e de sistemas individuais de tratamento;
- Aterros e lixeiras;
- Passivos ambientais.

Entre os principais impactes resultantes das pressões qualitativas identificadas, referem-se o enriquecimento das águas com nutrientes e a eutrofização, reconhecido como um dos mais importantes problemas da qualidade água. Neste contexto têm vindo a ser adotadas pela Comissão Europeia diversas diretivas para combater a poluição e as suas consequências, salientando-se:

- A Diretiva 91/676/CEE, de 12 de dezembro, relativa à proteção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola;
- A Diretiva 91/271/CEE, de 21 de maio, relativa ao tratamento das águas residuais urbanas;
- A Diretiva 2013/39/EU, de 12 de agosto, relativa às substâncias prioritárias no domínio da política da água e outros poluentes (poluentes específicos) com descargas ou emissões significativas para a massa de água.

Salienta-se ainda que os programas de autocontrolo e de monitorização do meio recetor, definidos nos títulos de utilização dos recursos hídricos para rejeição de águas residuais e reutilização de águas residuais tratadas, referem a obrigatoriedade de realizar as recolhas e as determinações analíticas de acordo com as orientações metodológicas estabelecidas no Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho. A extrapolação do âmbito de aplicação às águas residuais, tal como estabelecido no artigo 2.º do referido

diploma legal, justifica-se pelo facto das rejeições ocorrerem em massas de água superficiais e subterrâneas, o que impõe a necessidade de garantir a qualidade analítica e consequentemente a comparabilidade dos resultados obtidos quer nas águas residuais tratadas, quer no meio recetor.

2.1.1. Setor urbano

Nas últimas décadas, o território nacional foi sendo dotado de uma vasta rede de infraestruturas neste domínio (grande parte das quais foi objeto de cofinanciamento comunitário), permitindo melhorar o atendimento do serviço de abastecimento de água e a cobertura dos serviços de saneamento de águas residuais.

No 2º ciclo de planeamento o setor do ciclo urbano acompanha as orientações do “PENSAAR 2020 - Uma nova estratégia para o setor de abastecimento de águas e saneamento de águas residuais (2014 – 2020)” que estabelece cinco objetivos estratégicos para o setor, nomeadamente, i) a proteção do ambiente e melhoria da qualidade das massas de água; ii) a melhoria da qualidade dos serviços prestados; iii) a otimização e gestão eficiente dos recursos; iv) a sustentabilidade económico-financeira e social; e v) as condições básicas e transversais, onde se destacam o aumento da informação disponível, a adaptação às alterações climáticas, a prevenção de desastres naturais e riscos, a inovação, entre outros.

A Diretiva Águas Residuais Urbanas (Diretiva 91/271/CE, de 21 de maio) constitui um “pré-requisito” para a concretização dos objetivos ambientais enunciados na DQA/LA, pelo que o seu cumprimento é uma das prioridades para a alocação de verbas comunitárias por parte de Portugal, constando inclusivamente do primeiro objetivo operacional do PENSAAR 2020 – “Cumprimento do normativo”.

2.1.1.1. Águas residuais urbanas

Para a avaliação das pressões pontuais sobre as massas de água com origem em águas residuais urbanas, foram tidas em consideração as ETAR urbanas em funcionamento no ano 2012.

A metodologia utilizada para a determinação das cargas rejeitadas relativas aos parâmetros CQO, CBO₅, P_{total} e N_{total}, baseou-se numa abordagem por níveis, em função do grau de informação disponível. Assim, a determinação das cargas efetuou-se de acordo com os seguintes pressupostos:

- Utilização dos dados reportados no âmbito do programa de autocontrolo estabelecido nos títulos de utilização dos recursos hídricos (TURH);
- Dados provenientes do cálculo da Taxa de Recursos Hídricos (TRH);
- Utilização dos dados PRTR (“Pollutant Release and Transfer Register”) nas instalações abrangidas por este regulamento;
- Estimativa de cargas com base em coeficientes teóricos de eficiência de remoção consoante os níveis de tratamento instalados¹.

O Quadro 2.2 e o

Quadro 2.3 apresentam as cargas rejeitadas em função do grau de tratamento instalado e do meio recetor.

¹ Tchobanoglous, G.; F. L. Burton; H. D. Stensel (2003). *Wastewater Engineering, Treatment and Reuse. Metcalf & Eddy*. 4th Edition, McGraw Hill Education, 1329 pp. ISBN: 0070418780.

Quadro 2.2- Carga rejeitada no meio hídrico por sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais na RH5

Grau de tratamento	Equivalente populacional (e.p.)	ETAR (N.º)	Carga rejeitada (kg/ano)			
			CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Sem tratamento	4700	2	102930,0	171550,0	3431,0	17155,0
Preliminar	-	-	-	-	-	-
Primário	929325	31	13142452,1	26284955,3	277067,2	3038558,5
Secundário	3424517	391	7256201,6	16840189,9	554686,5	3887104,0
Mais avançado que secundário	2757575	69	8022965,6	16999541,3	498523,5	3258835,6
TOTAL	7116117	493	28524549,2	60296236,5	1333708,3	10201653,1

Quadro 2.3 - Carga rejeitada no solo por sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais na RH5

Grau de tratamento	Equivalente populacional (e.p.)	ETAR (N.º)	Carga rejeitada (kg/ano)			
			CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Sem tratamento	-	-	-	-	-	-
Preliminar	-	-	-	-	-	-
Primário	28	1	25,3	204,4	0,1	1,2
Secundário	6850	2	4431,0	18093,00	1051,8	7885,5
Mais avançado que secundário	-	-	-	-	-	-
TOTAL	6878	3	4456,3	18297,4	1051,9	7886,7

De acordo com os Quadros anteriores verifica-se que a maioria das ETAR urbanas existentes na RH5 tem tratamento secundário (79,4%), pelo que ocorre uma importante remoção de matéria orgânica nas águas residuais antes da sua rejeição no meio hídrico e no solo.

O tratamento mais avançado do que o secundário corresponde a ETAR urbanas que, para além de efetuarem tratamento secundário, têm ainda uma etapa de desinfecção ou de remoção de azoto e/ou de fósforo. Este nível de tratamento, que representa cerca de 14% das ETAR na RH5, é geralmente exigido quando a descarga de água residual tratada é feita em zonas sensíveis ou com zonas balneares a jusante.

Refira-se que as ETAR urbanas apenas com tratamento primário correspondem a ETAR que servem populações inferiores a 2000 e.p., num total de 6% das existentes.

Em relação às descargas efetuadas no solo, foram apenas inventariadas três ETAR urbanas, uma com tratamento primário e duas com tratamento secundário.

A Figura 2.3 e a Figura 2.4 apresentam a localização os pontos de rejeição das ETAR na região hidrográfica Tejo e Oeste e respetivo grau de tratamento instalado.

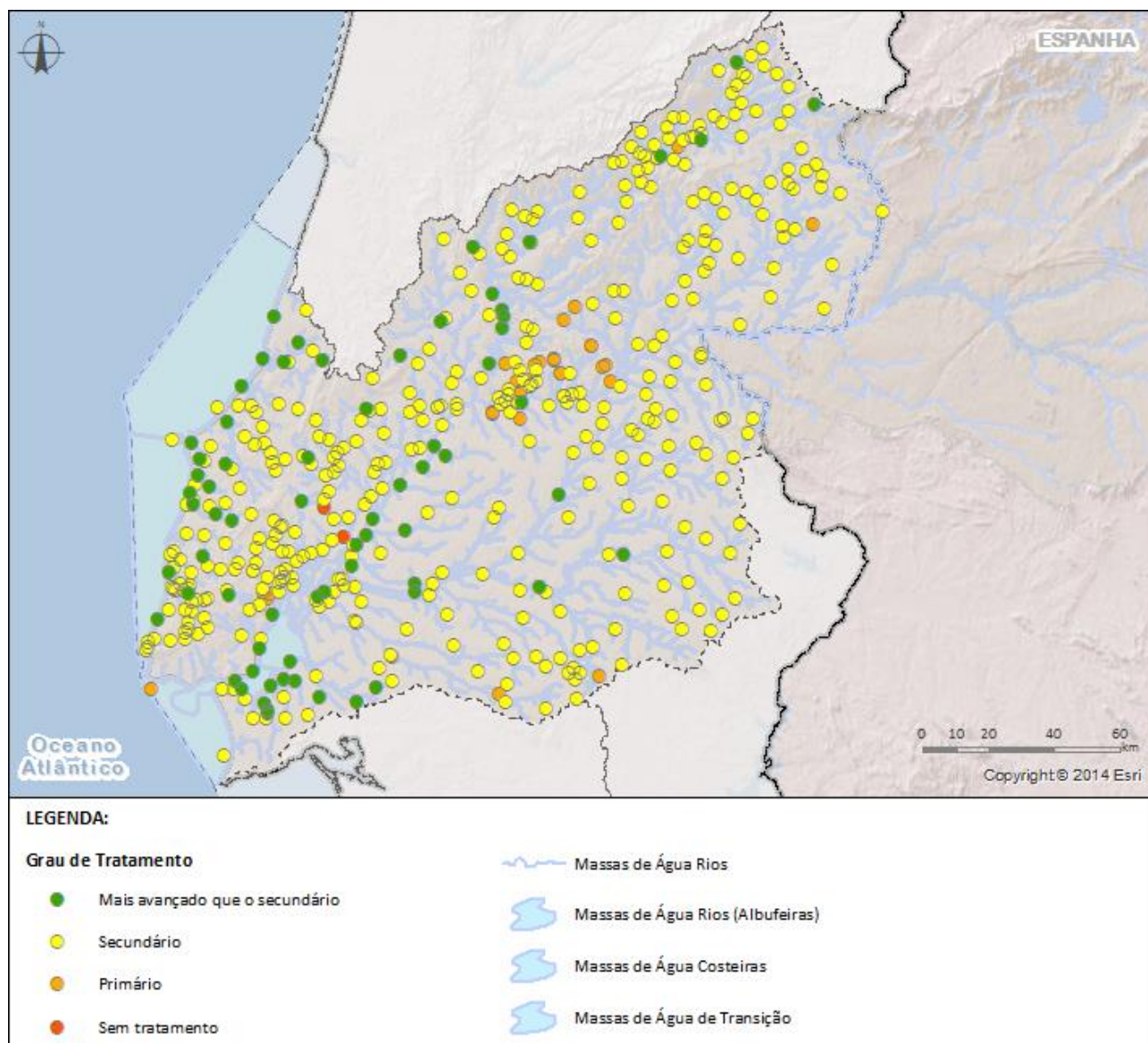


Figura 2.3 – Pontos de descarga no meio hídrico das ETAR urbanas na RH5

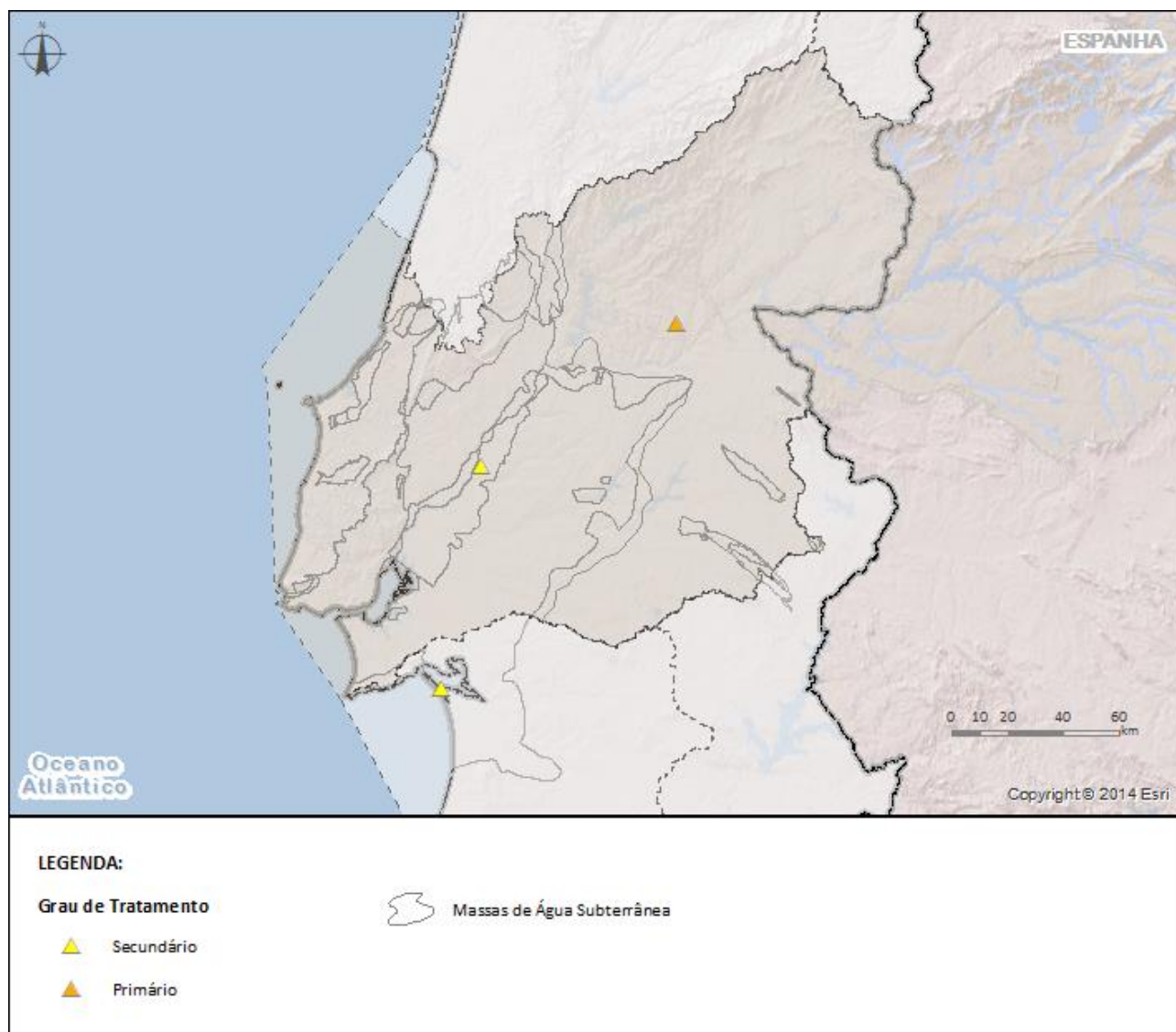


Figura 2.4 – Pontos de descarga no solo das ETAR urbanas na RH5

O mapa da Figura 2.5 representa os sistemas urbanos de drenagem e tratamento por classe de dimensionamento, referente à população máxima servida em horizonte de projeto.

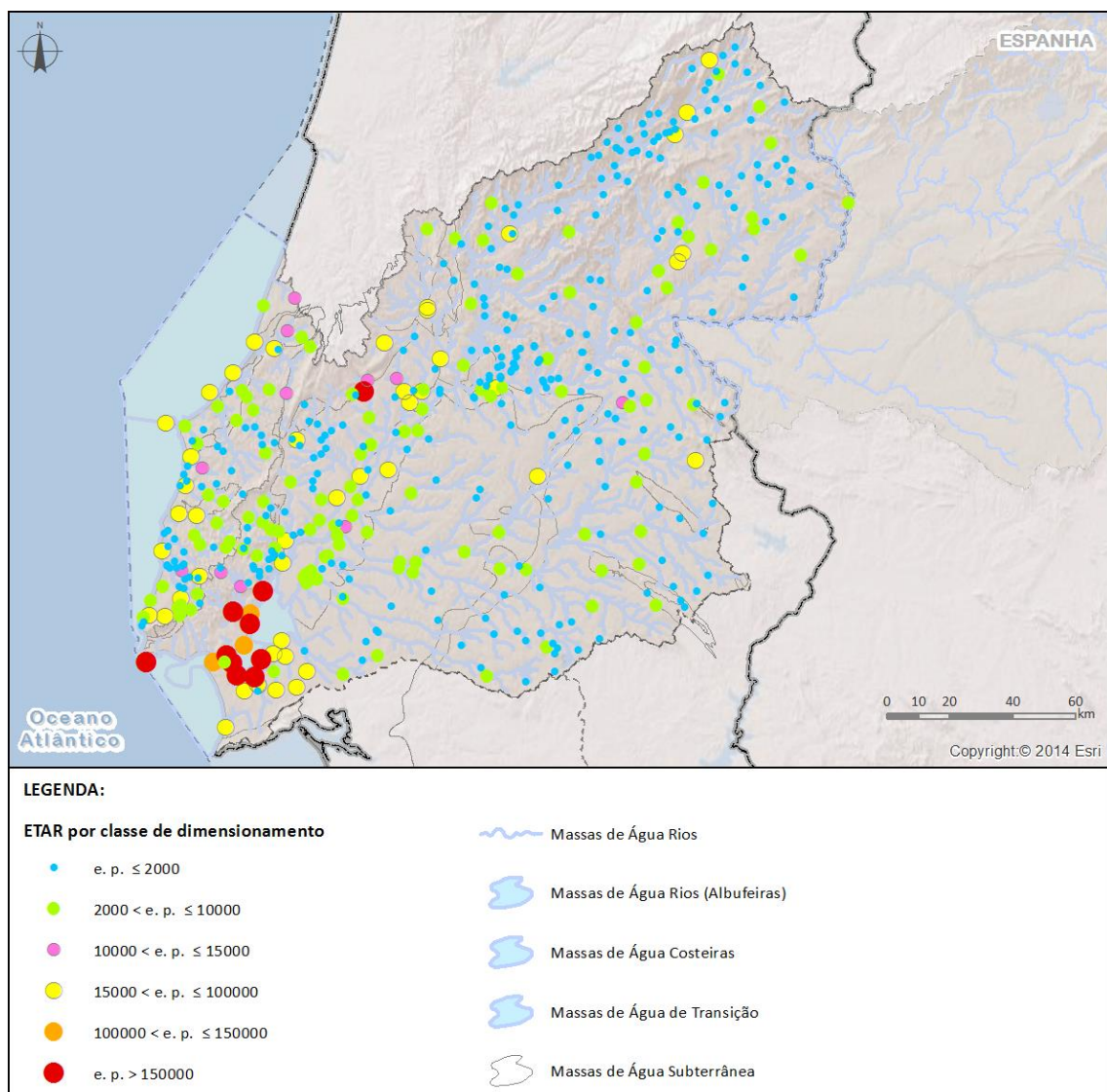


Figura 2.5 - ETAR por classe de dimensionamento na RH5

O Quadro 2.4 apresenta a carga rejeitada por categoria de massas de água na RH5.

Quadro 2.4 - Carga rejeitada pelos sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas por categoria de massas de água na RH5

Categoria		Carga rejeitada (kg/ano)			
		CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Superficiais	Rios	5007978,57	12059526,59	320989,71	2585602,81
	Rios (albufeiras)	43613,83	112749,43	5470,54	26456,42
	Águas de transição	10002918,51	20668485,44	686026,85	4249932,78
	Águas costeiras	13470038,34	27455475,05	321221,19	3339661,05
Subterrâneas	Maciço antigo indiferenciado da Bacia do Tejo	25,31	204,40	0,10	1,16
	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	4190,25	17198,86	873,79	7205,87
	Aluviões do Tejo	240,78	894,13	177,97	679,60
TOTAL		28529005,58	60314533,91	1334760,15	10209539,69

Na RH5 verifica-se que são as massas de água costeiras (44,4%) e de transição (35,5%) que recebem grande parte da carga orgânica, proveniente do tratamento das águas residuais produzidas pelos grandes núcleos urbanos, nomeadamente 11 das 12 ETAR abrangidas pelo regulamento PRTR (ETAR superiores a 100 000 e.p). A massa de água subterrânea que recebe maior carga é a “Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda”.

2.1.1.2. Águas residuais domésticas

A rejeição de águas residuais domésticas no solo só é admissível em situações particulares e na impossibilidade de ligação à rede pública (n.º 4 do artigo 48º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio). Estes sistemas devem contemplar obrigatoriamente um órgão de tratamento que promova a remoção de alguma carga orgânica seguido de um órgão a jusante para infiltração das águas residuais no solo.

Neste sentido, considera-se que a rejeição no solo de águas residuais provenientes de habitações (≤ 10 habitantes) e de pequenas unidades isoladas (atividade industrial, de comércio e serviços e de unidades hoteleiras com características predominantemente domésticas - cantinas, balneários, instalações sanitárias) com um sistema autónomo de tratamento, não tem impacto significativo desde que não incida sobre os recursos hídricos (cfr. n.º 3 do artigo 63º do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto), nomeadamente em zonas de elevada vulnerabilidade hidrogeológica (zonas de máxima infiltração), no perímetro de proteção das captações públicas e em zonas suscetíveis à poluição difusa.

2.1.1.3. Aterros e lixeiras

Na RH5 existem 24 aterros, dos quais 22 encontram-se em exploração e apenas 2 estão encerrados e selados. Dos aterros em exploração, 18 correspondem a aterros de resíduos urbanos não perigosos, dois a aterros de resíduos perigosos, um aterro de inertes e um aterro para resíduos industriais não perigosos. Destes, 10 têm ETAL com TURH para rejeição de água residual tratada no meio hídrico, estando os restantes ligados a sistemas públicos de drenagem e tratamento de águas residuais.

Dos aterros existentes, 18 são abrangidas pelo regime PCIP, dos quais 7 têm TURH para rejeição de água residual tratada no meio hídrico, sendo que um deles está já encerrado. A carga rejeitada pelos aterros abrangidos pelo regime PCIP é apresentada no Quadro 2.7 do item 2.1.2.1.

A metodologia utilizada para a determinação das cargas rejeitadas pelas estações de tratamento de águas lixivantes (ETAL) provenientes dos restantes aterros não abrangidos pelo regime PCIP, para os parâmetros CQO, CBO₅, matéria oxidável², P_{total} e N_{total}, teve por base os seguintes critérios:

- Utilização dos dados “PRTR” Instalações abrangidas por este regulamento;
- Dados provenientes do cálculo da TRH.

O Quadro 2.5 apresenta a carga rejeitada para o ano 2012 para os aterros não abrangidos pelo regime PCIP com TURH para rejeição de água residual tratada no meio hídrico.

² A matéria oxidável é calculada, considerando os valores de Carência Química de Oxigénio (CQO) e os valores de Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO₅), através da seguinte fórmula: $(CQO + (2 \times CBO_5)) / 3$

Quadro 2.5 - Carga rejeitada pelas ETAL na RH5

Aterros (não PCIP)	N.º	Carga rejeitada (kg/ano)			
		CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Em exploração	4*	958332,99	3059262,55	11124,85	27892,78
Encerrado e selados	1	-	-	-	-
TOTAL	5	958332,99	3059262,55	11124,85	27892,78

*Apenas 3 aterros não PCIP têm TURH para rejeição de água residual tratada no meio hídrico.

No que respeita às lixeiras encerradas e seladas foram identificadas 159 na RH5, das quais 78 tem monitorização com piezómetros. Embora não sendo possível determinar as cargas rejeitadas, considera-se relevante representar a localização desta pressão uma vez que as águas lixiviantes continuam a ser libertadas, constituindo um risco para as massas de água.

A identificação destas lixeiras teve por base as seguintes fontes de informação:

- Inventário realizado no âmbito do 1º ciclo de planeamento;
- Entidades gestoras responsáveis pelas lixeiras;
- Rede de monitorização das substâncias perigosas.

A localização dos aterros (em exploração e encerrados) e das lixeiras (seladas e encerradas) é apresentada na Figura 2.6.

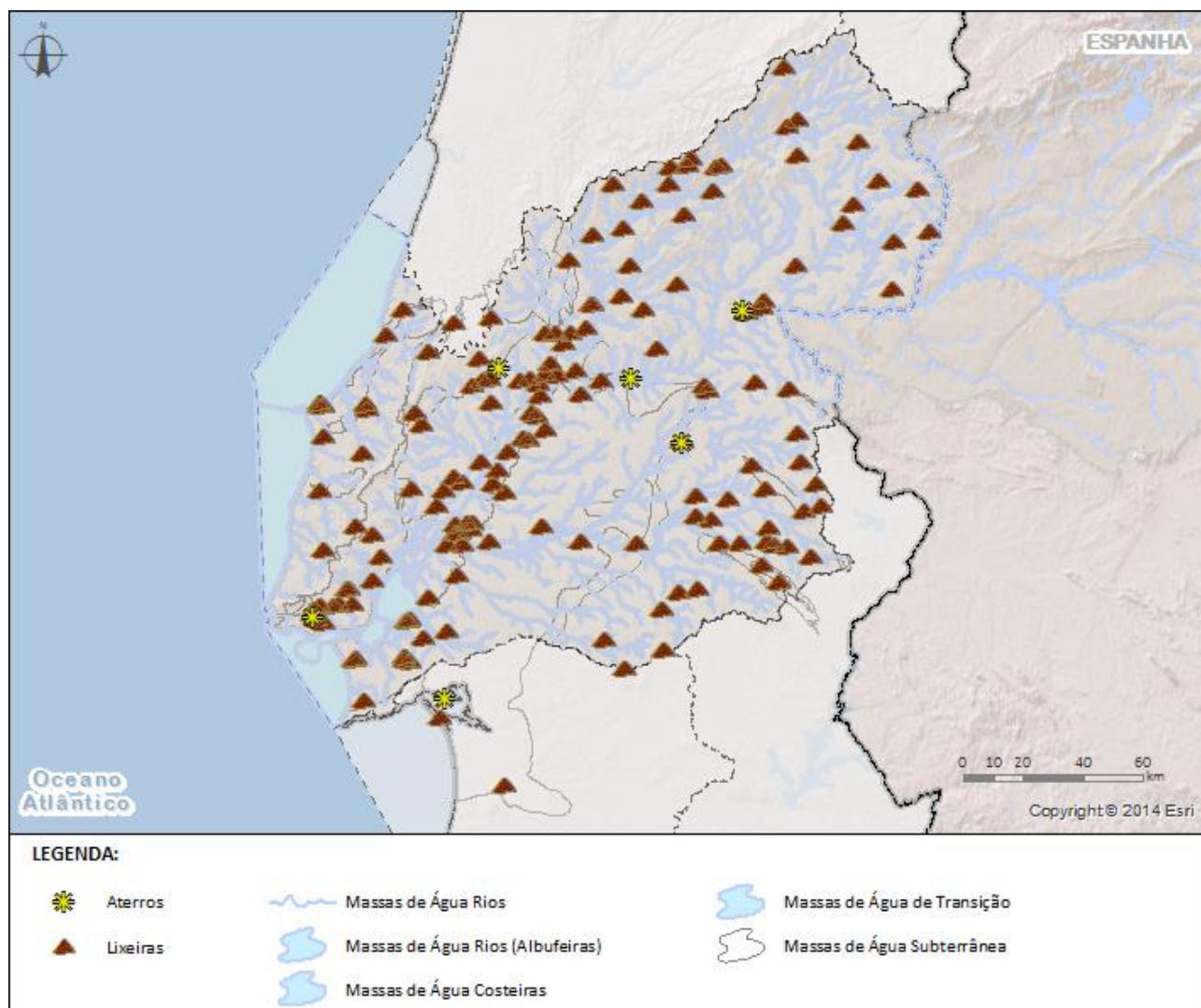


Figura 2.6 - Aterros e lixeiras na RH5

2.1.2. Setor industrial

A promoção da reutilização de água na indústria ocorre quer por imperativos legais (caso das instalações abrangidas pela legislação PCIP onde muitos dos *BREF - Best Available Technologies (BAT) REFERENCE* - identificam como melhores tecnologias disponíveis, em muitos setores, medidas de reutilização e poupança de água), quer por questões económicas ou de consciencialização ambiental. Os custos associados ao tratamento complementar das águas residuais para usos compatíveis, associados à reduzida procura das mesmas, têm sido apontados como fatores limitativos à reutilização das águas residuais tratadas.

A avaliação das pressões com origem na atividade industrial teve por base o grau de risco potencial inerente à exploração dos estabelecimentos industriais, para a saúde humana e para o ambiente, em particular para os recursos hídricos. Assim, agruparam-se num único capítulo as instalações com maior risco potencial, independentemente do setor de atividade, sendo que os restantes estabelecimentos apresentam-se por setor de atividade nos capítulos subsequentes.

2.1.2.1. Instalações abrangidas pelo regime PCIP - Prevenção e Controlo Integrado de Poluição

O Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 agosto, estabelece o regime de emissões industriais aplicável à prevenção e ao controlo integrados da poluição (PCIP), bem como as regras destinadas a evitar e/ou reduzir as emissões para o ar, a água e o solo e a produção de resíduos, a fim de alcançar um elevado nível de proteção do ambiente no seu todo. Este diploma transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2010/75/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de novembro, relativa às emissões industriais (prevenção e controlo integrados da poluição).

A abordagem utilizada para caracterizar as pressões provenientes das unidades abrangidas pela legislação PCIP contempla a distribuição espacial destas instalações, que pelas suas características podem constituir pressões relevantes nos recursos hídricos, bem como o cálculo das cargas rejeitadas, tendo por base a seguinte informação:

- Utilização dos dados PRTR das instalações abrangidas por este regulamento;
- Dados provenientes dos programas de autocontrolo definidos nas licenças de rejeição de águas residuais;
- Dados provenientes do cálculo da TRH.

O Quadro 2.6 apresenta o número de instalações abrangidas pelo regime PCIP por tipo de atividade, existentes na RH até 31 de dezembro de 2012.

Quadro 2.6 – Instalações PCIP na RH5

Tipo de atividade	Instalações com licença ambiental (N.º)
Aterros de Resíduos Urbanos / Industriais	18
Indústrias do setor da pasta de papel	7
Indústrias do setor da energia	7
Instalações do setor da indústria dos minérios	29
Instalações do setor da produção e transformação de metais	20
Instalações do setor químico	14
Têxteis	2
Matadouros	12
Transformação de matérias-primas para alimentação humana ou animal	42
Tratamento e transformação de leite	2
Instalações de eliminação ou valorização de carcaças ou resíduos de animais	3
Instalação de tratamento de superfície de matérias, objetos ou produtos, que utilizem solventes orgânicos	10
TOTAL	166

Quanto ao número de instalações, o setor mais representativo é o da indústria da transformação de matérias-primas para alimentação humana ou animal (42), seguido dos minérios (29), da produção e transformação de metais (20), dos aterros urbanos/industriais, (18) do setor químico (14), dos matadouros (12) e da instalação de tratamento de superfície de matérias, objetos ou produtos, que utilizem solventes orgânicos (10).

Na Figura 2.7 é apresentada a localização das instalações industriais abrangidas pelo regime PCIP, com rejeição nos recursos hídricos na RH5.

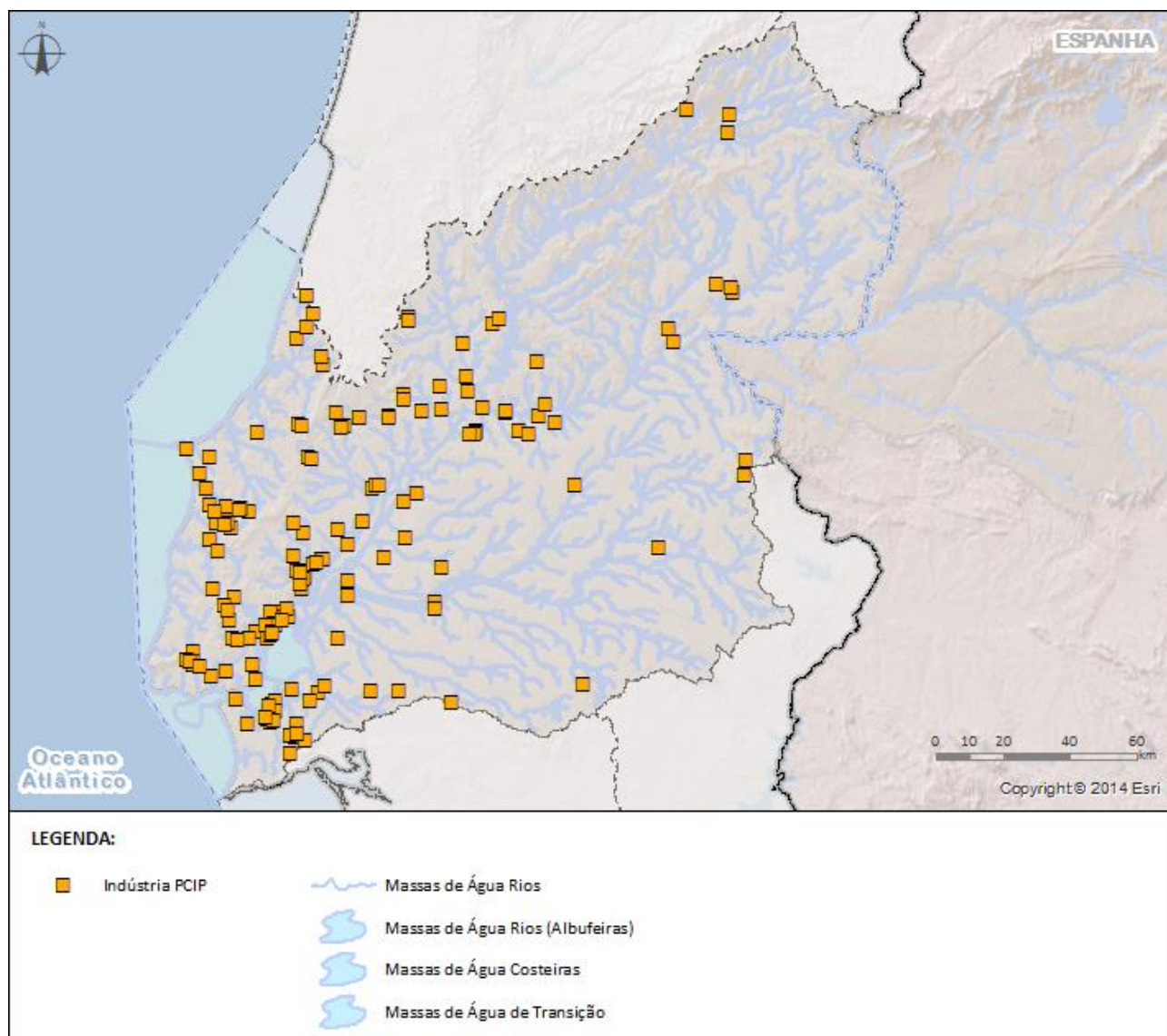


Figura 2.7- Instalações PCIP com rejeição nos recursos hídricos na RH5

Verifica-se que a generalidade das instalações PCIP se localiza na zona mais de jusante da Região Hidrográfica, concentrando-se na margem direita do rio Tejo, em particular na área abrangida pelas Ribeiras do Oeste, junto ao seu troço principal e respetivo estuário.

O Quadro 2.7 apresenta a carga rejeitada (CQO, CBO₅, matéria oxidável, P_{total} e N_{total}) pelas instalações industriais PCIP que têm TURH para rejeição de águas residuais.

Quadro 2.7 - Carga rejeitada pelas instalações PCIP na RH5

Tipo de atividade	Carga rejeitada (kg/ano)			
	CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Aterros de Resíduos Urbanos / Industriais	2062,68	7638,99	476,98	907,24
Pasta de papel	1365383,12	6982690,77	21707,13	46844,77
Indústrias do setor da energia	14815,01	72425,57	1336,55	4922,43
Instalações do setor da indústria dos minérios	106,33	908,627	10,0535	72,518

Tipo de atividade	Carga rejeitada (kg/ano)			
	CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Instalações do setor da produção e transformação de metais	609,09	11526,13	43,75	564,91
Instalações do setor químico	312343,46	1195367,1	842,12	194565,53
Têxteis	1239,38	12535,02	253,66	1017,58
Matadouros	16435,19	60098,67	6252,31	26523,53
Transformação de matérias-primas para alimentação humana ou animal	150685,09	430640,81	26794,378	52571,45
Instalações de eliminação ou valorização de carcaças ou resíduos de animais	140,99	273,27	17,02	77,02
TOTAL	1863820,34	8774104,96	57733,95	328066,98

O setor da pasta de papel é o que apresenta valores mais elevados de CBO₅ e CQO, respetivamente, 73% e 80%, da carga total rejeitada pelo universo das PCIP. Em seguida surgem as instalações do setor químico, com valores para o CBO₅ e CQO, respetivamente, de 17% e de 14%. As instalações do setor químico são responsáveis por 59% da carga de N_{total}, sendo este o valor mais alto do universo PCIP. Destacam-se ainda as indústrias PCIP relativas à transformação de matérias-primas para alimentação humana ou animal com valores de 8%, 5% e 16%, respetivamente, para a carga total de CBO₅, CQO e P_{total}. Este setor apresenta o valor mais elevado de o P_{total} (46%) para o universo PCIP.

2.1.2.2. Indústria transformadora

A indústria transformadora tem um papel importante no tecido industrial português, abrangendo contudo atividades potencialmente nefastas para o ambiente, em particular para os recursos hídricos.

A metodologia adotada para a avaliação das cargas poluentes oriundas na indústria transformadora teve por base a TRH, considerando os dados de 2012. Salienta-se que as cargas provenientes das instalações que se encontram ligadas aos sistemas públicos de saneamento e as provenientes de instalações PCIP não são contabilizadas neste item, uma vez que já estão integradas, respetivamente, nos sistemas de tratamento urbanos e nas instalações abrangidas pelo regime PCIP.

O Quadro 2.8 apresenta as cargas rejeitadas por tipo de atividade integrada na indústria transformadora.

Quadro 2.8 - Carga rejeitada pela indústria transformadora na RH5

Tipo de atividade		Carga rejeitada (kg/ano)			
CAE	Designação	CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
07	Extração e preparação de minérios metálicos	11,83	113,28	4,07	78,48
08	Outras indústrias extrativas	631,26	3684,07	0,006	0,009
12	Indústria do tabaco	35,01	132,83	1,9	37,08
13	Fabricação de têxteis	19,42	128,42	36	24
15	Indústria do couro e dos produtos do couro	388,75	1191,25	28,56	144,88
17	Fabricação de pasta, de papel, de cartão e seus artigos	1074,25	3593,43	66,8	125,89
20	Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais, exceto produtos farmacêuticos	21,83	151,3	4,22	65,29
21	Fabricação de produtos farmacêuticos de base e de preparações farmacêuticas	52,49	266,05	26,09	11,48
23	Fabrico de outros produtos minerais não metálicos	46,47	286,84	3,62	19,02
25	Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos	42,91	59,13	10,45	15,6

Tipo de atividade		Carga rejeitada (kg/ano)			
CAE	Designação	CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
28	Fabricação de produtos metálicos, máquinas e equipamentos	6,59	22,26	0,57	2,46
29	Fabricação de veículos automóveis, reboques, semirreboques e componentes para veículos automóveis	8,44	26,63	4,33	31,72
38	Recolha, tratamento e eliminação de resíduos; valorização de materiais	739,60	1792,88	10,40	90,47
TOTAL		3078,85	11448,37	197,01	646,38

A CAE 17 - Fabricação de pasta, de papel, de cartão e seus artigos constitui a indústria transformadora responsável pela maior carga poluente rejeitada com valores de 34,9%, 31,4%, 33,9% e 19,5%, respetivamente para CBO₅, CQO, P_{total} e N_{total}.

2.1.2.3. Indústria alimentar e do vinho

A caracterização das pressões com origem na indústria alimentar e do vinho contempla as seguintes atividades industriais:

- Indústria das bebidas;
- Indústrias do leite e derivados;
- Abate de animais, preparação e conservação de carne e de produtos à base de carne;
- Preparação e conservação de frutos e de produtos hortícolas.

Para a avaliação das cargas poluentes oriundas das indústrias do leite e derivados e de outras indústrias agroalimentares, nas quais se incluem o abate de animais, preparação e conservação de carne e de produtos à base de carne, assim como a preparação e conservação de frutos e de produtos hortícolas, foram contabilizados os estabelecimentos em laboração e as respetivas cargas utilizadas no cálculo da TRH. Cabe ainda referir que a produção de azeite não descarrega para o meio hídrico, sendo as águas ruças utilizadas na rega. De forma indicativa, refira-se que, segundo dados do IFAP para o ano de 2012, foram processadas cerca de 80 000 t de azeitona dos cerca de 250 lagares na RH5, originando aproximadamente 50 000 l/ano de águas ruças.

Salienta-se que as cargas provenientes das instalações que se encontram ligadas aos sistemas públicos e as provenientes de instalações PCIP não são contabilizadas neste item, uma vez que já estão integradas, respetivamente, nos sistemas urbanos e nas instalações abrangidas pelo regime PCIP.

O Quadro 2.9 apresenta as cargas rejeitadas pela indústria alimentar e do vinho, por tipo de atividade par ao ano de 2012.

Quadro 2.9 - Carga rejeitada pela indústria alimentar e do vinho na RH5

Tipo de atividade		Carga rejeitada (Kg/ano)			
CAE	Designação	CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
101	Abate de animais, preparação e conservação de carne e de produtos à base de carne	151048,25	631203,10	27419,48	220956,46
103	Preparação e conservação de frutos e de produtos hortícolas	22403,44	135671,61	12675,99	68305,70
10413	Produção de óleos vegetais brutos (exceto azeite)	3,45	8,76	4,43	2,36
105	Indústrias dos laticínios	148128,76	215238,24	25175,72	27275,87
10893	Fabricação de outros produtos alimentares diversos, n.e.	1568,75	4740,33	239,97	319,70
10912	Fabricação de alimentos para animais de criação (exceto para aquicultura)	3,85	34,22	0,19	0,51
11050	Fabricação de cerveja	245,95	845,51	144,55	164,33
TOTAL		323402,45	987741,77	65660,33	317024,93

A indústria alimentar tem um peso significativo ao nível das cargas poluentes (CBO₅, CQO, P_{total}, N_{total}) produzidas pelas atividades económicas na RH5. A CAE 101 *Abate de animais, preparação e conservação de carne e de produtos à base de carne*, é responsável por cerca de 47%, 64%, 42% e 70%, respetivamente das cargas em CBO₅, CQO, P_{total} e N_{total} produzidas por este setor.

2.1.2.4. Aquicultura

A aquicultura consiste na criação ou cultura de organismos aquáticos que aplica técnicas concebidas para aumentar a produção dos organismos em causa, para além das capacidades naturais do meio. Incluem-se também as designadas culturas biogenéticas a que se referem a Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro e o Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.

No Quadro 2.10 é apresentado o número de instalações aquícolas por massa de água existente na RH5 em 2012.

Quadro 2.10 – Instalações de aquicultura na RH5

Massa de água			Total
Código	Designação	Categoria	(N.º)
PT05SUL1635	Lagoa Albufeira	Costeiras	13
PT05TEJ1139A	Tejo-WB1	Transição	3
PTCOST11A	CWB-I-4	Costeiras	13
PTCOST10A	CWB-II-4	Costeiras	10
PT05TEJ1116A	Tejo-WB2	Transição	5
PT05TEJ1035	Ribeira da Raia (HMWB - Jusante B. Maranhão)	Rios	1
PT05TEJ1022	Vala da Azambuja	Rios	1
PT05TEJ1002	Ribeira de Muge	Rios	1
PT05RDW1165	Lagoa Óbidos WB1	Costeiras	3
PT05RDW1157	Rio Alcoa	Rios	1
PT05TEJ0917	Rio Nabão	Rios	1
PT05TEJ0761	Ribeira do Paul	Rios	1
PT05TEJ0740	Rio Zêzere	Rios	1
PTCOST89B	CWB-II-3B	Costeiras	1
TOTAL			55

Na RH5 cerca de 50% das explorações são de regime extensivo, a que correspondem cargas poluentes menos significativas em comparação com os regimes intensivo e semi-intensivo. Presentemente não se dispõe de informação relativa às cargas descarregadas no meio hídrico, estando em curso o levantamento das unidades existentes e a renovação dos TURH.

Na RH5 as instalações aquícolas estão concentradas na Lagoa de Albufeira (23,6%), nas massas de água costeiras PTCOST11A (23,6%) e PTCOST10A (18,1%) e nas duas massas de água do estuário de Tejo (14,5%).

2.1.2.5. Indústria extrativa

As explorações mineiras exigem um acompanhamento técnico, uma atualização tecnológica constante e um desenvolvimento controlado, de modo a mitigar os possíveis perigos para o meio envolvente. Um dos principais perigos é a existência de concentrações elevadas de elementos químicos de reconhecida ecotoxicidade e perigosidade em termos ambientais, que revelam a necessidade de uma investigação mais aprofundada para uma adequada monitorização e tomada de decisão relativamente à aplicação de

medidas mitigadoras. O modo de exploração e as características dos resíduos rejeitados constituem, em princípio, um fator de agressividade para o ambiente, o que implica que a exploração das minas seja realizada de forma controlada, respeitando as diversas componentes ambientais potencialmente afetáveis, de modo a garantir uma minimização dos potenciais impactos negativos desta atividade produtiva.

A inventariação da pressão potencial com origem na indústria extrativa baseia-se na informação da Direção Geral de Energia e Geologia, das Direções Regionais de Economia e Câmaras Municipais, para o ano 2015.

O Quadro 2.11 apresenta o número de concessões mineiras em exploração e a área total ocupada na RH5.

Quadro 2.11– Número de concessões mineiras em exploração e área total ocupada na RH5

Concessões mineiras (N.º)	Área total (km²)
28	46,9

A poluição por áreas mineiras abandonadas, sem qualquer controlo, foi até recentemente, um dos problemas relevantes em termos de riscos de poluição. Atualmente está em curso uma série de programas de requalificação ambiental de áreas mineiras abandonadas. Na RH5 estão inventariadas 18 áreas mineiras encerradas com recuperação ambiental concluída ou com programas de recuperação em curso.

O Quadro 2.12 apresenta as áreas mineiras encerradas com recuperação ambiental concluída e o Quadro 2.13 as minas cujos programas de recuperação se encontram em curso na RH5.

Quadro 2.12 - Antigas explorações mineiras degradadas com recuperação ambiental concluída na RH5

Área mineira	Concelho	Natureza da intervenção	Ano de conclusão
Argemela	Covilhã	-	-
Peixeiro	Covilhã	Desmatização e modelação de escombrelas, selagem de poços e galerias, implementação de vedações e sinalizações de segurança	2010
Escádía Grande	Góis	Desmatização e modelação de escombrelas, selagem de poços e galerias, implementação de vedações e sinalizações de segurança	2010
Ceife	Penamacor	Enchimento de poços, criação de percursos pedestres, aprisionamento de finos da escombrela, reflorestação, proteção de taludes, construção de paredes, revestimento da vala natural utilizada para condução dos efluentes da escombrela, colocação de vedações, demolição de construções em mau estado e reconstrução de edifícios e caminhos em mau estado	2013
Várzea dos Cavaleiros	Sertã	Desmatização e modelação de escombrelas, selagem de poços e galerias, implementação de vedações e sinalizações de segurança	2010
Pinheiro	Penamacor	Desmatização e modelação de escombrelas, selagem de poços e galerias, implementação de vedações e sinalizações de segurança	2010
Bica	Sabugal	Selagem das fontes poluidoras, melhoria da segurança e da qualidade de vida das populações envolventes, reflorestação, restabelecimento de cursos de água e limpeza e tratamento de áreas contaminadas	2013
Carrasca	Sabugal		2013
Coitos	Sabugal		2013
Pedreiros	Sabugal		2013
Vale d'Arca	Sabugal	Demolição de edifícios, remoção para depósito confinado de escombros, eiras de lixiviação e materiais superficiais contaminados, selagem de poços e galerias de exploração, recuperação paisagística	2013
João Antão	Guarda	-	2011
Monfortinho	Idanha-a-Nova	Selagem de poços, galerias e sanjas, modelação e recuperação paisagística de escombros de estêreis ou de materiais pouco contaminantes existentes nos locais para garantir o bom estado químico das massas de água subterrânea e bom o estado das massas de água superficiais.	2015

Quadro 2.13 - Antigas explorações mineiras degradadas com recuperação ambiental em curso na RH5

Área mineira	Concelho	Natureza da intervenção	Ano de início/fim
Sarzedas	Castelo Branco	Selagem de poços, galerias e sanjas, modelação e recuperação paisagística de escombros de estêreis ou de materiais pouco contaminantes existentes nos locais para garantir o bom estado estado químico das massas de água subterrânea e bom o estado das massas de água superficiais.	2015-2020
Mostardeira	Estremoz	Selagem de poços, galerias e sanjas, modelação e recuperação paisagística de escombros de estêreis ou de materiais pouco contaminantes existentes nos locais para garantir o bom estado estado químico das massas de água subterrânea e bom o estado das massas de água superficiais.	2015-2020
Segura	Idanha-a-Nova	Selagem de poços, galerias e sanjas, enchimento de zonas de exploração de filões e abatimentos de grandes dimensões, modelação e recuperação paisagística de escombros de estêreis ou de materiais pouco contaminantes, para garantir o bom estado estado químico das massas de água subterrânea e bom o estado das massas de água superficiais.	2015-2020
Mata da Rainha	Penamacor / Idanha-a-Nova	Selagem de poços, galerias e sanjas, enchimento das explorações a céu aberto, modelação e recuperação paisagística de escombros de estêreis ou de materiais pouco contaminantes, para garantir o bom estado estado químico das massas de água subterrânea e o bom estado das massas de água superficiais.	2015-2020

O mapa da Figura 2.8 apresenta a localização das concessões mineiras em exploração e minas inativas na RH5.

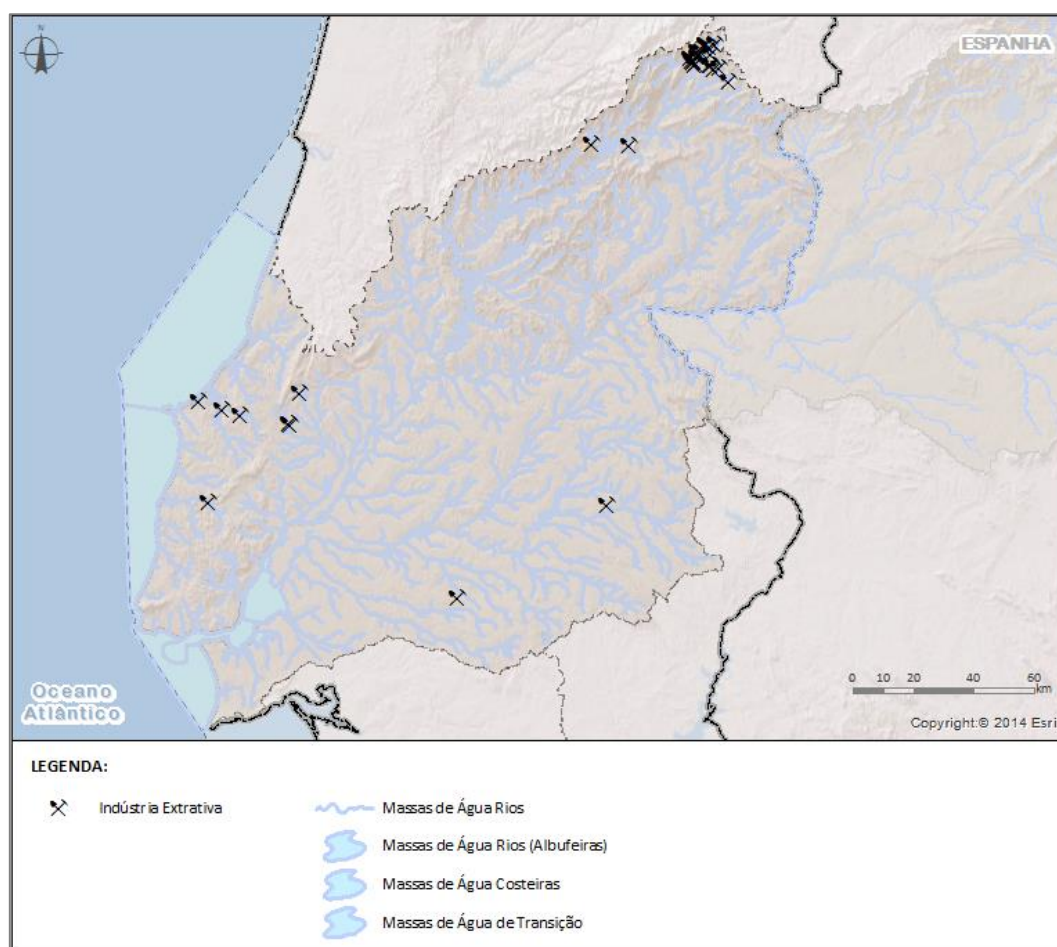


Figura 2.8 - Concessões mineiras em exploração e minas inativas na RH5

Os dois grandes núcleos de explorações mineiras na área da RH5 situam-se na zona Oeste, associado à extração de caulino e sal-gema, e na Beira Interior, onde se verifica principalmente a exploração de quartzo e feldspato. Importa ainda referir que nestes dois núcleos existem ainda várias explorações mineiras inativas onde existiu a extração de carvão (zona Oeste) e minerais radioativos (Beira Interior).

Na RH5 existem ainda 674 pedreiras ativas.

2.1.2.6. Instalações portuárias

De uma forma geral as atividades desenvolvidas nas instalações portuárias compreendem, nomeadamente:

- Pesca;
- Náutica de recreio;
- Marítimo-Turísticas
- Industrial e logístico;
- Cais militar;
- Desmantelamento naval;
- Reparação naval;
- Tráfego de mercadorias;
- Tráfego de passageiros;
- Tráfego local.

Atendendo ao risco potencial para as massas de água decorrente das atividades desenvolvidas nas instalações portuárias importa identificar e quantificar estas pressões na RH5.

A informação recolhida relativamente às infraestruturas portuárias existentes nesta região hidrográfica é, no caso do estuário do Tejo, proveniente dos elementos fornecidos pela Administração do Porto de Lisboa (APL) para a elaboração do Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo (POE Tejo), e no caso das massas de águas costeiras, proveniente das várias capitánias.

Os dados provenientes da APL foram apresentados de forma mais desagregada do que os das capitánias, refletindo a realidade do estuário do Tejo que apresenta características únicas em termos de potencialidade portuária e revelando a existência de uma certa intensidade ao nível das pressões hidromorfológicas e na qualidade da água, bastante superior à da faixa costeira.

A partir da informação fornecida pela APL foi efetuado um trabalho de agregação de algumas infraestruturas com base num critério de proximidade, agrupando-as em núcleos de instalações portuárias.

O Quadro 2.14 apresenta o número e tipo de instalações portuárias na RH5 por massa de água.

Quadro 2.14 - Infraestruturas portuárias na RH5

Massas de água	Total (Nº)	Usos (N.º)									
		Náutica de Recreio	Náutica de Recreio e Pesca	Náutica de Recreio e Marítimo-Turísticas	Reparação Naval	Marítimo-Turísticas	Tráfego de Passageiros	Tráfego de Mercadorias	Porto de Pesca	Militar	Vários usos
PT05RDW1155	1		1								
PT05TEJ1075A	11	3	3	2				2	1		
PT05TEJ1100A	7	2		1		1		2	1		
PT05TEJ1116A	9	2	4	2	1						
PT05TEJ1139A	105	28	19	5	11	1	13	17	1	2	8
PTCOST10A	2		2								

Massas de água	Total (N.º)	Usos (N.º)									
		Náutica de Recreio	Náutica de Recreio e Pesca	Náutica de Recreio e Marítimo-Turísticas	Reparação Naval	Marítimo-Turísticas	Tráfego de Passageiros	Tráfego de Mercadorias	Porto de Pesca	Militar	Vários usos
PTCOST11A	1		1								
PTCOST89B	1		1								
TOTAL (N.º)	137	35	31	10	12	2	13	21	3	2	8
TOTAL (%)	100	25,55	22,63	7,30	8,76	1,46	9,49	15,33	2,19	1,46	5,84

As principais instalações portuárias na RH5 estão localizadas nas massas de água da categoria águas de transição (estuário do Tejo), a saber Tejo-WB1 (PT05TEJ1139A), Tejo-WB2 (PT05TEJ1116A), Tejo-WB3 (PT05TEJ1100A), onde a APL tem jurisdição, e as massas de água costeiras, nomeadamente CWB-I-4 (PTCOST11A), CWB-II-4 (PTCOST10A), CWB-II-3 (PTCOST89).

A análise do número de instalações portuárias por massa de água revela a desproporção existente entre a massa de água Tejo-WB1 (PT05TEJ1139A - que corresponde à massa de água a jusante do estuário com as frentes de Oeiras, Lisboa, Almada, Seixal, Barreiro, Moita e Montijo), onde se localiza grande parte das infraestruturas portuárias, e as restantes massas de água. De salientar que o Porto de Lisboa constitui o segundo maior porto a nível nacional, em termos de movimentação de navios.

O Quadro 2.15 apresenta as infraestruturas portuárias existentes em massas de água costeiras na RH5 que revelam uma menor pressão a este nível.

Quadro 2.15 – Portos existentes nas massas de água costeiras na RH5

Massas de água	Portos (N.º)
CWB-I-4	Porto de Cascais
CWB-II-4	Porto da Ericeira
	Porto de Peniche
CWB-II-3	Porto de S. Martinho
TOTAL	4

O mapa da Figura 2.9 apresenta a localização das infraestruturas portuárias na RH5.

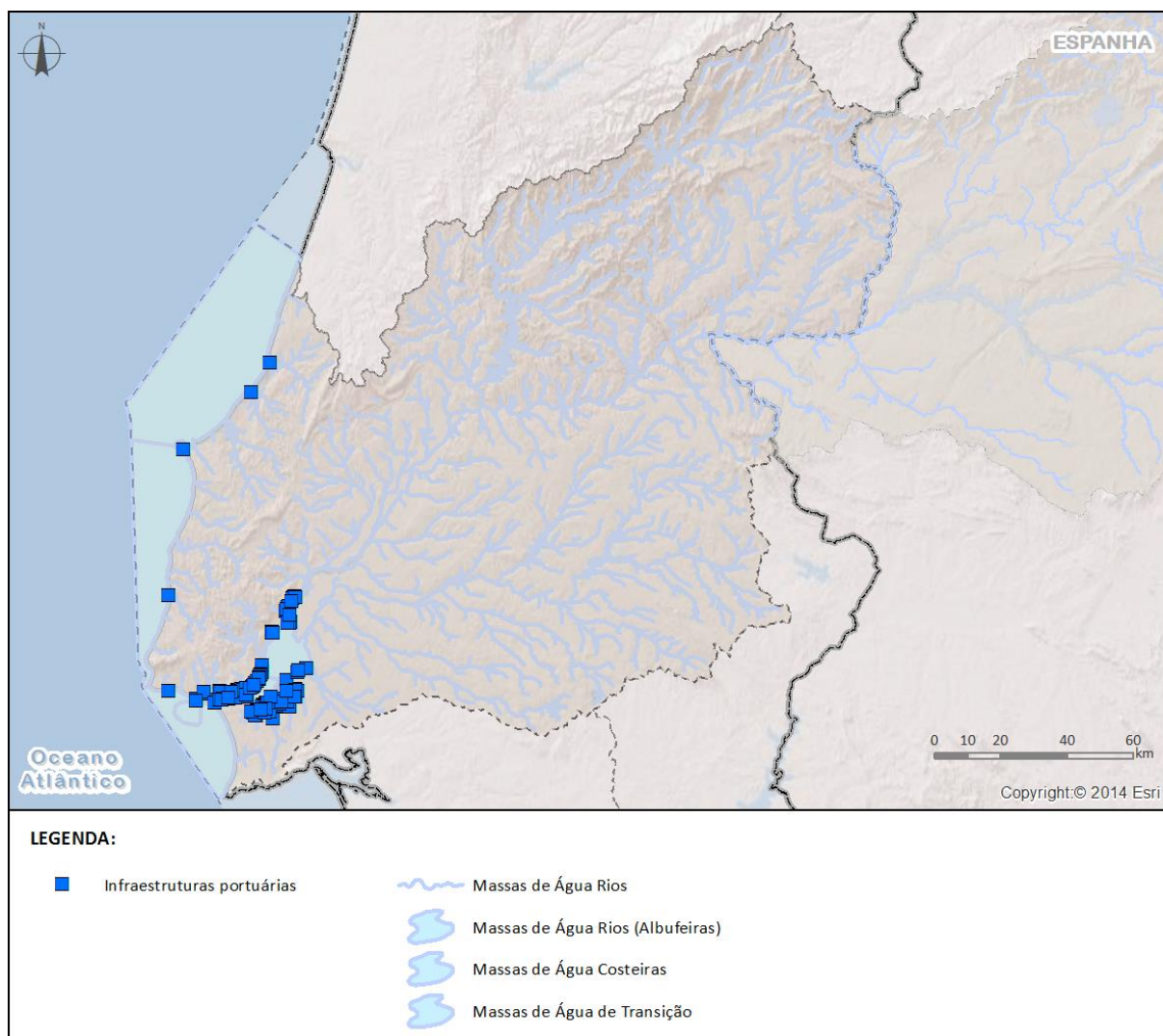


Figura 2.9 - Infraestruturas portuárias na RH5

Na RH5 verifica-se que a náutica de recreio constitui a atividade que dispõe de maior número de infraestruturas, sendo que estas se distribuem essencialmente na massa de água mais a jusante do estuário do Tejo, estendendo-se também às massas de água costeiras.

As estruturas associadas ao tráfego de mercadorias e ao tráfego de passageiros também são significativas no estuário do Tejo.

As infraestruturas associadas à pesca estendem-se por todo o estuário e também pelas águas costeiras, mas a sua maior concentração verifica-se na área mais próxima da embocadura do Tejo.

A atividade de reparação naval e de desmantelamento apresenta também alguma expressão correspondendo a 12 instalações, em que apenas uma é de desmantelamento.

2.1.3. Passivos ambientais

Os passivos ambientais, constituem locais onde se desenvolveram, no passado, atividades industriais diversas, apresentando-se como fontes pontuais de pressão sobre os recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, por percolação dos contaminantes resultantes da sua laboração ou como resultado de

práticas pouco corretas de gestão dos resíduos e das águas residuais produzidas, infiltrados no solo e arrastados até às massas de água subterrânea, ou lixiviados para as massas de água superficiais.

Embora não seja possível determinar com rigor as cargas contaminantes, considera-se relevante representar a localização desta pressão, uma vez que a lixiviação dos contaminantes presentes no solo para as águas continuará a ocorrer até à completa remediação de cada um destes locais. Mesmo após o término dessa remediação, poder-se-á justificar uma monitorização como forma de controlo do resultado das intervenções realizadas.

O Quadro 2.16 identifica os passivos ambientais, entendidos como prioritários no Documento Enquadrador dos Passivos Ambientais, existentes na RH5.

Quadro 2.16 - Identificação dos passivos ambientais na RH5

Identificação	Área total do passivo ambiental (ha)	Tipo de atividade	Município
Siderurgia Nacional	121	Indústria transformadora	Seixal
Quimiparque	80	Indústria transformadora	Barreiro
Aterro de lamas da ETAR de Alcanena	1	Deposição de resíduos da indústria transformadora	Alcanena
Estaleiro da Margueira	7,5	Reparação naval	Almada
Passivo ambiental do Seixal (Fábrica de explosivos da SPEL, areeiro de J. Caetano, areeiro de Fernando Branco, Poço da Quinta do Talaminho)	140,9	Indústria transformadora / deposição de resíduos da indústria transformadora e de reparação naval	Seixal
TOTAL	350,4	-	-

A contaminação do solo e a pressão pontual sobre os recursos hídricos, resultantes dos passivos ambientais não relacionados com a indústria extrativa resultam em grande parte da lixiviação de contaminantes (elementos minerais e derivados de hidrocarbonetos) presentes nos resíduos gerados pelas atividades industriais ou de reparação naval, os quais foram depositados nos próprios terrenos dos estabelecimentos. Verificam-se contudo alguns casos (aterro de lamas da ETAR de Alcanena e parte do passivo ambiental do Seixal) em que esses resíduos foram depositados em local diferente daquele onde foram produzidos.

2.1.4. Setor agropecuário e das pescas

Para a caracterização das pressões associadas à poluição difusa, identificam-se a superfície agrícola utilizada (SAU), os regadios públicos (existentes e previstos), a superfície irrigável, a superfície regada, as explorações pecuárias extensivas e intensivas com valorização agrícola e estimam-se as cargas de azoto e fósforo.

A estimativa da carga poluente de origem difusa gerada em cada uma das zonas de drenagem constitui uma contribuição significativa para o processo de avaliação do estado de cada massa de água, bem como para o estabelecimento de relações entre as pressões e o referido estado, podendo também ser relevante para a aferição dos programas de medidas.

A abordagem metodológica³ utilizada para a determinação da estimativa das cargas poluentes de origem difusa tem como base o conceito de taxas de exportação de nutrientes e encontra-se especificada para a agricultura e pecuária nos itens seguintes.

³ Avaliação das cargas de poluição difusa gerada em Portugal continental – Relatório final, maio de 2015. Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

2.1.4.1. Agricultura

Os fundos para investimento em infraestruturas de rega têm contribuído para melhorar a capacidade de armazenamento e distribuição de água, assim como para a utilização de tecnologias de rega mais eficientes, desempenhando um papel essencial na redução das pressões sobre o ambiente e adaptação às alterações climáticas, o que contribui para o reforço da competitividade das explorações agrícolas e das empresas agroalimentares.

A criação e reabilitação das infraestruturas coletivas de rega têm desempenhado um papel importante no uso eficiente da água, na criação de fontes de energia renováveis, na preservação dos recursos hídricos subterrâneos, na manutenção dos ecossistemas ribeirinhos e das respetivas funções ambientais, na moderação climática, na conservação do solo e numa maior resiliência aos incêndios florestais.

Superfície agrícola utilizada

A SAU define-se como a superfície da exploração agrícola que inclui terras aráveis (limpa e sob coberto de matas e florestas), horta familiar, culturas permanentes e pastagens permanentes. A SAU representa cerca de 40% do território continental, ocupando uma área de 35422 km². O Quadro 2.17 apresenta a área da SAU na RH5 (considerando as áreas da CAOP⁴), relacionando-a com a área da RH e com a área de SAU no continente.

Quadro 2.17– Superfície Agrícola Utilizada (SAU) na RH5

Região hidrográfica/continente	Área total (km ²)	Área SAU (km ²)	Área SAU / Área total (%)	Área de SAU na RH/ Área de SAU continente (%)
RH5 (área CAOP)	27424	11212,21	40,9	31,7
Continente	89101	35422,42	39,8	100

Fonte: Dados trabalhados a partir do RA 2009 (INE, 2011)

Na RH5 verifica-se que a % de SAU em relação à área total da região hidrográfica é da mesma ordem de grandeza do valor da % SAU em relação à totalidade do território continental.

Regadios

Sendo a agricultura uma das principais pressões ao nível da poluição difusa optou-se por recolher informação sobre os aproveitamentos hidroagrícolas construídos pelo Estado, atualmente em exploração, assinalando-se aqueles que estão classificados como Obras do Grupo II (Grupo II - obras de interesse regional com elevado interesse para o desenvolvimento agrícola da região), e aqueles que estão em construção ou em projeto (<http://sir.dgadr.pt/>, DGRH, 2014).

Assim o Quadro 2.18 apresenta, para o ano de 2008, os aproveitamentos hidroagrícolas em exploração assim como as áreas beneficiados e regadas na RH5.

Quadro 2.18– Aproveitamentos hidroagrícolas e respetivas áreas beneficiadas e regadas na RH5

Aproveitamentos Hidroagrícolas	Área beneficiada (km ²)	Área regada dentro do perímetro de rega (km ²)	Área regada / Área beneficiada (%)	Área Regada fora do perímetro de rega (km ²)	Aumento percentual da área regada (%)	Comprimento da Rede de Drenagem e Enxugo (km)
Açafal	3,50	n.d.	-	n.d.	-	5,10
Alvega ¹	3,34	1,32	39,5	0,00	0	n.d.
Alvorninha	1,27	n.d.	-	n.d.	-	0,80
Carril	3,98	n.d.	-	n.d.	-	7,8

⁴ CAOP - Carta Administrativa Oficial de Portugal

Aproveitamentos Hidroagrícolas	Área beneficiada (km ²)	Área regada dentro do perímetro de rega (km ²)	Área regada / Área beneficiada (%)	Área Regada fora do perímetro de rega (km ²)	Aumento percentual da área regada (%)	Comprimento da Rede de Drenagem e Enxugo (km)
Cela ¹	4,54	4,27	94,1	0,00	0	19,73
Coutada/Tamujaís	4,20	n.d.	-	n.d.	-	5,30
Cova da Beira ¹	12,50	10,43	83,4	1,61	13	47,08
Divor ¹	4,88	3,32	68	0,00	0	15,95
Freixeirinha (Lavre)	3,71	n.d.	-	n.d.	-	n.d.
Idanha-a-Nova ¹	81,98	19,47	23,7	8,06	10	n.d.
Lezíria Grande de Vila Franca de Xira (parte) ¹	134,20	n.d.	-	n.d.	-	170
Loures ¹	7,00	3,07	43,9	1,88	27	38,63
Magueija	0,84	n.d.	-	n.d.	-	n.d.
Marvão - Apartadura	4,00	n.d.	-	n.d.	-	n.d.
Minutos ¹	15,32	11,83	77,2	0,0	0	6,34
Toulíca	2,30	n.d.	-	n.d.	-	4,7
Sobrena	1,05	Não está em exploração				
Vale do Sorraia e Paúl de Magos	159,00	104,42	65,7	28,10	17	110,974
TOTAL	447,61	158,13	-	39,65	-	432,41

¹ Obra do Grupo II (Obras de interesse regional com elevado interesse para o desenvolvimento agrícola da região).

n.d.- Não disponível

Na RH5 a área beneficiada por aproveitamentos hidroagrícolas é de 447,61 km², não se dispoñendo atualmente de dados que permitam afirmar qual é a percentagem da área beneficiada que é efetivamente regada. É ainda possível constatar que, para a maior parte dos aproveitamentos hidroagrícolas, as áreas beneficiadas não são elevadas, apontando os dados disponíveis para uma mediana de cerca de 4 km². Do universo de aproveitamentos hidroagrícolas em exploração, destacam-se os aproveitamentos do Vale do Sorraia e Paúl de Magos, da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira e da Cova da Beira, com áreas beneficiadas superiores a 120 km², respetivamente, 159 km², 134 km² e 125 km². A estes aproveitamentos seguem-se, em termos de área beneficiada, os de Idanha-a-Nova e Minutos, respetivamente, com 81,9 km² e 15,3 km², apresentando os restantes aproveitamentos áreas beneficiadas inferiores a 7 km².

Em termos do grau de utilização das áreas beneficiadas, não existe informação disponível para nove dos aproveitamentos hidroagrícolas em exploração na RH5. No entanto, considerando apenas os aproveitamentos hidroagrícolas para os quais existe informação, verifica-se que todos eles apresentam taxas de utilização da área beneficiada dentro do perímetro de rega superiores a 24%, com uma mediana de 67% e um valor máximo de 94% (aproveitamento hidroagrícola da Cela). Ao considerar a totalidade da área regada, incluindo a área regada dentro do perímetro de rega e a área regada fora do perímetro de rega constata-se que, para os aproveitamentos hidroagrícolas em que se isso se verifica, as áreas regadas sofrem um aumento que varia entre 10 a 27%.

A Figura 2.10 apresenta a localização dos aproveitamentos hidroagrícolas em exploração na RH5 (ano 2008).

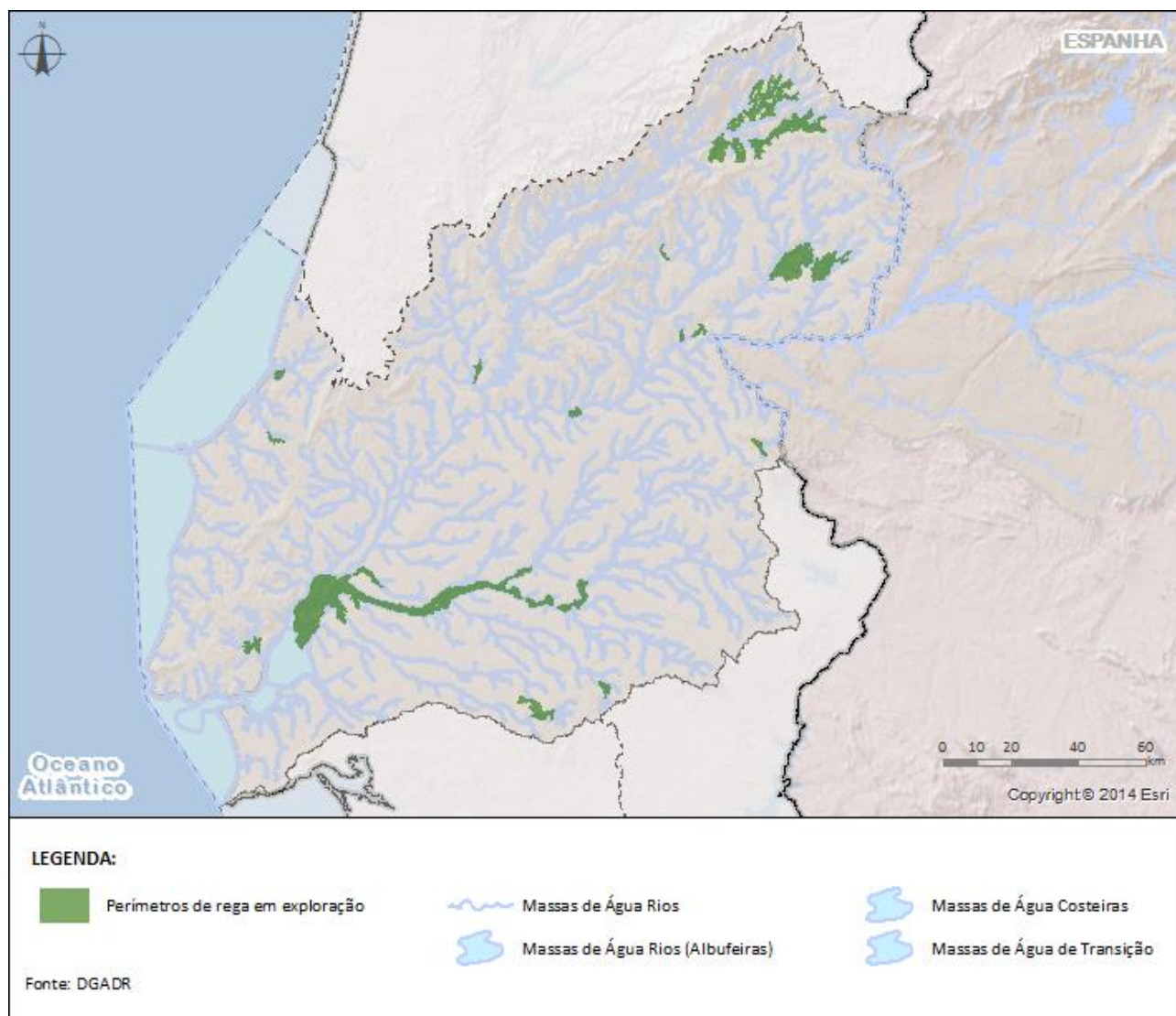


Figura 2.10 – Localização dos regadios públicos existentes na RH5

Na RH5 as áreas beneficiadas concentram-se no troço principal do rio Tejo e ao longo do rio Sorraia. Na parte superior da região hidrográfica as áreas beneficiadas têm também alguma expressão.

Além da área regada pelos aproveitamentos hidroagrícolas, há ainda que considerar os regadios tradicionais responsáveis pela rega de uma área significativa, num total de 74,29 km², em particular em termos do número de beneficiários, e que em termos percentuais equivale a cerca de 16% da área beneficiada pelos grandes aproveitamentos hidroagrícolas.

De acordo com o inventário da DGADR (<http://sir.dgadr.pt/>, DGADR, 2014), existem na bacia hidrográfica do Tejo, 123 regadios tradicionais que regam 73,29 km², abrangendo 9703 beneficiários. Nas bacias hidrográficas das Ribeiras do Oeste existe apenas um único regadio tradicional que rega 1 km², abrangendo 123 beneficiários.

Superfície regada

A superfície regada define-se como a superfície agrícola da exploração ocupada por culturas temporárias principais, culturas permanentes e prados e pastagens permanentes (exclui a horta familiar e as estufas) que foram regadas pelo menos uma vez no ano agrícola.

Para calcular a superfície regada na região hidrográfica, recorreu-se à informação do Recenseamento Agrícola 2009 – RA 2009 (INE, 2011). O Quadro 2.19 apresenta a superfície regada na região hidrográfica e a percentagem dessa superfície face à área total da região.

Quadro 2.19 - Superfície regada na RH5

Região hidrográfica/continente	Área (km²)	Superfície regada	
		(km²)	%
RH5 (área CAOP)	27424	1492,2	5,4
Continente	89101	4646,23	5,2

Fonte: Dados trabalhados a partir do RA 2009 (INE, 2011)

Constata-se que a % de área regada na RH5 (5,4%), é praticamente igual à % de área regada a nível do continente (5,2%).

O Quadro 2.20 apresenta a relação entre a superfície regada e superfície agrícola utilizada (SAU) na RH5 e a nível do continente.

Quadro 2.20 - Superfície regada e superfície agrícola utilizada (SAU) na RH5

Região hidrográfica/continente	Área SAU (km²)	Área SAU / Área total (%)	Superfície regada (km²)	Superfície regada/ Área SAU (%)
RH5 (área CAOP)	11212,21	40,9	1492,2	13,3
Continente	35422,42	39,8	4646,23	13,1

Fonte: Dados trabalhados a partir do RA 2009 (INE, 2011)

Na RH5, a % da área de SAU regada (13,3%) é ligeiramente superior ao valor do continente (13,1%).

Carga poluente de origem difusa

A metodologia utilizada para estimativa da carga poluente de origem difusa proveniente da agricultura baseia-se na atribuição, a cada uma das classes de uso de solo, de uma capitação correspondente à carga difusa de N e de P que será transportada pelo escoamento superficial com origem na área que drena para cada massa de água ou conjunto de massas de água.

A carga poluente de origem difusa afluente a cada massa de água é obtida pela multiplicação das cargas unitárias pelas áreas parciais de cada categoria de uso do solo de acordo com a seguinte fórmula:

$$CT_i = \sum (C_{ij} \times A_j)$$

em que :

CT_i - carga total do poluente i afluente à secção de referência por unidade de tempo;

C_{ij} - carga do poluente i por unidade de área e de tempo na categoria de solo j (taxa de exportação);

A_j - área de uso do solo da categoria j.

A identificação e distribuição espacial das classes de uso do solo existentes na área de estudo foram determinadas através da carta de uso do solo Corine 2006 (Corine Land Cover 2006), o que permitiu, com o recurso a um sistema de informação geográfica definir a percentagem de cada uma das classes de uso do solo, relativamente à área de drenagem, para cada massa de água.

O Quadro 2.21 apresenta as classes de uso do solo que definem as áreas agrícolas e florestais existentes em Portugal continental, de acordo com a CLC2006. Estas áreas perfazem aproximadamente 94.8% da área total de Portugal continental. Apresenta ainda as classes de uso do solo obtidas após o processo de agregação e as correspondentes taxas de exportação para as águas superficiais consideradas na análise realizada. No mesmo Quadro pode também observar-se a contribuição relativa de cada classe de uso do solo para a área total de Portugal continental, de entre as quais se destacam as classes correspondentes a florestas e a áreas agrícolas heterogéneas, perfazendo estas um total de 73.5% da área total.

No caso das águas subterrâneas assumiu-se que atingem estas massas de água o equivalente a 70% da carga de N e 20% da carga de P exportada para as massas de água superficiais, efetuando-se a afetação tendo em conta a ocupação do solo em cada massa de água. Nas massas de água subterrâneas sobrepostas, considerou-se apenas a área aflorante.

Quadro 2.21 - Classes de uso do solo obtidas após agregação e as correspondentes taxas de exportação de N e de P

Classes de uso do solo CLC2006		Classes de uso do solo após agregação	
141	Espaços verdes urbanos		Áreas agrícolas com culturas temporárias
211	Culturas temporárias de sequeiro		Áreas agrícolas com culturas permanentes
212	Culturas temporárias de regadio		Florestas
213	Arrozais		Pastagens permanentes
221	Vinhas		Áreas agrícolas heterogéneas
222	Pomares		
223	Olivais		
231	Pastagens permanentes		
% da área total de Portugal continental			
241	Culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes		14.1
242	Sistemas culturais e parcelares complexos		6.7
243	Agricultura com espaços naturais e semi-naturais		47.3
244	Sistemas agro-florestais		0.5
311	Florestas de folhosas		26.2
312	Florestas de resinosas		
313	Florestas mistas		
321	Vegetação herbácea natural		
322	Matos		
323	Vegetação esclerófila		
324	Florestas abertas, cortes e novas plantações		
333	Vegetação esparsa		
Total			
Taxas de exportação ⁽¹⁾			
		N total kg/ha/ano	P total kg/ha/ano
		5.00	1.00
		2.70	0.30
		2.00	0.05
		1.50	0.90
		3.85	0.65

(1) Avaliação das cargas de poluição difusa gerada em Portugal continental – Relatório final, maio de 2015. Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

O Quadro 2.22 apresenta os resultados da estimativa efetuada para a agricultura.

Quadro 2.22 – Estimativa da carga de origem difusa proveniente da agricultura na RH5

Massas de água	Carga estimada (kg/ano)	
	P _{total}	N _{total}
Superficiais	939653,45	7651446,26
Subterrâneas	199744,55	5623592,39
TOTAL	1139398,00	13275038,65

2.1.4.2. Pecuária

O setor da pecuária é responsável pela produção de efluentes pecuários que, por conterem azoto e fósforo, podem constituir uma importante fonte de poluição, tanto pontual (se ocorrerem descargas no solo ou nas águas superficiais) como difusa (se os efluentes pecuários forem aplicados nos solos agrícolas de forma menos adequada). A matéria orgânica e os nutrientes veiculados pelos efluentes pecuários podem conduzir à deterioração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, devido às descargas ou transporte das cargas poluentes elevadas, que podem provocar alterações nas características organoléticas da água, o enriquecimento em nutrientes e a eutrofização dos meios recetores. Além disso, a matéria orgânica excretada pode conter microrganismos patogénicos.

Em 2009, no âmbito do Recenseamento Agrícola realizado pelo INE, registou-se um efetivo pecuário, em Portugal, de 42 982 097 animais, correspondente a 2 205 812 de Cabeças Normais (CN). Na RH5 registou-se um efetivo de 717 771 CN. O mapa da Figura 2.11 apresenta a distribuição do efetivo pecuário, em termos de cabeças normais, por superfície agrícola utilizada (CN/ha) na RH5, por concelho.

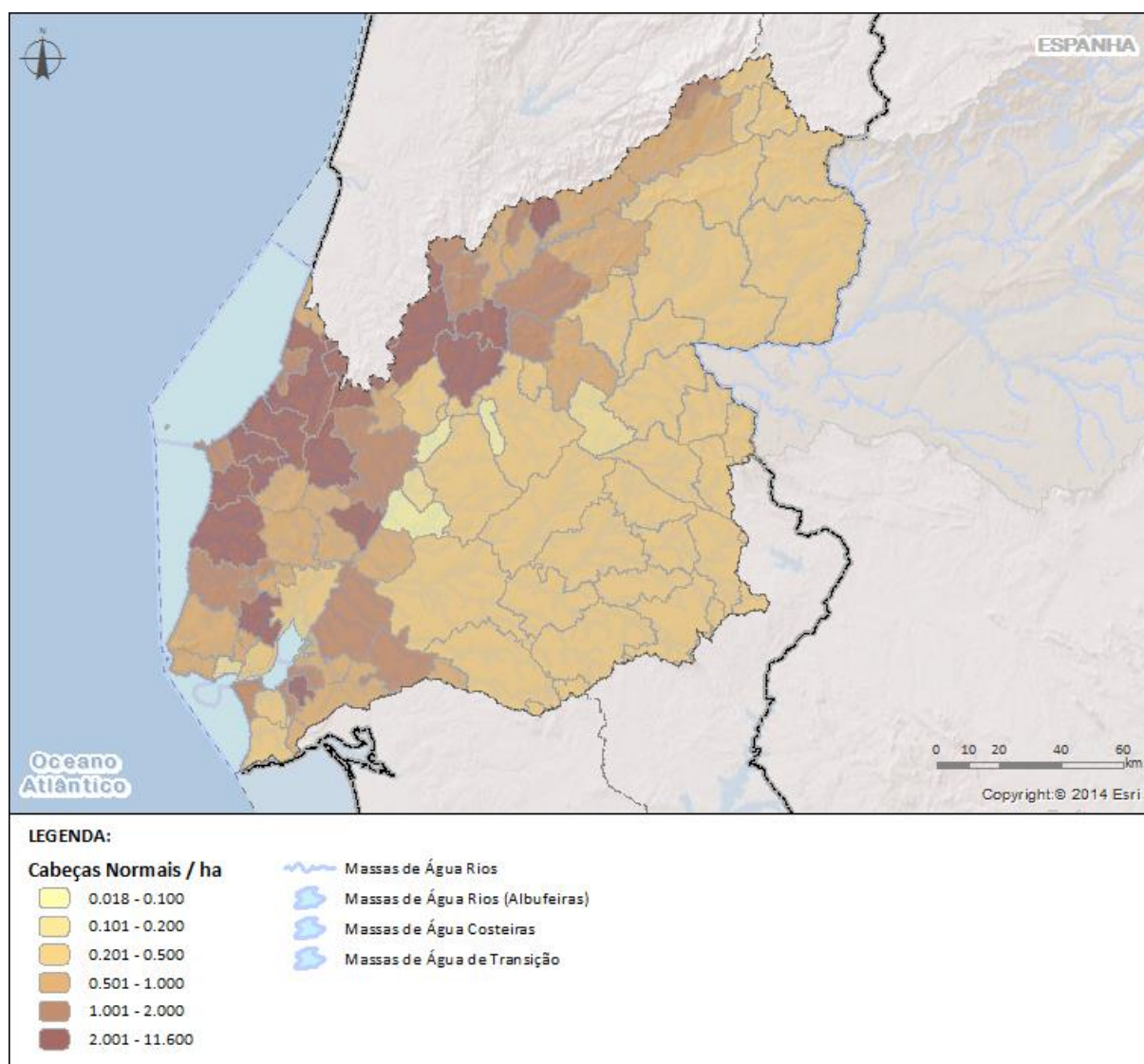


Figura 2.11 - Efetivo pecuário por superfície agrícola utilizada na RH5

O efetivo pecuário por superfície agrícola na RH5 é relativamente homogéneo rondando os 0,2 a 5 CN/ha em 88% dos concelhos. Os maiores valores encontram-se nos concelhos da Lourinhã (6,15 CN/ha) e de Ferreira do Zêzere (13,04 CN/ha). O valor médio na região hidrográfica é de 1,12 CN/ha, com uma mediana de 0,43 CN/ha.

O destino final dos efluentes pecuários, dependendo do tipo de tratamento, pode ser considerado uma fonte de poluição pontual ou difusa. As cargas poluentes relativas às explorações pecuárias intensivas (em que os efluentes pecuários são aplicados para valorização agrícola) e extensivas são consideradas fontes de poluição difusa devido ao arrastamento, por escoamento superficial ou por lixiviação, de azoto e fósforo veiculado pelos efluentes pecuários.

Na área da RH5, apenas está emitida uma licença de descarga nas águas superficiais de um centro de incubação de ovos, constando no Quadro 2.23 os valores para as cargas de CBO₅, CQO, P_{total} e N_{total} descarregadas no meio hídrico para o ano 2012.

Quadro 2.23 - Carga rejeitada no meio hídrico pelas instalações pecuárias na RH5

Explorações	Carga rejeitada (kg/ano)			
	CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Centro Incubador de Ovos	554,80	2080,50	138,70	208,05

No que se refere às restantes unidades agropecuárias, os efluentes são encaminhados para valorização agrícola ao abrigo da legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 81/2013, de 14 de junho).

A estimativa dos valores de carga bruta de N e de P gerados pela atividade pecuária iniciou-se com a obtenção da quantidade média de nutrientes excretados anualmente por “cabeça normal” (CN) para cada espécie pecuária. Os valores de CN foram obtidos no Anexo II do Decreto-Lei n.º 214/2008 de 10 de outubro e o número e a espécie/tipo de animal existente em cada uma das explorações obteve-se com base nos dados do Recenseamento Agrícola de 2009 (RA 2009), disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE).

Após a estimativa do número de CN existente em cada um dos concelhos de Portugal continental, avaliou-se a carga total gerada em cada uma das explorações, tendo como base a quantidade média de N total e de fosfatos (P₂O₅) excretados anualmente por CN, definida no anexo XII da Portaria n.º 259/2012 de 28 de agosto.

Para a estimativa da carga total de N e de P que aflui às massas de água, após a sua deposição no solo, utilizou-se uma abordagem metodológica idêntica à que foi considerada para o cálculo da carga gerada em áreas agrícolas e florestais, que consiste na utilização de taxas de exportação. Estas taxas variam em média entre 10%-17% para o N e 3%-5% para o P (e.g. Johnes, 1996, Haygarth et al. 2003 e Agostinho e Fernando, 2005).

Assim, conservativamente assumiu-se que 17% da carga de N e 5% da carga de P atingem as massas de água superficiais da bacia hidrográfica em que se encontra a exploração pecuária. No caso das águas subterrâneas assumiu-se que a carga que atinge estas massas de água é de 70% da carga de N que aflui às águas superficiais (ou seja, cerca de 12% da carga bruta de N gerada pela atividade pecuária) e 20% da carga de P que atinge as águas superficiais (ou seja, cerca de 1% da carga bruta de P gerada pela atividade pecuária), efetuando-se a afetação tendo em conta a percentagem de concelho inserida em cada massa de água.

O Quadro 2.24 apresenta os resultados da estimativa efetuada para a pecuária.

Quadro 2.24 – Estimativa da carga de origem difusa proveniente da pecuária na RH5

Massas de água	Carga estimada (kg/ano)	
	P -P ₂ O ₅	N _{total}
Superficiais	343932,49	6815689,97
Subterrâneas	72238,53	5037256,54
TOTAL	416171,02	11852946,51

2.1.4.1. Pesca

A pesca constitui uma pressão direta sobre as comunidades biológicas, em particular sobre as comunidades piscícolas, podendo afetar direta ou indiretamente o funcionamento dos ecossistemas aquáticos, nomeadamente através de alterações na estrutura trófica.

No que diz respeito às águas interiores do domínio público e particular (rios e albufeiras), o Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, I.P. (ICNF) é o organismo com responsabilidade na gestão da pesca, promovendo a exploração sustentável dos recursos aquícolas das águas interiores não submetidas à jurisdição da autoridade marítima. A Lei n.º 2097, de 6 de junho de 1959, estabelece atualmente o regime jurídico para o exercício da pesca nas águas interiores. Neste caso, a pesca está regulamentada pelo Decreto n.º 44623, de 10 de outubro de 1962, com as alterações introduzidas pelo Decreto n.º 312/70, de 6 de julho e pela Lei n.º 30/2006, de 11 de julho, Decreto Regulamentar n.º 18/86, de 20 de maio, e pela Portaria n.º 252/2000, de 11 de maio, atualizada pela Portaria n.º 544/2001, de 31 de maio, e pela Portaria n.º 794/2004, de 12 de julho. O Decreto n.º 30/88, de 8 de setembro, estabelece ainda as normas para o exercício da pesca nos troços fluviais que servem de fronteira entre Portugal e Espanha.

De acordo com a regulamentação, o exercício da pesca aplica-se não só à captura de peixes e outras espécies aquícolas, mas também a prática de quaisquer atos conducentes ao mesmo fim. A pesca é ainda considerada como profissional quando praticada com fim lucrativo e como desportiva (de recreio ou lúdica), quando praticada como distração.

Para efeitos de pesca, as águas interiores do domínio público, classificam-se em águas livres, zonas de pesca reservada e concessões de pesca. Nas águas livres pode praticar-se a pesca desportiva e profissional e nas zonas de pesca reservada e concessões de pesca só é permitida a pesca desportiva nos termos dos respetivos regulamentos.

A pesca profissional pode ser praticada nos locais definidos por regulamentação específica, nas Zonas de Pesca Profissional e ainda nos troços fronteiriços (também com regulamentação específica).

Deve-se salientar que a Lei n.º 7/2008, Lei da Pesca nas Águas Interiores, publicada a 15 de fevereiro, estabelece as bases do ordenamento e da gestão sustentável dos recursos aquícolas das águas interiores, define os princípios reguladores das atividades da pesca e da aquicultura nessas águas e procede à revogação de grande parte da legislação referida anteriormente. No entanto, esta lei apenas entrará em vigor com a publicação da respetiva legislação complementar que se encontra atualmente em fase de elaboração.

Na RH5 existem 3 ZPP, todas na bacia hidrográfica do Tejo, uma no rio Almonda e as outras duas no troço principal do rio Tejo, a saber: ZPP do Rio Almonda-Paul do Boquilobo (Portaria n.º 1089/99, de 17 de dezembro), ZPP do Rio Tejo – Ortiga (Portaria n.º 444/2004, de 30 de abril) e ZPP do Rio Tejo— Constância-Barquinha (Portaria n.º 461/2007, de 18 de abril).

Um dos aspetos a relevar, do ponto de vista da pressão da pesca, nas águas interiores e de transição, associa-se ao facto de, parte das espécies procuradas pela atividade desportiva, mas sobretudo profissional se dirigir a espécies com estatuto de conservação preocupante. De facto, algumas das espécies com estatuto de conservação preocupante possuem um valor pesqueiro/económico elevado (Quadro 2.25), o

que promove uma procura mais intensa por parte da comunidade de pescadores e uma pressão importante sobre as populações destas espécies. É o caso da Enguia-europeia, *Anguilla anguilla*, com estatuto “Em perigo”, da lampreia-marinha, *Petromyzon marinus*, com o estatuto “Vulnerável” e do sável, *Alosa alosa*, com o estatuto vulnerável (Cabral *et al.*, 2006).

Relativamente à área de jurisdição do ICNF, não existe em Portugal obrigatoriedade de declaração de capturas de pesca nas águas interiores, desconhecendo-se os quantitativos pescados. Não obstante, importa também referir que, ao longo das últimas décadas, a pesca profissional em águas interiores tem perdido expressão. De facto, o cenário que subsistia até à década de 60, de atividades piscatórias profissionais bem desenvolvidas, que constituíam a base única da economia familiar, centrado em espécies migradoras como o sável e a lampreia-marinha, mas também em espécies de água doce como os barbos e as bogas de boca reta, cujo escoamento era facilmente realizado em mercados locais, tem vindo a desaparecer. De qualquer modo, subsistem esforços de pesca consideráveis de espécies, sobretudo migradoras, durante as épocas favoráveis, como acontece a jusante de algumas barragens.

A pesca desportiva em águas interiores, que frequentemente é efetuada sobre espécies introduzidas (e.g. carpa, *Cyprinus carpio*, e achigã, *Micropterus salmoides*) e em albufeiras, não parece constituir uma pressão direta importante sobre as associações piscícolas. A única exceção poderá estar relacionada com a pesca da truta-de-rio (*Salmo trutta fario*) que, em determinados locais/condições, pode ser um importante fator na redução da abundância local da espécie. O impacto da utilização dos engodos na prática da pesca desportiva de algumas espécies parece também não ter reflexos na qualidade da água, tendo sido avaliado em estudos recentes (e.g., Ferreira *et al.*, 2010).

No entanto, a atividade da pesca desportiva pode ter efeitos negativos indiretos nos sistemas naturais devido aos repovoamentos realizados por pescadores, associações de pesca desportiva ou outras entidades, na medida em que podem resultar num aumento da carga piscícola numa massa de água e sobretudo na introdução de espécies exóticas nos ecossistemas aquáticos. Esta temática será abordada no capítulo relativo às pressões biológicas.

No que se refere às águas oceânicas, às águas interiores marítimas e aos rios sob influência das marés, a Direcção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM) é o organismo com responsabilidade na gestão da pesca.

Nas águas sob jurisdição marítima pode igualmente praticar-se pesca profissional e lúdica (ou de recreio). A pesca lúdica de espécies marinhas é regulada pelo Decreto-Lei n.º 246/2000, de 29 de setembro, alterado e republicado através do Decreto-Lei n.º 101/2013, de 25 de julho e pela Portaria n.º 14/2014, de 23 de janeiro. Esta legislação impõe um conjunto de regras, dos quais se salienta a proibição de venda de espécimes capturados, a definição das espécies não passíveis de captura e o estabelecimento de tamanhos mínimos de captura e do peso total máximo diário de pescado.

A pesca profissional sob jurisdição da DGRM está enquadrada na Política Comum de Pesca (Regulamento (CE) n.º 1380/2014), a qual visa uma exploração sustentável dos recursos, através de instrumentos de gestão que definem medidas técnicas como zonas e épocas de defeso, tamanhos mínimos de captura, características das artes de pesca, entre outros, e que procuram adequar a capacidade de pesca (número e capacidade de embarcações) à possibilidade de capturas existentes (quotas de pesca). A nível nacional, a pesca na área sob jurisdição da DGRM é essencialmente regulamentada pelo Decreto-Regulamentar n.º 43/87, de 17 de julho, na redação dada pelo Decreto-Regulamentar n.º 7/2000, de 30 de maio, aos quais acrescem os regulamentos de pesca específicos. A regulação da pesca profissional tem também aumentado nos últimos anos, sendo de salientar a implementação de programas de recuperação para certas unidades populacionais piscícolas depauperadas a nível comunitário.

Estes planos integram uma vasta gama de instrumentos operacionais de gestão, entre os quais a redução das possibilidades de pesca, limitação do esforço de pesca, estabelecimento de épocas de defeso, tamanhos mínimos, capturas acessórias e medidas de controlo específicas. O Regulamento (CE) n.º

1100/2007, de 18 de setembro, que resultou no Plano de Gestão para a Enguia em Portugal (aprovado em abril de 2011), é um bom exemplo deste tipo de instrumentos de gestão, já que se traduziu num aumento da limitação ao exercício da pesca dirigida à enguia-europeia quer na área de jurisdição do ICNF quer na área de jurisdição da DGRM.

No que se refere à pesca profissional nas águas costeiras, e com base em dados de 2005, respeitantes a um programa de amostragem por inquirição sobre a captura, esforço e consumo de combustível, realizados pela frota menor que doze metros de comprimento de fora-a-fora (pequena pesca), na costa Continental portuguesa, em janeiro de 2005 encontravam-se licenciadas em Portugal Continental 3 448 embarcações menores que 12 metros de comprimento de fora-a-fora. A grande maioria (cerca de 80%) operava desde 1974.

O conjunto das três espécies mais importantes nas capturas em peso (sardinha, cavala e polvo vulgar) foi responsável por cerca de 59% do total das capturas amostradas desta frota em 2005.

Os aspetos mais importantes, relativos à pressão da pesca em áreas costeiras, parecem associar-se à pesca ilegal, praticada em áreas onde esta atividade se encontra condicionada ou proibida.

No Quadro 2.25 são apresentadas as espécies piscícolas que ocorrem nas massas de água interiores da RH5 (ano de referência 2012).

Quadro 2.25 – Espécies piscícolas que ocorrem nas massas de águas interiores da RH5 e o respetivo valor pesqueiro

Nome Científico ⁽¹⁾	Nome Vulgar	Valor Pesqueiro	
		Desportiva	Profissional
<i>Achondrostoma occidentale</i>	Boga do Oeste, Ruivaco do Oeste	Nulo	Nulo
<i>Achondrostoma oligolepis</i>	Ruivaco, Ruivaca	Nulo	Nulo
<i>Alburnus alburnus</i>	Alburno, Ablete	Nulo	Nulo
<i>Alosa alosa</i>	Sável	Moderado	Elevado
<i>Alosa fallax</i>	Savelha, Saboga, Saveleta	Moderado	Elevado
<i>Ameiurus melas</i>	Peixe-gato-negro	Nulo	Nulo
<i>Anguilla anguilla</i>	fase Adulta- enguia, Eiró; fase larvar- Meixão, Angula	Moderado	Elevado
<i>Atherina boyeri</i>	Peixe-rei, Verduga, Piarda	Nulo	Nulo
<i>Carassius auratus</i>	Pimpão, Peixe-vermelho, Peixe-dourado	Moderado	
<i>Chelon labrosus</i>	Negrão, Taínha-lica	Moderado	
<i>Cobitis paludica</i>	Verdemã, Pardelha, Serpentina	Nulo	Nulo
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa, Sarmão	Elevado	Moderado
<i>Esox lucius</i>	Lúcio	Moderado	Moderado
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambúsia, Gambusino, Peixe-mosquito	Nulo	Nulo
<i>Gasterosteus gymmnus</i>	Esgana-gata, Peixe-espinho, Espinhela	Nulo	Nulo
<i>Gobio lozanoi</i>	Góbio, Barbo-espanhol, Espanholito	Nulo	Nulo
<i>Iberochondrostoma lemmingii</i>	Boga-de-boca-arqueada, Pardelha	Nulo	Nulo
<i>Iberochondrostoma lusitanicum</i>	Boga-portuguesa, Pardelha	Nulo	Nulo
<i>Iberochondrostoma olisiponensis</i>	Boga de boca arqueada	Nulo	Nulo
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Lampreia-de-rio	Nulo	Nulo
<i>Lampetra planeri</i>	Lampreia-pequena	Nulo	Nulo
<i>Lepomis gibbosus</i>	Peixe-sol, Perca-sol	Moderado	
<i>Liza aurata</i>	Taínha-garrento, Tainha amarela	Moderado	Moderado
<i>Liza ramada</i>	Muge, Taínha, Taínha-fataça, Mugem	Moderado	Moderado
<i>Luciobarbus bocagei</i>	Barbo, Barbo-do-Norte	Moderado	Moderado

Nome Científico ⁽¹⁾	Nome Vulgar	Valor Pesqueiro	
		Desportiva	Profissional
<i>Luciobarbus comizo</i>	Cumba, Barbo-focinheiro, Trombeteiro	Moderado	Moderado
<i>Luciobarbus steindachneri</i>	Barbo de Steindachner, Barbo	Moderado	Moderado
<i>Micropterus salmoides</i>	Achigã	Elevado	Moderado
<i>Mugil cephalus</i>	Saltor, Mugem, Taíinha-olhalvo	Moderado	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Truta-arco-íris	Elevado	
<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreia, Lampreia-marinha	Elevado	Elevado
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga	Moderado	
<i>Salmo trutta fario</i>	Truta-de-rio, Truta fário	Elevado	
<i>Sander lucioperca</i>	Lucioperca, Sandre	Moderado	
<i>Silurus glanis</i>	Peixe-gato-europeu	Moderado	
<i>Squalius alburnoides</i>	Bordalo	Nulo	Nulo
<i>Squalius pyrenaicus</i>	Escalo-do-Sul, Escalo	Moderado	

(1) As espécies introduzidas estão salientadas a negrito.

Na RH5 ocorrem 37 espécies piscícolas, das quais 11 são introduzidas (30%), e 22 espécies (60%) apresentam valor pesqueiro quer em termos de pesca profissional, quer em termos de pesca desportiva, ou para ambas, sendo que destas, 7 espécies são introduzidas.

Em termos de espécies com interesse comercial elevado há a referir o Sável, a Savelha (também designada por Saboga ou Saveleta), a Enguia ou Eiró (na fase larvar, denominada Meixão ou Angula), a Lampreia (também designada por Lampreia-marinha). Ainda com interesse comercial salienta-se também a Carpa ou Sarmão, Lúcio, a Taíinha-garrento (ou Tainha amarela), Taíinha (também designada por Muge, Taíinha-fataça, Mugem), o Barbo (ou Barbo-do-Norte), a Cumba (igualmente designada por Barbo-focinheiro ou Trombeteiro), o Barbo ou Barbo de Steindachner e o Achigã. Das espécies com interesse comercial elevado ou moderado, 3 são introduzidas: Carpa ou Sarmão, o Lúcio e o Achigã.

No que se refere às espécies com interesse desportivo elevado, encontra-se na RH5 a Carpa ou Sarmão, o Achigã, a Truta-arco-íris e a Truta-de-rio ou Truta fário, sendo que apenas esta última não foi introduzida. Relativamente às espécies com interesse desportivo moderado, existem 17 espécies piscícolas, das quais quatro são introduzidas, a saber o Pimpão (também designado por Peixe-vermelho ou Peixe-dourado), o Lúcio, Lucioperca ou Sandre e o Peixe-gato-europeu.

2.1.5. Turismo

O turismo constitui um setor de atividade económica de grande importância em Portugal e, também, na RH5.

No entanto, em termos de pressão tópica não foi possível inventariar as cargas rejeitadas pelo que foi considerado que na sua maioria, os alojamentos associados ao turismo estariam ligados a redes públicas de drenagem e tratamento de águas residuais ou a fossas sépticas.

Os campos de golfe são considerados pressões importantes ao nível de poluição difusa, pelo que importa quantificá-los e calcular as cargas produzidas (Quadro 2.26).

Quadro 2.26 - Carga rejeitada pelos campos de golfe na RH5

Campos de golfe (N.º)	Massas de água	Carga estimada (kg/ano)	
		P _{total}	N _{total}
26	Superficiais	241,95	11112,42
	Subterrâneas ⁽¹⁾	261,29	13211,61
TOTAL		503,24	24324,03

(1) Corresponde a 28 campos de golfe uma vez que Inclui os campos de golfe do Montado e de Tróia que, embora geograficamente situados na RH6, exercem pressão sobre a massa de água subterrânea PTT3 – Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda.

Para o cálculo das cargas produzidas⁵ pelos campos de golfe, adotou-se um valor de fertilização de 240kg de N/ha.ano e 80kg P₂O₅/ha.ano para greens/tees e 200kg de N/ha.ano e 60kg P₂O₅/ha.ano para fairways/roughs, considerando as seguintes proporções média: tees (3,75%); fairways (42,5%); roughs (50%); greens (3,75%).

O mapa da Figura 2.12 apresenta a localização dos campos de golfe existentes na RH5 de acordo com a informação da Federação Portuguesa de Golfe, 2010.

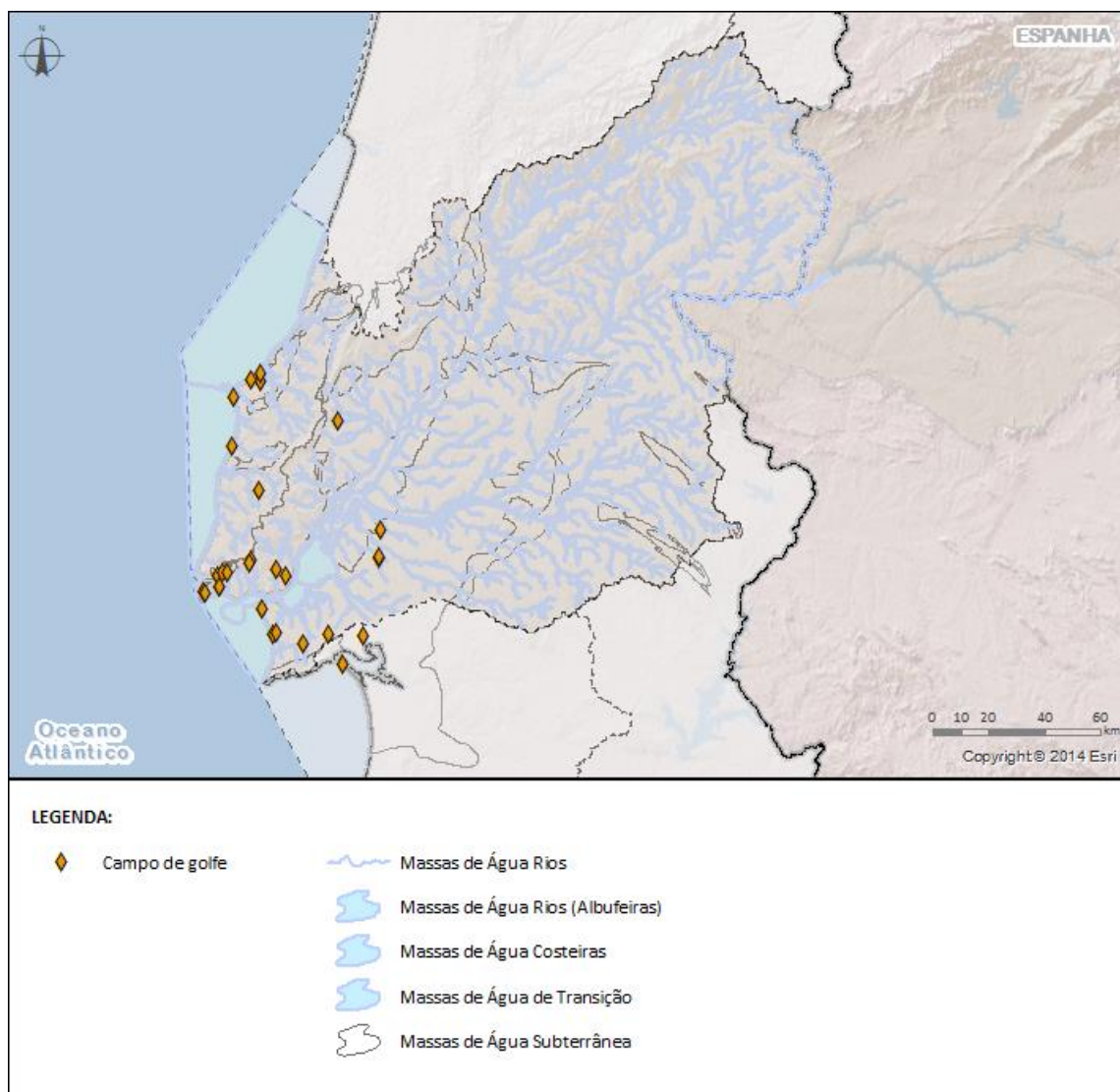


Figura 2.12 - Campos de golfe na RH5

⁵ Metodologia desenvolvida pela Universidade do Algarve (março de 2015).

Na RH5 existem 26 campos de golfe que se concentram na parte mais jusante da região hidrográfica, na envolvente da Área Metropolitana de Lisboa, nos concelhos de Sintra, Lisboa e Almada e ainda na Zona Oeste.

2.1.6. Substâncias prioritárias e outros poluentes e poluentes específicos

Algumas substâncias, atendendo ao seu caráter tóxico, persistente e de bioacumulação, foram classificadas como prioritárias, devendo os Estados membros adotar medidas para eliminar a poluição das águas de superfície provocada pelas mesmas e para reduzir progressivamente a poluição causada por outras substâncias que, de outra forma, prejudique o alcance dos objetivos relativos às massas de águas de superfície.

Instalações abrangidas pelo regulamento PRTR

O Regulamento (CE) n.º 166/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho, relativo à criação do Registo Europeu das Emissões e Transferências de Poluentes, e que altera as Diretivas 91/689/CEE do Conselho, de 12 de dezembro e 96/61/CE do Conselho, de 24 de setembro, (o “Regulamento PRTR-E”), foi aprovado em 18 de janeiro de 2006. A sigla PRTR significa “*Pollutant Release and Transfer Register*”. O Protocolo PRTR da Convenção de Aarhus é um mecanismo que tem por objetivo facilitar o acesso do público à informação sobre ambiente.

A informação quantitativa sobre emissões das instalações PRTR engloba conjuntos de substâncias para o meio hídrico, nomeadamente substâncias prioritárias e outros poluentes, designadas no âmbito do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, que transpõe a Diretiva 2008/105/CE, e poluentes específicos, designados como preocupantes ao nível do Estado Membro. Estes dados correspondem apenas às instalações que excederam os limiares de emissão apresentados no Anexo II do Regulamento PRTR, não representando, desta forma, todas as emissões para a água, nem o universo de unidades industriais que emitem estas substâncias. No entanto, esta informação permite ter uma perceção da relevância destas instalações na RH5.

A metodologia utilizada para a determinação das cargas rejeitadas dos poluentes referenciados teve por base a utilização dos dados reportados em 2012 no âmbito do regulamento PRTR.

O Quadro 2.27 apresenta as emissões de substâncias prioritárias e outros poluentes na RH5.

Quadro 2.27 - Emissões de substâncias prioritárias e outros poluentes para as massas de água da RH5

Substância	Emissões (kg/ano)	
	Descarga no meio hídrico	Descarga no solo
Benzeno	3,41	-
Cádmio e compostos de cádmio (Cd)	24,6	-
Chumbo e compostos de chumbo (Pb)	763	-
Níquel e compostos de níquel (Ni)	2323	-
Mercúrio e compostos de mercúrio (Hg)	15,6	-
Diclorometano (DCM)	0,00004	-
Éteres difenílicos bromados (PBDE)	0,020	-
Naftaleno	0,057	-
Fluoranteno	0,411	-
Hexaclorociclohexano	0,217	-

Substância	Emissões (kg/ano)	
	Descarga no meio hídrico	Descarga no solo
Ftalato de di-(2-etil-hexilo) (DEHP)	1073	-
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (PAH)	0,447	-
Benzo(g,h,i)perileno	0,051	-
Nonilfenóis e nonilfenóis etoxilados (NF/NFEs)	0,024	-
Octilfenóis e octilfenóis etoxilados	0,236	-
Pentaclorofenol (PCF)	2,82	-
Tetracloroetileno (PER)	4,09	-
Tricloroetileno (TRI)	2,83	-
Triclorometano	21,4	-

O Quadro 2.28 apresenta as emissões de poluentes específicos disponíveis para a RH5.

Quadro 2.28 - Emissões de poluentes específicos para as massas de água da RH5

Substância	Emissões (kg/ano)	
	Descarga no meio hídrico	Descarga no solo
Antimónio e compostos de antimónio (Sb)	0,00001	-
Arsénio e compostos de arsénio (As)	125	-
Bário e compostos de bário (Ba)	0,003	-
Cianetos Totais	53,3	-
Cobre e compostos de cobre (Cu)	620	-
Crómio e compostos de crómio (Cr)	1621	-
Etilbenzeno	3,41	-
Tolueno	11,1	-
Xilenos	3,41	-
Zinco e compostos de zinco (Zn)	11434	-

Na RH5 o valor obtido mais elevado corresponde ao zinco e compostos de zinco (Zn) cuja origem provem das CAE 20 - *Fabricação de outros produtos químicos inorgânicos de base* e CAE 37 – *Tratamento de Águas Residuais* (ETAR da Guia e ETAR de Alcântara).

O Quadro 2.29 e o Quadro 2.30 apresentam a contribuição dos setores para a emissão de substâncias prioritárias e outros poluentes e poluentes específicos na RH.

Quadro 2.29 – Contribuição dos setores de atividade na emissão de substâncias prioritárias e outros poluentes na RH5

Substância	Setor de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
Benzeno	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	82,5
	• Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de lavagem, branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis	17,5
Benzo (g,h,i) perileno	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	83,4
	• Combustão	
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de	11,9

Substância	Setor de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
	madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	
	• Tratamento e transformação destinados ao fabrico de produtos alimentares e bebidas a partir de matérias-primas vegetais	2,3
	• Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de lavagem, branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis	2,4
Cádmio e seus compostos (Cd)	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	4,5
	• Instalações químicas destinadas ao fabrico à escala industrial de substâncias inorgânicas de base, como sais, nomeadamente cloreto de amónio, clorato de potássio, carbonato de potássio, carbonato de sódio, perborato, nitrato de prata	30
	• Instalações de valorização ou eliminação de resíduos perigosos	14,5
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	1,1
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	42,6
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	6,9
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	
	• Tratamento e transformação destinados ao fabrico de produtos alimentares e bebidas a partir de matérias-primas vegetais	0,1
	• Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de lavagem, branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis	0,3
Chumbo e seus compostos (Pb)	• Instalações para a produção de metais brutos não ferrosos a partir de minérios, concentrados ou matérias-primas secundárias por processos metalúrgicos, químicos ou eletrolíticos	45,6
	• Instalações para a fusão de metais não ferrosos, incluindo ligas, produtos de recuperação (afinação, moldagem em fundição, etc.)	16,7
	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	0,2
	• Instalações químicas destinadas ao fabrico à escala industrial de substâncias inorgânicas de base, como sais, nomeadamente cloreto de amónio, clorato de potássio, carbonato de potássio, carbonato de sódio, perborato, nitrato de prata	2,5
	• Instalações de valorização ou eliminação de resíduos perigosos	0,5
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	0,1
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	30,7
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	1,8
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	1,6

Substância	Setor de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
	<ul style="list-style-type: none"> Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado) Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado) 	0,3
	Tratamento e transformação destinados ao fabrico de produtos alimentares e bebidas a partir de matérias-primas vegetais	0,04
	Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de lavagem, branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis	0,03
Diclorometano (DCM)	Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	100
Eteres difenólicos bromados (PBDE)	Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de lavagem, branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis	100
Fluoranteno	Estações de tratamento de águas residuais urbanas	88
	Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	10,2
	Combustão	
	Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	1,5
	Tratamento e transformação destinados ao fabrico de produtos alimentares e bebidas a partir de matérias-primas vegetais	0,1
	Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de lavagem, branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis	0,2
Ftalato de di-(2-etil-hexilo) (DEHP)	Estações de tratamento de águas residuais urbanas	95,5
	Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	4,5
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (PAH)	Estações de tratamento de águas residuais urbanas	81
	Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	6,3
	Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	9,4
	Combustão	
	Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	1,4
	Tratamento e transformação destinados ao fabrico de produtos alimentares e bebidas a partir de matérias-primas vegetais	0,7
	Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de lavagem, branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis	1,2
Hexaclorociclohexano	Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	97,2
	Combustão	
	Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	2,8
	Instalações químicas destinadas ao fabrico à escala industrial de substâncias inorgânicas de base, como:	
Mercúrio e seus compostos (Hg)	i) Gases, nomeadamente amoníaco, cloro ou cloreto de hidrogénio, flúor e fluoreto de hidrogénio, óxidos de carbono, compostos de enxofre, óxidos de azoto,	13,9

Substância	Setor de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
	hidrogénio, dióxido de enxofre, dicloreto de carbonilo	
	ii) Ácidos, nomeadamente ácido crómico, ácido fluorídrico, ácido fosfórico, ácido nítrico, ácido clorídrico, ácido sulfúrico, óleo, ácidos sulfurados	
	iii) Bases, nomeadamente hidróxido de amónio, hidróxido de potássio, hidróxido de sódio	
	iv) Sais, nomeadamente cloreto de amónio, clorato de potássio, carbonato de potássio, carbonato de sódio, perborato, nitrato de prata"	
	v) Não metais, óxidos metálicos ou outros compostos inorgânicos, como carboneto de cálcio, silício, carboneto de silício	
	• Outro - Produção de cloreto de sódio seco e húmido; Trabalhos mecânicos/ Reparação/ acabamentos	
	• Instalações de valorização ou eliminação de resíduos perigosos	9,3
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	1
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	68,6
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	3,1
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	4
	• Tratamento e transformação destinados ao fabrico de produtos alimentares e bebidas a partir de matérias-primas vegetais	0,1
	• Instalações que utilizem processos químicos ou biológicos para o fabrico, à escala industrial, de produtos farmacêuticos de base	100
Naftaleno	• Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de lavagem, branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis	100
Nonilfenóis e nonilfenóis etoxilados (NF/NFEs)	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	1
Níquel e seus compostos (Ni)	• Instalações químicas destinadas ao fabrico à escala industrial de substâncias inorgânicas de base, como:	
	i) Gases, nomeadamente amoníaco, cloro ou cloreto de hidrogénio, flúor e fluoreto de hidrogénio, óxidos de carbono, compostos de enxofre, óxidos de azoto, hidrogénio, dióxido de enxofre, dicloreto de carbonilo	
	ii) Ácidos, nomeadamente ácido crómico, ácido fluorídrico, ácido fosfórico, ácido nítrico, ácido clorídrico, ácido sulfúrico, óleo, ácidos sulfurados	
	iii) Bases, nomeadamente hidróxido de amónio, hidróxido de potássio, hidróxido de sódio	
	iv) Sais, nomeadamente cloreto de amónio, clorato de potássio, carbonato de potássio, carbonato de sódio, perborato, nitrato de prata	
	v) Não metais, óxidos metálicos ou outros compostos inorgânicos, como carboneto de cálcio, silício, carboneto de silício	
	• Outro - Produção de cloreto de sódio seco e húmido; Trabalhos mecânicos/ Reparação/ acabamentos	
	• Instalações que utilizem processos químicos ou biológicos para o fabrico, à escala industrial, de produtos farmacêuticos de base	0,5
	• Instalações de valorização ou eliminação de resíduos perigosos	0,1

Substância	Setor de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	0,02
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	32,6
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	0,5
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	0,1
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	0,1
	• Tratamento e transformação destinados ao fabrico de produtos alimentares e bebidas a partir de matérias-primas vegetais	
Octilfenóis e octilfenóis etoxilados	• Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de lavagem, branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis	0,8
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	85,8
	• Combustão	4,1
Pentaclorofenol (PCF)	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	
	• Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de lavagem, branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis	10,1
Tetracloroetileno (PER)	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	99,8
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	0,2
Tricloroetileno (TRI)	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	4
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	1,8
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	41,2
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	51,5
	• Combustão	1,5
Tricloroetileno (TRI)	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	1,3
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou	19,9

Substância	Setor de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
	de matérias fibrosas similares	
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	74,6
	• Combustão	
Triclorometano	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	4,2
	• Instalações que utilizem processos químicos ou biológicos para o fabrico, à escala industrial, de produtos farmacêuticos de base	10,3
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	79
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	9,9
	• Combustão	
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	0,8

Quadro 2.30 – Contribuição dos setores de atividade na emissão de poluentes específicos na RH5

Substância	Setor de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
Antimónio e seus compostos	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	100
Arsénio e seus compostos (As)	• Exploração mineira subterrânea e operações afins	23,9
	• Instalações de valorização ou eliminação de resíduos perigosos	
	• Instalações químicas destinadas ao fabrico à escala industrial de substâncias inorgânicas de base, como sais, nomeadamente cloreto de amónio, clorato de potássio, carbonato de potássio, carbonato de sódio, perborato, nitrato de prata	0,3
	• Instalações de valorização ou eliminação de resíduos perigosos	1,8
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	0,5
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	56,1
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	15,4
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	1,9
Bário e seus compostos	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	
	• Tratamento e transformação destinados ao fabrico de produtos alimentares e bebidas a partir de matérias-primas vegetais	0,1

Substância	Setor de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
Cianetos	Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	
	• Instalações para o processamento de metais ferrosos por aplicação de revestimentos protetores em metal fundido	3,6
	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	3,9
	• Instalações de valorização ou eliminação de resíduos perigosos	0,3
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	1,8
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	79,1
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	11,3
Cobre e seus compostos (Cu)	• Instalações para o processamento de metais ferrosos por aplicação de revestimentos protetores em metal fundido	2,6
	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	0,5
	• Instalações que utilizem processos químicos ou biológicos para o fabrico, à escala industrial, de produtos farmacêuticos de base	0,9
	• Instalações de valorização ou eliminação de resíduos perigosos	0,5
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	0,2
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	62,1
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	23,6
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	2,2
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	3,9
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	
	• Tratamento e transformação destinados ao fabrico de produtos alimentares e bebidas a partir de matérias-primas vegetais	0,02
	• Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de lavagem, branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis	3,4
Crómio e seus compostos	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	0,4
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	
	• Instalações para o processamento de metais ferrosos por aplicação de revestimentos protetores em metal fundido	1,5
	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	1,0
	• Instalações químicas destinadas ao fabrico à escala industrial de substâncias inorgânicas de base, como:	56,6

Substância	Setor de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
	<ul style="list-style-type: none"> i) Gases, nomeadamente amoníaco, cloro ou cloreto de hidrogénio, flúor e fluoreto de hidrogénio, óxidos de carbono, compostos de enxofre, óxidos de azoto, hidrogénio, dióxido de enxofre, dicloreto de carbonilo ii) Ácidos, nomeadamente ácido crómico, ácido fluorídrico, ácido fosfórico, ácido nítrico, ácido clorídrico, ácido sulfúrico, óleum, ácidos sulfurados iii) Bases, nomeadamente hidróxido de amónio, hidróxido de potássio, hidróxido de sódio iv) Sais, nomeadamente cloreto de amónio, clorato de potássio, carbonato de potássio, carbonato de sódio, perborato, nitrato de prata v) Não metais, óxidos metálicos ou outros compostos inorgânicos, como carboneto de cálcio, silício, carboneto de silício 	
	• Outro - Produção de cloreto de sódio seco e húmido; Trabalhos mecânicos/ Reparação/ acabamentos	
	• Instalações de valorização ou eliminação de resíduos perigosos	0,3
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	0,03
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	20,1
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	13,2
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	0,8
	• Combustão	
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	2,1
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	0,3
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	
Etilbenzeno	• Tratamento e transformação destinados ao fabrico de produtos alimentares e bebidas a partir de matérias-primas vegetais	0,02
	• Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de lavagem, branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis	3,6
	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	0,0007
Tolueno	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	82,5
	• Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de lavagem, branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis	17,5
	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	0,0002
	• Instalações que utilizem processos químicos ou biológicos para o fabrico, à escala industrial, de produtos farmacêuticos de base	69,2
Xilenos	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	25,4
	• Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de lavagem, branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis	5,4
	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	0,001
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de	82,5

Substância	Setor de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
Zinco e seus compostos (Zn)	matérias fibrosas similares	
	• Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de lavagem, branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis	17,5
	• Instalações para o processamento de metais ferrosos por aplicação de revestimentos protetores em metal fundido	0,2
	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	0,03
	• Instalações químicas destinadas ao fabrico à escala industrial de substâncias inorgânicas de base, como: i) Gases, nomeadamente amoníaco, cloro ou cloreto de hidrogénio, flúor e fluoreto de hidrogénio, óxidos de carbono, compostos de enxofre, óxidos de azoto, hidrogénio, dióxido de enxofre, dicloreto de carbonilo ii) Ácidos, nomeadamente ácido crómico, ácido fluorídrico, ácido fosfórico, ácido nítrico, ácido clorídrico, ácido sulfúrico, óleo, ácidos sulfurados iii) Bases, nomeadamente hidróxido de amónio, hidróxido de potássio, hidróxido de sódio iv) Sais, nomeadamente cloreto de amónio, clorato de potássio, carbonato de potássio, carbonato de sódio, perborato, nitrato de prata v) Não metais, óxidos metálicos ou outros compostos inorgânicos, como carboneto de cálcio, silício, carboneto de silício	24,7
	• Outro - Produção de cloreto de sódio seco e húmido; Trabalhos mecânicos/ Reparação/ acabamentos	
	• Instalações que utilizem processos químicos ou biológicos para o fabrico, à escala industrial, de produtos farmacêuticos de base	0,03
	• Instalações de valorização ou eliminação de resíduos perigosos	0,04
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	0,01
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	71,7
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	2,9
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	0,01
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	0,2
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	
	• Tratamento e transformação destinados ao fabrico de produtos alimentares e bebidas a partir de matérias-primas vegetais.	0,01
	• Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de lavagem, branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis	0,1

Instalações abrangidas pelo regime PAG

No âmbito das pressões com emissões de substâncias prioritárias e outros poluentes específicos o Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de julho, estabelece o regime de prevenção de acidentes graves (PAG) que envolvam substâncias perigosas e aplica-se aos estabelecimentos onde estão presentes substâncias perigosas em quantidades iguais ou superiores às quantidades indicadas no anexo I do mesmo diploma.

O Quadro 2.31 apresenta o número de estabelecimentos abrangidos pelo regime PAG (nível inferior e superior de perigosidade) na região hidrográfica par ao ano 2013.

Quadro 2.31 - Número de instalações PAG por nível de perigosidade na RH5

Nível de perigosidade	Instalações (N.º)	
	Em exploração	Em projeto
Nível inferior de perigosidade	30	2
Nível superior de perigosidade	10	1
TOTAL	40	3

Na RH5 apenas 33% das instalações PAG atualmente em exploração apresentam “Nível Superior de Perigosidade”. Estas instalações concentram-se na Área Metropolitana de Lisboa (80%), distribuindo-se pelos concelhos de Alcochete (1), Barreiro (3), Sintra (2) e Vila Franca de Xira (2). Existem ainda duas instalações PAG com “Nível Superior de Perigosidade” no concelho da Azambuja.

2.1.7. Outras atividades com impacte nas massas de água

Para além das atividades que constituem uma pressão qualitativa para as massas de água identificadas nos itens anteriores, existem outros CAE que assumem importância significativa quanto ao impacte nos recursos hídricos e que importa quantificar.

O Quadro 2.32 apresenta a carga rejeita por tipo de atividade na RH5.

Quadro 2.32- Carga rejeitada por tipo de atividade na RH5

Tipo de atividade		Carga rejeitada (kg/ano)			
CAE	Designação	CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
2	Silvicultura e exploração florestal	34,56	33,12	8,64	12,96
42	Engenharia civil	47,95	205,50	7,12	23,29
45	Comércio, manutenção e reparação, de veículos automóveis e motociclos	4,98	36,11	1,25	1,87
46	Comércio por grosso (inclui agentes), exceto de veículos automóveis e motociclos	329,68	1774,90	19,49	78,53
49	Transportes terrestres e transportes por oleodutos ou gasodutos	2,45	6,26	0,60	3,06
52	Armazenagem e atividade auxiliares dos transportes (inclui manuseamento)	5,61	11,36	5,03	7,54
64	Atividade de serviços financeiros, exceto seguros e fundos de pensões	4,67	17,73	0	0
68	Atividade imobiliárias	30,00	112,50	7,50	11,25
70	Atividade das sedes sociais e de consultoria para a gestão	36,00	135,00	0	0
	TOTAL	495,90	2332,48	49,63	138,50

2.1.8. Síntese das pressões qualitativas

O Quadro 2.33 apresenta as cargas provenientes de fontes pontuais rejeitadas por setor na RH5, no que diz respeito aos parâmetros CBO₅, CQO, N_{total} e P_{total}.

Quadro 2.33 – Carga pontual rejeitada na RH5

Setor		Carga (kg/ano)			
		CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Urbano	Águas residuais urbanas	28529005,54	60314533,90	1334760,16	10209539,73
	Aterros e lixeiras	958332,99	3059262,55	11124,85	27892,78
Industrial	PCIP	1863820,34	8774104,96	57733,95	328066,98
	Transformadora	3078,85	11448,37	197,01	646,38
	Alimentar e do vinho	323402,45	987741,77	65660,33	317024,93
Pecuária		554,8	2080,5	138,7	208,05
Outros		495,9	2332,48	49,63	138,5
TOTAL		31678690,87	73151504,53	1469664,63	10883517,35

O Quadro 2.34 apresenta as cargas difusas estimadas provenientes da agricultura, pecuária e golfe na RH5, no que diz respeito aos parâmetros N_{total} e P_{total}.

Quadro 2.34 – Carga difusa estimada na RH5

Setor	Carga (kg/ano)	
	P _{total}	N _{total}
Agricultura	1139398,00	13275038,65
Pecuária ⁽¹⁾	416171,02	11852946,51
Golfe	503,24	24324,03
TOTAL	1556072,26	25152309,19

(1) A carga de fósforo proveniente da pecuária foi estimada em P-P₂O₅.

2.2. Pressões quantitativas

A utilização sustentável das águas, em especial nos seus aspetos quantitativos, constitui um verdadeiro desafio para a gestão dos recursos hídricos, tendo em conta os usos atuais e futuros e sua conjugação com os cenários de alterações climáticas. Para responder a essa situação, além da melhoria do armazenamento e distribuição da água, devem ser tomadas medidas no domínio da eficiência de utilização da água, promovendo a redução dos consumos globais em zonas de maior *stress* hídrico e potenciando a utilização da poupança resultante em outras atividades económicas.

No que se refere às pressões quantitativas apresenta-se o volume de água captado para os diversos setores de atividade (urbano, indústria, agricultura, pecuária, turismo e golfe), assim como os respetivos retornos.

Para determinação do volume de água utilizou-se em regra a informação existente para o cálculo da TRH complementada, sempre que necessário, com informação dos TURH. Para o setor agrícola, que inclui a rega e a pecuária, e para o golfe, efetuou-se uma estimativa dos volumes captados tendo por base as seguintes metodologias:

- Rega

A estimativa dos consumos de água para rega foi efetuada de acordo com a fórmula seguinte, utilizando informação disponível no INE, no âmbito do RA 2009.

$$\text{Consumo} = \text{Área regada} \times \text{Dotação cultural} / \text{Fator de perdas}$$

Foram identificadas em cada uma das bacias/regiões a cultura ou culturas mais importantes em termos de área total regada, tendo sido consideradas as necessidades estabelecidas pela DGADR para a RH. Na definição das eficiências globais de rega para cada região foram adotados os valores considerados no PNA 2002, atualizados tendo em conta os valores globais apresentados no relatório do INE, *MECAR – Metodologia para a estimativa da água de rega em Portugal*.

- Pecuária

A estimativa do volume de água consumido na pecuária foi efetuada recorrendo aos dados relativos ao número de efetivos por concelho, provenientes do RA 2009, realizado pelo INE.

O volume de água que se estima ser consumido pelo setor foi calculado tendo em conta as captações para cada espécie recorrendo à expressão seguinte:

$$\text{Consumo} = \text{Efetivo pecuário} \times \text{Necessidades hídricas médias dos efetivos}$$

- Golfe

A estimativa do volume total de água consumido em cada região hidrográfica foi obtida considerando o valor aferido para o consumo anual médio de água para um campo de golfe equivalente (0,45 hm³/ano) como base e tendo em conta o número total de campos de golfe na RH.

O Quadro 2.35 apresenta os volumes de água captados anualmente por setor na RH5.

Quadro 2.35 - Volumes de água captados por setor na RH5

Setor		Volume (hm ³)		TOTAL
		Superficial	Subterrâneo	
Urbano	Abastecimento público	233,23	159,06	392,29
	Consumo particular	0,31	1,63	1,94
Industrial	PCIP	35,04	29,30	66,56
	Não PCIP	2,22		
Agrícola	Agricultura	598,12	575,01	1173,13
	Pecuária	0,36	7,19	7,55
Turismo	Golfe	0,00	12,60	12,60
	Hotelaria	0,04	1,49	1,53
Energia	Termoelétrica	182,79	-	182,79
	Hidroelétrica <10m	-	-	0,00
	Hidroelétrica >10m ⁽¹⁾	13367,77	-	13367,77
Outros		15,97	35,60	51,57
TOTAL		14435,84	821,88	15257,73

(1) O valor correspondente às barragens exploradas pela EDP diz respeito ao volume médio anual turbinado no período 2010-2013.

O volume total de água subterrânea captado é cerca de 822 hm³/ano e encontra-se repartido essencialmente pela agricultura, abastecimento público e indústria. Estas finalidades são responsáveis pela extração de cerca de 93% do volume total, correspondente aproximadamente a 869 hm³/ano. Salienta-se ainda que o consumo associado ao uso “Outros” inclui captações com múltiplas finalidades e outros usos não identificados.

O volume total de água superficial captado/utilizado corresponde a cerca de 14436 hm³/ano. A produção de energia a partir dos aproveitamentos hidroelétricos e centrais termoelétricas (usos não consumptivos) é

responsável pela captação de 89% do volume total. A atividade agrícola consome cerca de 7,7% do volume captado, enquanto a água destinada ao abastecimento público representa cerca de 2,6% do volume total. Os restantes usos não têm expressão.

Os mapas da Figura 2.13 e da Figura 2.14 apresentam, respetivamente, a localização das captações de água superficial e subterrânea para abastecimento público existentes da RH5.

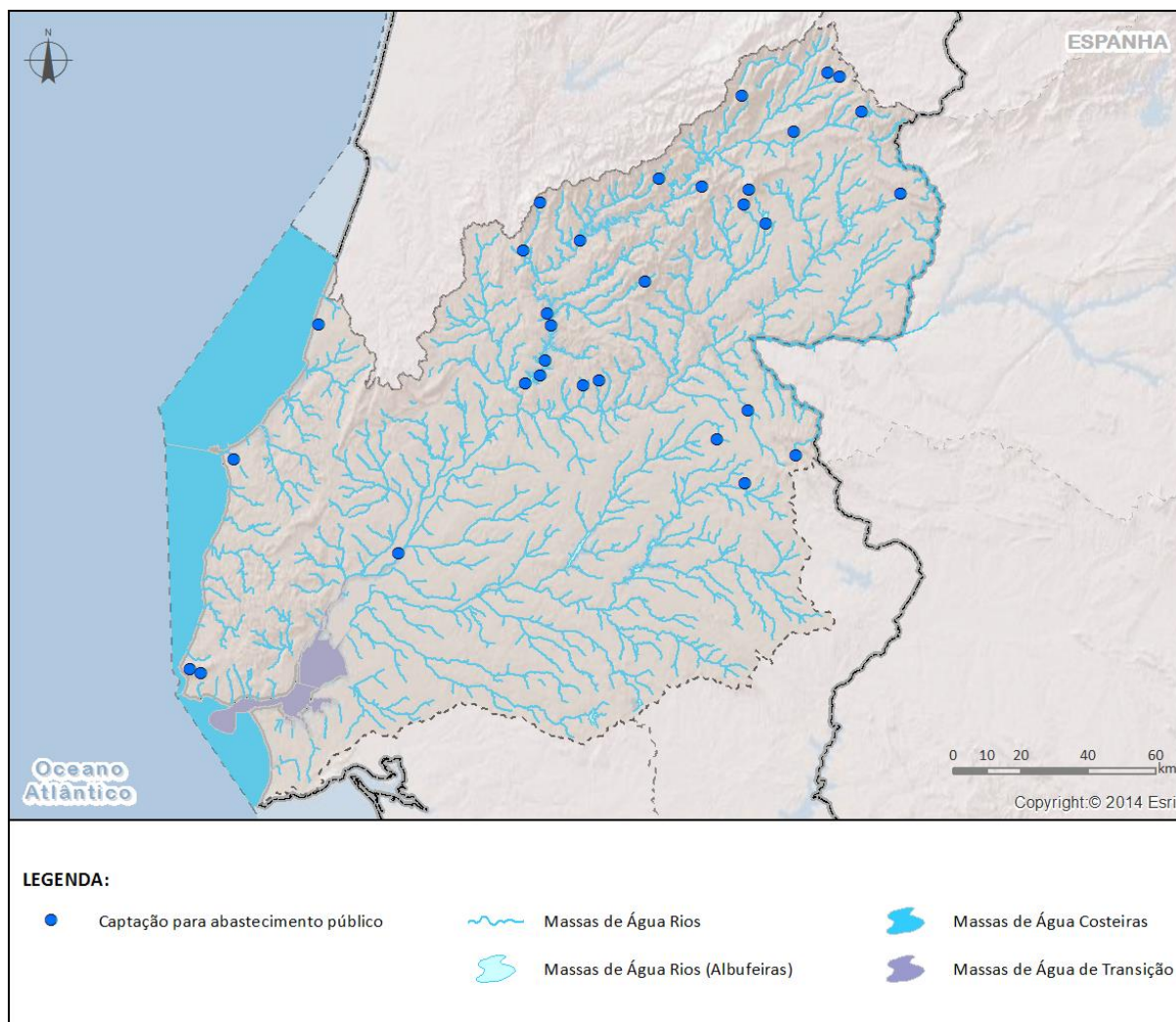


Figura 2.13 – Captações de água superficial para abastecimento público na RH5

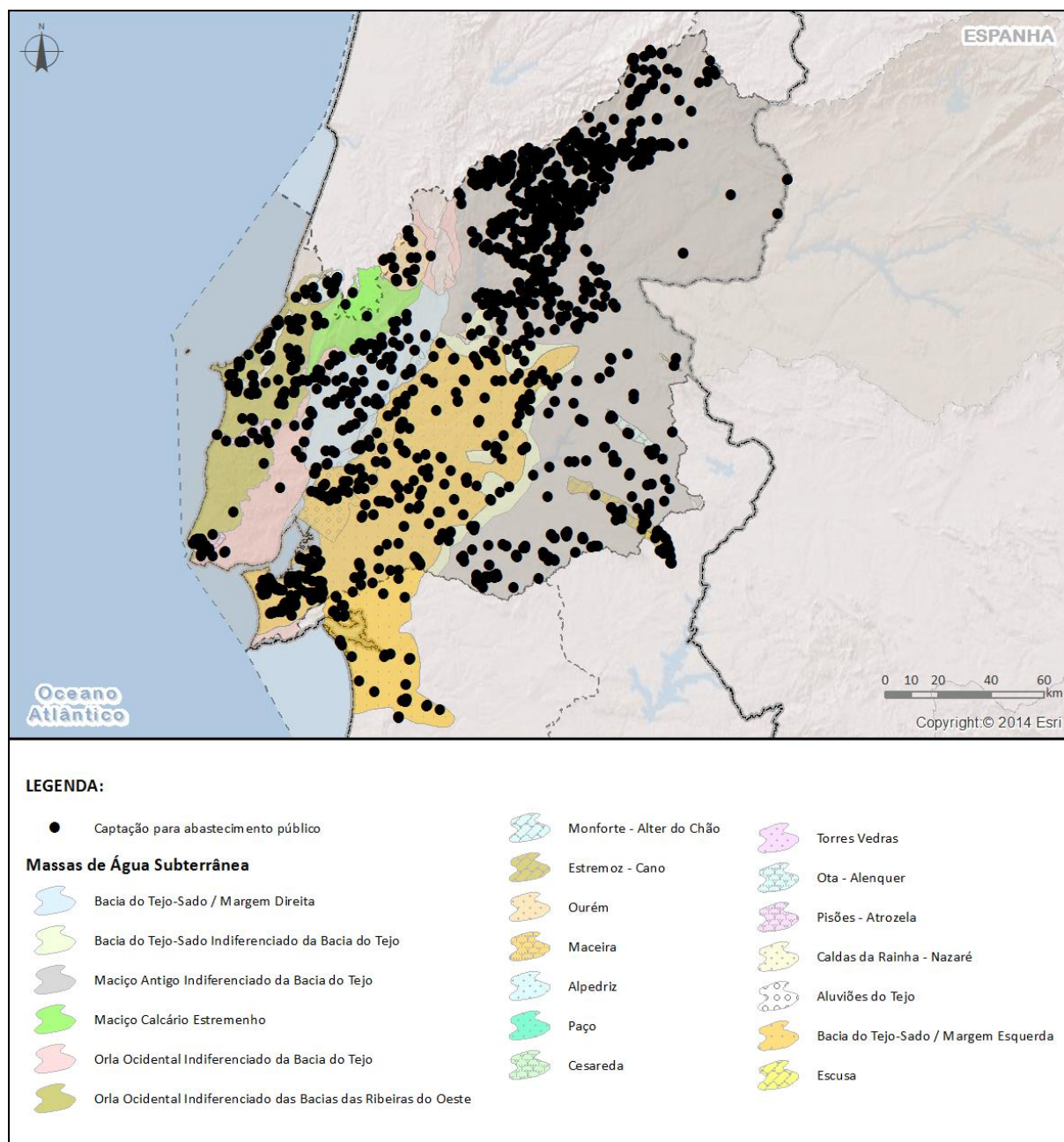


Figura 2.14 – Captações de água subterrânea para abastecimento público na RH5

Para efeito de balanço hídrico, foi calculado o retorno da utilização da água nos diversos setores, com base nos pressupostos incluídos no Quadro 2.36.

Quadro 2.36 – Taxas de retorno dos volumes captados por setor para as águas superficiais e subterrâneas

Retorno (%)	Setor						
	Urbano ⁽¹⁾	Industrial	Agricultura	Pecuária	Golfe	Energia	Outros
Superficial	70	80	10	80	10	100	5
Subterrâneo	10	5	20	5	10	-	10

(1) inclui as perdas nos sistemas abastecimento e saneamento de águas residuais

O Quadro 2.37 apresenta os retornos dos volumes captados por setor na RH5.

Quadro 2.37 - Retornos dos diferentes setores na RH5

Setor	Retorno (hm ³)	
	Superficial	Subterrâneo
Urbano	163,50	16,22
Industrial	29,81	1,47
Agricultura	59,81	115,00
Pecuária	0,29	0,36
Golfe	0,00	1,26
Energia	13550,56	-
Outros	0,80	3,560
TOTAL	13804,77	137,86

Na RH5, aproximadamente, 91% do volume captado/consumido retorna aos recursos hídricos.

2.3. Pressões hidromorfológicas

As pressões hidromorfológicas sobre as águas de superfície, de acordo com o artigo 2.º e o Anexo III do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, são as seguintes: captações de água significativas, regularização significativa dos cursos de água, incluindo as transferências e desvios de água, e as alterações morfológicas significativas das massas de água.

As pressões hidromorfológicas de origem antropogénica correspondem a alterações físicas nas áreas de drenagem, nos leitos e nas margens das massas de água e a alterações do regime hidrológico das massas de água. São exemplos de pressões hidromorfológicas:

- As deposições de sedimentos;
- As remoções de substratos aluvionares (extração de inertes);
- As barragens e os açudes (estruturas transversais);
- Os diques de proteção lateral (estruturas longitudinais);
- Os esporões;
- Os canais de navegação;
- A ocupação e alteração do leito e das margens;
- Os desvios dos leitos das linhas de água;
- As captações de água;
- Os casos significativos de regularização dos cursos de água, incluindo transferências e desvios de água.

As pressões hidromorfológicas podem ter como impacto modificações no estado e no potencial ecológico das massas de água, nomeadamente:

- Alterações ao nível da continuidade fluvial;
- Alterações às condições morfológicas das massas de água;
- Alterações de transporte sólido, com consequência ao nível da composição e estrutura do substrato aluvionar;
- Alterações do nível hidrométrico das massas de água;
- Variações nas características do fluxo de água (por exemplo, volume, velocidade, profundidade, secção de escoamento) a montante e a jusante das barreiras ao escoamento;

- Alterações significativas sobre as características gerais de escoamento e nos balanços hídricos;
- Alterações no regime hidrológico das massas de água, bem como na distribuição da cunha salina.

Caudal ecológico

Em Portugal Continental, o desenvolvimento económico esteve sempre muito diretamente associado ao aumento dos consumos de água e à diversificação das utilizações, que tem conduzido, por sua vez, ao aumento do número de aproveitamentos hidráulicos para produção de energia, abastecimento público e rega, usos aos quais estão frequentemente associadas atividades de recreio e lazer. Esta procura de água não abrandou nos últimos anos tendo mesmo, em termos energéticos, existido uma aposta clara na energia renovável, nomeadamente proveniente de fontes hídricas.

A modificação do regime hidrológico é uma das mais importantes alterações antropogénicas no ambiente, com consequências importantes ao nível dos ecossistemas lóticos, dado que o caudal constitui um fator determinante na estrutura e diversidade das comunidades bióticas. A jusante de um aproveitamento hidráulico verifica-se habitualmente a redução do caudal médio, a diminuição da variação sazonal do caudal, a alteração da época de ocorrência dos caudais extremos, com a redução da magnitude das cheias e/ou a ocorrência de descargas não naturais. A modificação do regime hidrológico conduz à alteração do padrão da velocidade e da profundidade do escoamento, do regime de transporte sólido e da morfologia do leito, da temperatura e da qualidade da água.

O *habitat* das espécies aquícolas é consequentemente afetado, perdendo complexidade e induzindo impactos nas comunidades bióticas, nomeadamente na composição específica, estrutura dos agrupamentos e relações inter e intraespecíficas. Assim, verifica-se um abaixamento da diversidade biótica, com tendência para a dominância de espécies de afinidades lênticas e/ou de espécies exóticas, e, por consequência, redução do grau de integridade ecológica e do estado de conservação dos ecossistemas.

Quanto à vegetação ripária, as transformações processam-se em articulação com as da geomorfologia do curso de água. As alterações na estrutura do canal e na natureza dos materiais do leito são acompanhadas do avanço da vegetação, colonizando as margens e o leito (*encroachment*). Este processo é particularmente notório nos casos em que as albufeiras têm uma grande capacidade de armazenamento relativamente ao escoamento da bacia drenante, i.e. têm uma grande capacidade de regularização, reduzindo-se a frequência e magnitude dos episódios de cheia a jusante.

O caudal ecológico corresponde ao regime de caudais que permite assegurar a conservação e a manutenção dos ecossistemas aquáticos naturais, o desenvolvimento e a produção das espécies aquícolas, assim como a conservação e manutenção dos ecossistemas ripícolas associados ao regime hidrológico natural. O regime de caudais ecológicos (RCE) é uma série temporal de caudais que deverão ser mantidos, e que variam consoante as diferentes necessidades dos ecossistemas aquáticos ao longo do ano hidrológico, flexível em função das condições hidrológicas naturais que se verificam em cada ano (húmido ou seco).

O enquadramento e conhecimento das componentes associadas ao caudal ecológico são fundamentais para assegurar que os objetivos ambientais são cumpridos. A CE tem entendido que o tratamento destas matérias deve ter uma abordagem coerente e comum no âmbito dos PGRH dos vários estados membros, apontando a necessidade de melhorar os parâmetros associados à gestão quantitativa da água, nomeadamente nos parâmetros que se prendem com as componentes ecológicas, morfológicas e hidrológicas, e também os associados às pressões que afetam o regime hidrológico. As orientações a considerar no 3.º ciclo de planeamento constam do Documento Guia nº 31 “*Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive*,” (WFD CIS, 2015).

No sentido de minimizar os impactos sobre os ecossistemas aquícolas a jusante de aproveitamentos hidráulicos têm sido desenvolvidos esforços no sentido de definir, para os aproveitamentos hidráulicos existentes, um RCE, que obrigatoriamente é definido para os que são agora construídos.

Nos aproveitamentos hidroelétricos construídos no século passado, que constam do Anexo III do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, e no âmbito da regularização prevista no artigo 91.º do referido diploma, foram definidos para as situações aplicáveis os regimes de caudais ecológicos, apontando para valores da ordem dos 15%. Tratando-se de estruturas antigas foi necessário definir medidas que permitam lançar os regimes definidos.

Paralelamente foram e estão a ser desenvolvidos programas de monitorização que permitem aferir a eficácia do RCE definido, podendo assim avaliar a necessidade de reformulação caso não seja atingido o potencial ecológico nos troços de jusante às infraestruturas hidráulicas. Atualmente, nas Declarações de Impacte Ambiental emitidas pela APA, nas condições para licenciamento ou autorização dos projetos hidráulicos, são propostos planos de monitorização para o caudal ecológico. Estes planos permitem adotar uma estratégia de ajustamento progressivo, com a introdução de alterações ao regime de caudais previamente estabelecido, em conformidade com a resposta dos ecossistemas aquáticos e ribeirinhos ao novo regime hidrológico. Estes planos devem ter em consideração a relação entre o volume do caudal e as alterações da fauna e flora observadas, incluindo as margens para o caso das comunidades vegetais, nos locais a jusante dos empreendimentos, de modo que o processo de monitorização possa fornecer dados que permitam realizar as correções necessárias ao caudal ecológico.

Os aproveitamentos que integram o Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroelétrico (PNBEPH) vão dispor de dispositivo próprio de lançamento do regime de caudal ecológico definido, bem como de programas de monitorização para aferir a sua eficácia e eficiência. Entende-se, portanto, que têm existido esforços dirigidos para a implementação do RCE a nível nacional.

2.3.1. Águas superficiais - Rios

2.3.1.1. Alterações morfológicas

A metodologia utilizada para caracterização das pressões devidas às alterações morfológicas em rios contempla abordagens distintas para os seguintes tipos de alterações:

- Implementação de infraestruturas transversais no domínio hídrico (barragens e açudes);
- Regularização fluvial;
- Extração de inertes.

Sempre que possível a informação utilizada é complementada com a informação obtida pela aplicação do *River Habitat Survey*.

Considera-se como pressão significativa aquela que é expectável que coloque a massa de água em risco de não atingir o Bom Estado Ecológico, ou seja, quando põe em causa:

- i) A conservação dos *habitats* ou a sobrevivência de espécies diretamente dependentes da água;
- ii) As normas de qualidade a que se refere a legislação específica das zonas protegidas.

Impactes devido à implementação de infraestruturas transversais no domínio hídrico

Os principais impactes decorrentes da implementação de barragens ou açudes estão relacionados com:

- Criação do efeito barreira por uma infraestrutura que limite a livre circulação da fauna e que conduza à perda do *continuum* fluvial;
- Alterações no regime hidrológico;
- Alterações na morfologia, nomeadamente ao nível do substrato do leito.

Outro dos impactes que pode resultar deste tipo de infraestruturas é a retenção de sedimentos a montante, em resultado do efeito barreira criado pela infraestrutura e da regularização de caudais (nomeadamente dos caudais de cheia).

O Quadro 2.38 apresenta a caracterização das infraestruturas transversais existentes na RH5.

Quadro 2.38 - Infraestruturas transversais na RH5

Infraestruturas transversais						Área total inundada (km²)	Volume total útil (hm³)
Objetivo	N.º						
	Pequenas Barragens (RSPB)	Barragens (RSB)	Grandes Barragens (RSB)	Outras IH	TOTAL		
Abastecimento público	1	2	8	3	14	5,015	12,68
Abastecimento público/Rega			9		9	3,92	71,85
Abastecimento público/Produção de Energia			4		4	55,6	1587,69
Rega	57	79	23	1309	1468	13,55	122,76
Rega/Produção de Energia			4	1	5	42,91	402,56
Rega/Abeberamento animal			2	192	194	0,03	3,97
Abeberamento animal	6		1	375	382	0,037	3,73
Produção de energia		1	6	41	48	25,2	146,15
Recreio				1	1	-	-
Combate a Incêndios			1		1	0,96	1,77
Sem informação	25	34	8	140	207	0	24,88
TOTAL	89	116	66	2062	2333	147,22	2378,04

De referir ainda que na RH5 existe a barragem de Cedillo (albufeira de Monte Fidalgo), cuja massa de água é partilhada com Espanha, destinada à produção de energia.

O mapa da Figura 2.15 apresenta a localização das grandes barragens inventariadas na RH5, incluindo a barragem de Cedillo.

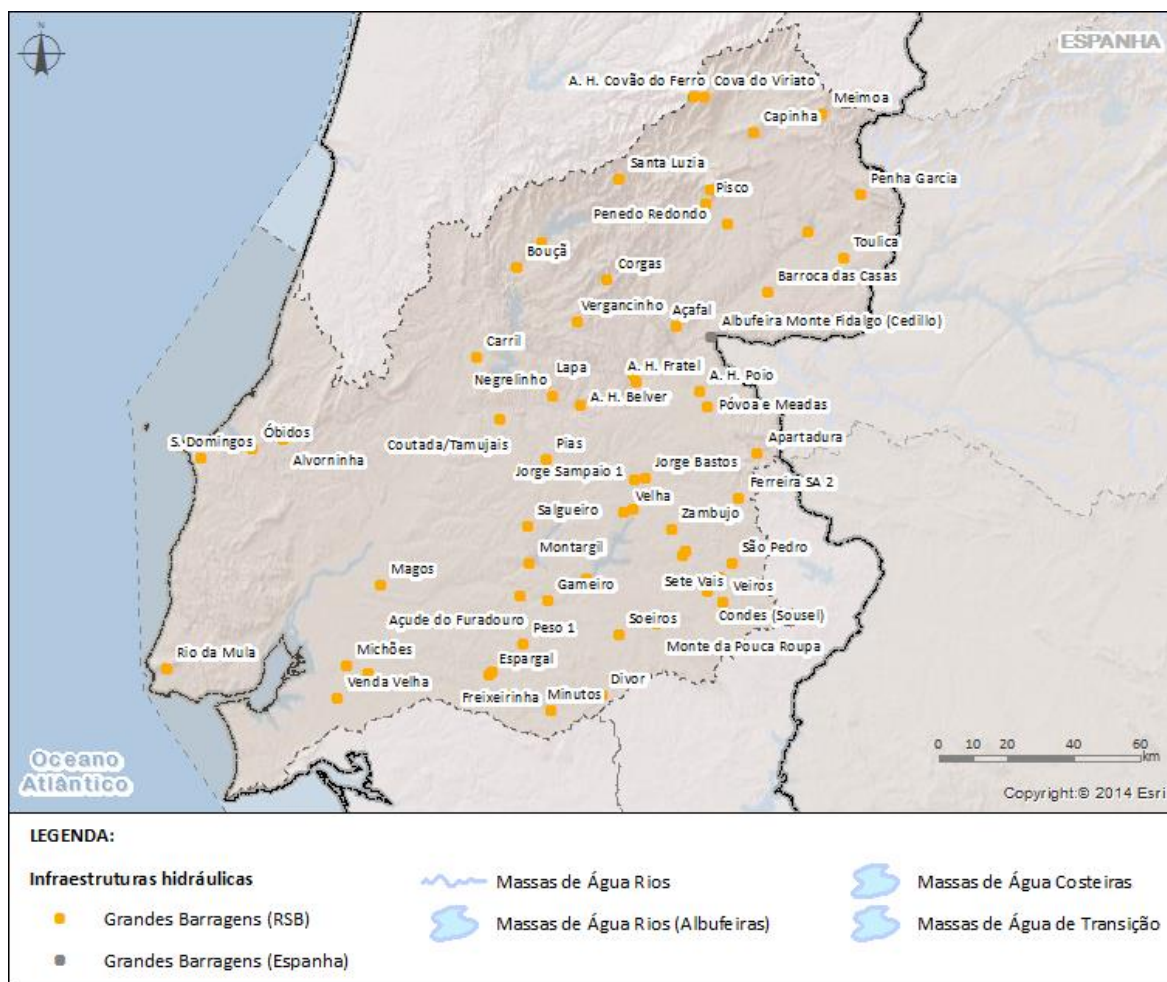


Figura 2.15 – Grandes barragens na RH5

Na RH5 existe um número elevado infraestruturas transversais, num total de 2333 barragens e açudes, que não se distribuem de forma homogénea na região hidrográfica. A maior concentração de barragens e açudes existe na margem esquerda do rio Tejo, sendo particularmente reduzida na zona mais a jusante da margem direita do rio Tejo e nas Ribeiras do Oeste. Para o universo das barragens e açudes, a falta de informação relativamente às características das infraestruturas é elevada (cerca de 41%), particularmente nas barragens para rega (49% do número total de barragens apenas destinadas à rega), sendo, no entanto, expectável que estas infraestruturas sejam de pequena dimensão. Da totalidade das barragens e açudes para as quais existe informação, cerca de 2% são consideradas grandes barragens (com altura superior a 15m), predominando no entanto as barragens com alturas inferiores a 8m (49%).

Em termos de usos, verifica-se que cerca de 72% das barragens construídas têm a rega como uma das finalidades, sendo que destas, 88% se destinam exclusivamente para rega. Se além da rega se considerar também o abeberamento animal verifica-se que 88% das barragens construídas se destinam à atividade agrícola e pecuária.

As barragens com mais do que uma utilização (Abastecimento público/Rega, Abastecimento público/Produção de Energia, Rega/Produção de Energia, Rega/Abeberamento animal) constituem apenas cerca de 9% do total. Contudo, ao retirar a Rega/Abeberamento animal, essa percentagem desce para 1%.

Alterações morfológicas devido à regularização fluvial

Os principais impactes decorrentes da regularização de linhas de água e/ou da implementação de infraestruturas nas margens estão relacionados com a perda da galeria ripícola e da conectividade lateral. A regularização fluvial pode também implicar alterações na morfologia (leito e margens) e no escoamento.

O Quadro 2.39 apresenta uma síntese das principais intervenções de regularização fluvial existente na RH5, para o ano de referência de 2012, maioritariamente para controlo de cheias e defesa de centros urbanos, drenagem de áreas beneficiadas pelos aproveitamentos hidroagrícolas, drenagem e enxugo de solos, pontes e pontões.

Quadro 2.39 - Intervenções de regularização fluvial realizadas na RH5

Objetivo	Intervenções (N.º)	Comprimento total do curso de água intervencionado ¹ (km)	Área da bacia hidrográfica intervencionada (km²)	Comprimento das redes de drenagem e enxugo (km)	Tipo de intervenção
Controlo de cheias e defesa dos centros urbanos	19	57,80	-		Reperfilamento das secções transversais e aumento da sua capacidade de vazão
Defesa contra cheias de áreas de agricultura intensiva e de regadio	28	149,34	-		Diques longitudinais para defesa contra cheias
Enxugo e drenagem de áreas de regadio	12	-	352,69	432,41	Retificação/linearização do traçado longitudinal e reperfilamento das secções transversais, com aumento da sua capacidade de vazão
Pontes e Pontões	79	-	-		Intervenção pontuais nas linhas de água que permitem o seu atravessamento pela rede viária

¹ Margem direita + Margem esquerda

Das intervenções de regularização fluvial para controlo de cheias destacam-se as intervenções no vale do Tejo da que incluem 23 diques (concelhos de Santarém, Alpiarça, Chamusca, Golegã, Almeirim, Cartaxo e Salvaterra de Magos), dos quais um deles tem cerca de 17 km (dique de Valada), prolongado até à Casa Branca pelos proprietários, perfazendo um comprimento total de cerca de 60 km. Além destes diques existem vários diques privados, não cartografados, associados aos Aproveitamentos Hidroagrícolas de Cela, Lezíria Grande de Vila Franca de Xira e Vale do Sorraia e Paul de Magos (Figura 2.16).

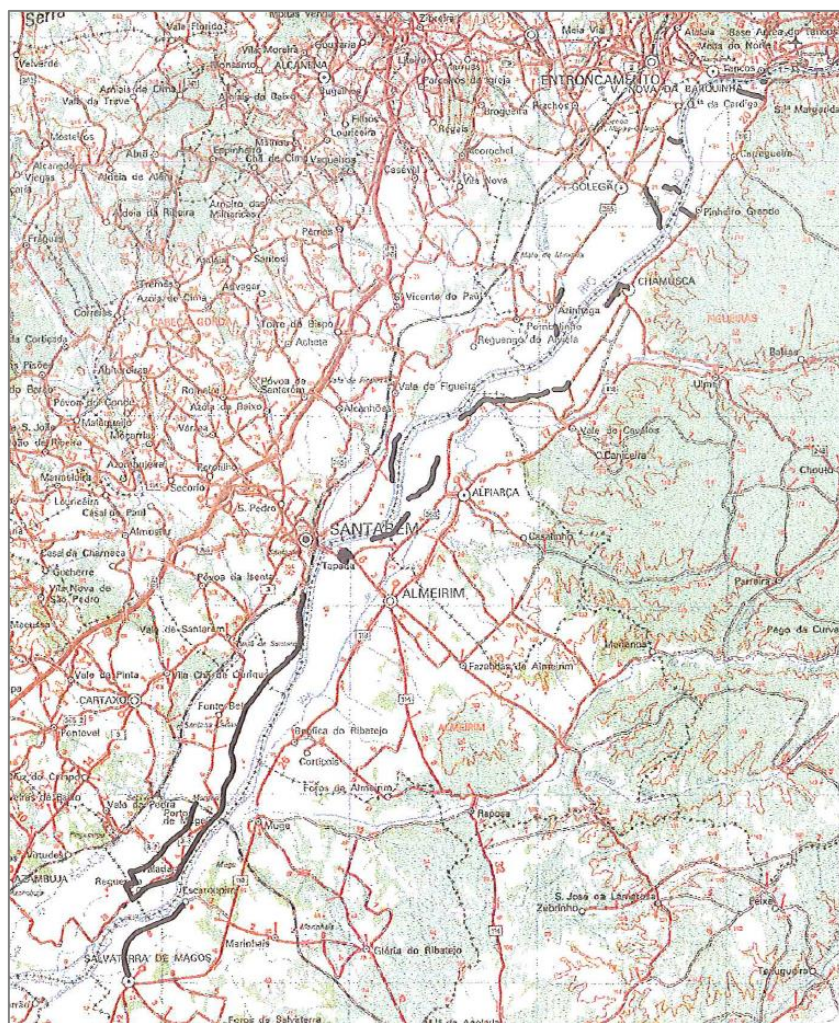


Figura 2.16 – Diques para controlo de cheias no vale do rio Tejo

As restantes intervenções, num total de 19, têm como objetivo o controlo de cheias para defesa dos centros urbanos.

Realizam-se ainda intervenções nas linhas de água para a drenagem de áreas irrigadas, já que, de uma forma geral, a rede de drenagem é estabelecida recorrendo à rede hidrográfica, procedendo-se ao seu alargamento e aprofundamento no sentido de garantir a capacidade de vazão de caudais com período de retorno de 2 a 5 anos. De acordo com informação disponibilizada pela DGADR (<http://sir.dgadr.pt/>), 12 dos aproveitamentos hidroagrícolas que constam do Quadro 2.18 têm redes de drenagem associadas, num total de cerca de 432,41 km, desconhecendo-se no entanto qual é a percentagem da rede de drenagem cujo traçado se sobrepõe à rede hidrográfica. A área ocupada por regadios com rede de drenagem é 352,69 km².

Alterações morfológicas devido à extração de inertes

As pressões decorrentes da extração de inertes, que incluem intervenções de desassoreamento das zonas de escoamento e de expansão das águas de superfície, da qual resulta a retirada de materiais aluvionares granulares, nomeadamente siltes, areia, areão, burgau, godó, cascalho, terras arenosas e lodos diversos, conduzem à alteração das características morfológicas das linhas de água.

A extração de inertes, em águas públicas, só é permitida quando se encontre prevista em plano específico de gestão das águas ou enquanto medida de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas ou medida de conservação e reabilitação de zonas costeiras e de transição, ou ainda como medida necessária à criação ou manutenção de condições de navegação em segurança e da operacionalidade de portos.

Neste conjunto de intervenções destacam-se, pelo potencial risco associado, as extrações periódicas de inertes, destinada a assegurar as condições de navegabilidade e acessibilidade a portos comerciais, de pesca, marinas, cais de acostagem ou outras infra-estruturas de apoio à navegação.

As medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas compreendem, nomeadamente as ações de limpeza e desobstrução dos álveos das linhas de água, por forma a garantir condições de escoamento dos caudais líquidos e sólidos em situações hidrológicas normais ou extremas. Na RH5 a atividade de extração de inertes ocorre como medida de desassoreamento de linhas de água, estando sujeita à obtenção de licença prévia de utilização.

O Quadro 2.40 apresenta o volume total de inertes que foi extraído por tipo de intervenção na RH para o ano 2012.

Quadro 2.40 - Volume de inertes extraído por tipo de intervenção na RH5

Objetivos da intervenção	Locais (N.º)	Extensão intervencionada (km)	Área intervencionada (km²)	Volume extraído (m³)
Medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas - Superior a 70 000m³/ano	18	5,40	2,28	1260000
Medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas - Igual ou inferior a 500 m³	8	0,696	0,01	3847
TOTAL	24	6,096	2,29	1263847

A atividade de extração de inertes ocorre ao longo do rio Tejo (num troço de cerca de 106 km, compreendido entre Abrantes e Vila Franca de Xira), na sua margem esquerda, em particular na sub-bacia Rio Sorraia, e ainda na área de montante da sua margem direita, sub-bacias Rio Ocreza, Rio Pônsul, Ribeira do Aravil e na zona mais a montante da sub-bacia do Rio Zêzere.

No rio Tejo existem 18 locais de extração de inertes (02 – Zambujal, 03 - Rossio ao Sul do Tejo, 04 - Casal da Preta, 05 - Mouchão das Éguas, 06 - Casal de Montalvo, 08 – Labruja, 10 - S. Caetano, 11 - Porto do Carvão, 13 – Patação, 14 - Lameda, Santa Iria, 15 - Porto da Courela, 16 - Santa Iria, 17 – Ómnias, 18 - Porto de Sabugueiro, 19 - Porto de Sabugueiro, 20 – Escaroupim, 21 – Valada, 22 - Cais da Santa), para os quais está permitida a extração máxima de 70 000m³/ano para cada local.

Além destes locais de extração, foram atribuídas em 2012, 8 licenças para extração de volumes de inertes inferiores a 500m³, correspondendo um volume total extraído em 2012 de 3847 m³.

2.3.1.2. Alterações no regime hidrológico

A metodologia utilizada para caracterização das pressões devidas às alterações do regime hidrológico em rios, contempla abordagens distintas para os seguintes tipos de alterações, devido a:

- Captações de água (tema incluído no capítulo das pressões quantitativas);
- Transferência de água através de circuitos de transvase;
- Alterações a jusante de uma central hidroelétrica;
- Circuitos hidroelétricos;
- Alterações a jusante de barragens com albufeiras com capacidade de regularização.

Alteração do regime hidrológico devido à transferência de água através de circuitos de transvase

O principal impacto caracterizado neste item está relacionado com transferência de água através de circuitos de transvase para ou de outra massa de água ou bacia hidrográfica.

O Quadro 2.41 apresenta uma síntese das transferências de água na RH5.

Quadro 2.41 - Transferências de água na RH5

Objetivo	Caudal de transvase (m³/dia)	Volume anual (hm³)	Nome da massa de água de origem	Nome da massa de água de destino
Rega ¹	0,22	82	Rio Côa (RH3)	Albufeira Meimosa
Produção de energia	0,12	-	Albufeira Santa Luzia	Rio Ceira (RH4)

¹ Rega do Aproveitamento Hidroagrícola da Cova da Beira com produção de energia hidroelétrica em complemento.

As transferências de água na RH5 não são significativas face aos volumes envolvidos.

Alteração do regime hidrológico a jusante de uma central hidroelétrica e devido a circuitos hidroelétricos

Neste item é caracterizado o impacto resultante de:

- Alterações decorrentes de barragens com capacidade de regularização para produção de energia hidroelétrica por concentração do turbinamento nas horas nobres do diagrama de carga;
- Circuitos hidroelétricos (redução significativa do escoamento no troço de linha de água entre a barragem e a restituição a jusante da central).

O Quadro 2.42 apresenta um inventário dos aproveitamentos hidroelétricos existentes na RH5 em 2012, cujas barragens apresentam uma altura superior a 15m.

Quadro 2.42 - Aproveitamentos hidroelétricos existentes na RH5

Aproveitamento hidroelétrico	Conclusão da obra (ano)	Caudal máximo turbinado (m³/s)	Barragem a jusante (S/N)	Regime de caudais ecológicos – RCE – definido (S/N)
Castelo de Bode	1951	80	N	N ⁽¹⁾
Fratel	1973	250	S	n.a. (AH a fio-de-água)
Cabril	1954	54	S	n.a. (AH incluído na cascata do Zêzere)
Belver	1952	798	N	n.a. (AH a fio-de-água)
Bouça	1955	50	S	n.a. (AH incluído na cascata do Zêzere)
Pracana	1950	88	S	N ⁽¹⁾
Santa Luzia	1942	10	N	N
Poio	1932	n.d.	S	N
Covão do Ferro	1956	n.d.		N
Póvoa e Meadas	1927	3	S	N
Janeiro de Cima	1994	n.d.		n.d.
Idanha (Carmona Marechal)	1947	7,40	N	S
Montargil	1958	12,08	N	S
Gameiro	1960	20		S
Maranhão	1957	18,4	n.d.	S

n.d. – Não disponível

n.a. – Não aplicável

(1) Aguarda-se a instalação, pelo concessionário, do dispositivo/solução de lançamento do RCE a curto prazo.

É de salientar que na RH5 não existem aproveitamentos hidroelétricos constituídos por duas barragens, em que uma das barragens é de contraembalse, ou seja, que permita a bombagem nas horas de vazio.

Dos aproveitamentos identificados apenas o AH de “Janeiro de Cima” tem atualmente definido e implementado um regime de caudais ecológicos. No que se refere às barragens de Castelo de Bode, Cabril, Bouça e Pracana exploradas pela EDP, foram definidos regimes de caudais ecológicos nos contratos de concessão, estando estes em fase de implementação.

Existem ainda na RH5, cerca de 40 pequenos aproveitamentos hidroelétricos, alguns com central pé-de-barragem, outros com derivação. Deste universo, aqueles que foram sujeitos a Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental em data posterior a 1990, tem regimes de caudais ecológicos definidos.

Em síntese considera-se que a regularização de caudais dos cursos de água introduzida pelos grandes aproveitamentos hidroelétricos é significativa.

Alteração do regime hidrológico à escala sazonal, anual ou interanual a jusante de barragens com albufeiras com capacidade de regularização

Neste item é caracterizado o impacte resultante das alterações sazonais a jusante de barragens com albufeiras com capacidade de regularização. Esta regularização pode ser diária, sazonal ou interanual.

O Quadro 2.43 apresenta um inventário das barragens com capacidade de regularização superior a 0,1 na RH5, em 2012.

Quadro 2.43 - Barragens com capacidade de regularização na RH5

Barragem	Finalidade	Regime de caudais ecológicos – RCE – definido (S/N)	Volume útil das albufeiras (hm ³)	Índice de Regularização
Minutos	Rega	S	50,00	4,36
Apartadura	Rega/Abastecimento Público	N	6,98	3,93
Dívor	Rega	S	11,89	2,50
Coutada/Tamujais	Rega	n.d.	0,23	2,10
Santa Luzia	Abastecimento público/Produção de Energia	N	50,5	2,02
Freixirinha	Rega	n.d.	6,2	1,37
Marateca ou Santa Águeda	Abastecimento público/ Rega	N	32,70	1,29
Meimosa	Abastecimento público/Rega	S	27,00	1,14
São Domingos	Abastecimento público	N	7,55	1,05
Montargil	Rega/Produção de Energia	S	142,70	0,92
Póvoa e Meadas	Abastecimento público/Produção de Energia	N	19,69	0,73
Marechal Carmona (Idanha)	Rega/Produção de Energia	S	77,30	0,62
Maranhão	Rega/Produção de Energia	S	180,90	0,55
Cabril	Abastecimento público/Produção de Energia	n.a.	615,00	0,44
Castelo de Bode	Abastecimento público/Produção de Energia	N ⁽¹⁾	902,50	0,41
Touliza	Rega/Abastecimento Público	S	1,59	0,18
Magos	Rega	S	3,00	0,28
Penha Garcia	Rega/Abastecimento Público	N	1	0,24

Barragem	Finalidade	Regime de caudais ecológicos – RCE – definido (S/N)	Volume útil das albufeiras (hm³)	Índice de Regularização
Carril	Rega	S	2,3	0,18
Pracana	Produção de Energia	N ⁽¹⁾	95,6	0,17
Poio	Abastecimento público/ Produção de Energia	N	4,60	0,16

n.d. – Não disponível

n.a. – Não aplicável

(1) Aguarda-se a instalação, pelo concessionário, do dispositivo/solução de lançamento do RCE a curto prazo.

As barragens de Minutos, Apartadura, Divor, Coutada, Tamujais, Santa Luzia, Freixeirinha, Marateca ou Santa Águeda, Meimosa e S. Domingos, que incluem a rega ou o abastecimento público, apresentam índices de regularização superiores a 0,8, ou seja garantem uma capacidade de regularização interanual que permite atenuar a variabilidade de afluências entre anos secos e húmidos.

As barragens de Póvoa, Marechal Carmona (Idanha), Maranhão, Cabril, Castelo de Bode e Toulica, que incluem também rega ou o abastecimento público, apresentam índices de regularização entre 0,3 e 0,8, ou seja garantem uma capacidade de regularização anual que permite atenuar a variabilidade sazonal das afluências.

Com coeficiente de regularização entre 0,1 e 0,3, existem as barragens de Magos, Penha Garcia, Carril, Pracana e Poio, que garantem uma regularização sazonal, com transferência de caudais entre a estação húmida e a seca, minimizando as diferenças nas afluências durante o ano.

As barragens de Fratel, Belver, Bouçã e Gameiro embora consideradas grandes barragens têm índices de regularização respetivamente de 0,001 / 0,002 / 0,01 / 0,003 pelo que não foram incluídas.

2.3.2. Águas superficiais - Costeiras e de transição

As pressões hidromorfológicas em águas costeiras e de transição são tipicamente devidas às seguintes intervenções ou infraestruturas:

- Defesas costeiras;
- Barragens/açudes nos rios afluentes às massas de água;
- Assoreamentos;
- Molhes e quebra-mares;
- Pontes e pontões;
- Dragagens;
- Estabilização de margens.

A existência de barragens e açudes nos rios poderá ter impactes nas águas de transição e costeiras, por poder implicar, em função da sua localização na região hidrográfica, alterações ao nível do fluxo de água doce e de nutrientes e, também, do transporte de sedimentos.

O Quadro 2.14 e o Quadro 2.15, apresentados no capítulo 2.1.2.6. relativo às infraestruturas portuárias, incluem as instalações portuárias e os portos existentes nas massas de água na RH5.

A massa de água Tejo-WB1 apresenta uma obra de retenção marginal com um comprimento de 43,19 km, correspondendo a cerca de 19% do perímetro da massa de água, ao longo da qual se desenvolvem as várias infraestruturas portuárias existentes nessa massa de água.

No que se refere às massas de água costeiras, além dos portos mencionados no Quadro 2.15, há a referir as estruturas ao longo da costa.

A massa de água CWB-II-3, compreendida entre a zona Sul da Praia da Vieira na Marinha Grande e o Cabo Carvoeiro, não apresenta construções importantes ao longo da linha da costa, à exceção de alguns esporões e de áreas de retenção marginal, abrangendo as praias de São Pedro de Moel, da Nazaré e de São Martinho do Porto e o cais da Nazaré

A massa de água CWB-I-4 correspondente à linha de fecho entre o Cabo Raso e o Cabo Espichel, incluindo a zona costeira do concelho de Cascais, de Almada e Sesimbra, apresenta uma grande extensão de costa altamente modificada, nomeadamente através dos esporões e das áreas de retenção marginal identificadas, em especial nas praias de Cascais e nas praias da Costa de Caparica.

As massas de água Lagoa de Óbidos WB2 e Lagoa de Óbidos WB1 não apresentam construções importantes nas margens, à exceção de áreas de retenção marginal, nomeadamente na zona da Praia da Foz do Arelho, de extensão reduzida.

A extração de inertes enquanto medida de conservação e reabilitação de zonas costeiras tem sido realizado na Lagoa de Óbidos (PT05RDW1165 - Lagoa Óbidos WB1, PT05RDW1166 - Lagoa Óbidos WB2), indo de encontro ao conjunto de medidas estabelecidas 1º ciclo de planeamento, com o objetivo de garantir a ligação da Lagoa ao mar e a qualidade da água.

Presentemente estão em curso as dragagens dos 2 canais principais (norte e sul) da Lagoa de Óbidos, numa extensão de cerca de 2 458 m³, e em 2 canais secundários (norte e sul), numa extensão de cerca de 1 000 m. Prevê-se que seja depositado um volume de cerca de 480 000 m³ de dragados no cordão litoral. Contudo, o volume efetivamente a depositar dependerá da morfologia do cordão litoral à data de execução das dragagens, o que pode conduzir à necessidade de colocação de um volume superior ou inferior ao estabelecido. No trecho da praia do Bom Sucesso, prevê-se a deposição de um volume máximo de 50 000 m³. Sendo o volume dos materiais dragados superior ao previsto, a deposição dos materiais dragados poderá ser complementada na faixa adjacente ao cordão litoral, em frente à urbanização do Bom Sucesso.

O assoreamento da Lagoa de Albufeira (PT05SUL1635) tem sido responsável pela degradação da qualidade da água, mas a sua abertura artificial durante o verão, realizada de forma casuística, tem permitido minimizar esse problema. A abertura da Lagoa de Albufeira é, aliás, uma medida do 1º ciclo de planeamento.

No estuário do Tejo, tem vindo a verificar-se dragagens de instalação, associadas a novas infraestruturas portuárias, e dragagens para a manutenção dos canais de navegação e bacias de manobra, com o objetivo de garantir condições de navegabilidade e de acesso e atracagem para navios comerciais, de pesca e de recreio, não alterando significativamente as configurações na zona costeira. As dragagens no estuário do Tejo estão englobadas no plano interanual de dragagens, elaborado pela Administração do Porto de Lisboa. Este Plano define os locais de depósito do material a utilizar em função do grau de contaminação dos sedimentos dragados. Em 2012, foram realizadas 4 dragagens de manutenção no Estuário do Tejo, tendo sido dragado um volume total de 383 852 m³ (Figura 2.17).



Algés
(polígono entre as seguintes coordenadas (datum ED50)):
P1: 38°41'05" N 9°9'54" W
P2: 38°41'12" N 9°12'40" W
P3: 38°41'49" N 9°13'48" W
P4: 38°41'57" N 9°12'31" W

Alcântara
(polígono entre as seguintes coordenadas (datum ED50))
P1: 38°41'45" N 9°9'54" W
P2: 38°41'48" N 9°9'13" W
P3: 38°41'32" N 9°9'58" W
P4: 38°41'34" N 9°9'12" W

Figura 2.17 - Locais de depósito do material dragado no Estuário do Tejo

2.4. Pressões biológicas

As principais pressões biológicas sobre as massas de água identificáveis associam-se com as cargas piscícolas em meio dulçaquícola e com a presença de espécies exóticas.

2.4.1. Espécies exóticas

Em Portugal, a introdução na natureza de espécies não indígenas, bem como a sua detenção, são regulamentadas pelo Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro, com as alterações previstas na Declaração de Retificação n.º 4-E/2000, de 31 de janeiro. Este diploma encontra-se atualmente em revisão, consequência não apenas da deteção de algumas lacunas e incongruências identificadas no âmbito da aplicação do diploma legal, mas também por se pretender acompanhar os desenvolvimentos legislativos, como a adoção da Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 152/2001, de 11 de outubro, ou a aprovação do novo regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade através do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, diplomas que confirmam a importância desta matéria no quadro da conservação da diversidade biológica. A revisão inclui também a atualização da lista de espécies não indígenas com ocorrência no território nacional, bem como o risco ecológico associado.

Portugal tem um número considerável de espécies exóticas (peixes, plantas, invertebrados, anfíbios, répteis) aclimatadas em águas interiores (e.g., Godinho, 2006, Aguiar *et al.*, 2007, Ribeiro *et al.*, 2008, Pinheiro, 2010), algumas há já vários séculos, mas também nas águas costeiras e nos estuários.

Várias das espécies exóticas presentes em sistemas aquáticos portugueses têm sido consideradas como um dos fatores importantes na estruturação de alguns ecossistemas aquáticos, podendo contribuir não apenas para o declínio de taxa nativos (e.g. pequenos ciprinídeos endémicos da Península Ibérica) mas também para alterar aspetos funcionais dos ecossistemas. O sucesso da invasão dos sistemas aquáticos portugueses por espécies exóticas, sobretudo dos fluviais, parece ser fortemente mediado pelas características do *habitat*; sistemas mais artificializados, como as albufeiras e os canais, facilitam e estimulam a invasão, enquanto sistemas mais naturais permitem a dominância de espécies nativas. Assim, a presença de espécies exóticas contribui diretamente para a diminuição do estado ecológico de uma massa de água, mas também é parcialmente condicionada pelo estado global da mesma.

O Quadro 2.44 apresenta as principais espécies de macroinvertebrados exóticos (crustáceos e bivalves) introduzidos na RH5, as quais, genericamente, apresentam uma distribuição alargada em particular o lagostim-vermelho do Luisiana (*Procambarus clarkii*).

Quadro 2.44 – Principais espécies de macroinvertebrados exóticos (crustáceos e bivalves) introduzidos nas águas interiores na RH5

Espécies	Nome vulgar	Nome científico
Crustáceos	Lagostim-vermelho do Luisiana	<i>Procambarus clarkii</i>
	Caranguejo-chinês	<i>Eriocheir sinensis</i>
Moluscos	Amêijoia-asiática	<i>Corbicula fluminea</i>

O caranguejo-chinês (*Eriocheir sinensis*) é um crustáceo decápode originário da costa leste asiática, mas com uma distribuição global, sendo considerado uma das 100 piores espécies invasoras do mundo. Apresenta hábitos omnívoros e oportunistas, consumindo uma grande variedade de alimentos, geralmente conforme a disponibilidade alimentar do *habitat*, podendo a sua dieta incorporar tanto plantas como animais. No entanto, o impacto mais amplamente noticiado para a Europa, são os danos causados nas redes de pesca comercial (A. Coelho, 2013)⁶. De acordo com Coelho (2013), e tendo por base inquéritos realizados junto das comunidades piscatórias da bacia do Tejo, o *Eriocheir sinensis* é bastante abundante e ocorre numa extensa área desta bacia, desde a Barragem de Belver, a montante, até ao Samouco, na zona intermédia do estuário do rio Tejo, verificando-se também a ocorrência de migração reprodutora de adultos para o estuário, de acordo com amostragens realizadas por este mesmo autor.

A amêijoia asiática (*Corbicula fluminea*), apresenta uma distribuição alargada na RH5, com destaque para os rios Canha, Lavre, Muge, Sôr, Sorraia, Stº Estevão, Tejo e Zêzere). Este molusco é originário do Sudoeste Asiático, apresentando grande sucesso e capacidade invasiva, devido à sua plasticidade ecológica e capacidade reprodutiva, com efeitos potencialmente negativos para a conservação das espécies autóctones de bivalves de água doce, assim como para outros elementos do ecossistema aquático (Reis, 2006)⁷.

No que se refere às espécies piscícolas dulçaquícolas exóticas na RH5, destacam-se pela distribuição alargada e abundância, a perca-sol, *Lepomis gibbosus*, o achigã, *Micropterus salmoides*, a carpa, *Cyprinus carpio* e o alburno, *Alburnus alburnus*.

Em relação aos macrófitos, alguns *taxa* exóticos contribuem também para a redução do estado ecológico de várias massas de água. Uma percentagem destes *taxa* apresenta comportamento invasivo, gerando problemas também quanto ao funcionamento de infraestruturas hidráulicas, como os canais de rega.

O Quadro 2.45 apresenta as principais espécies de macrófitos invasores existentes em Portugal.

Quadro 2.45– Principais espécies de macrófitos invasores existentes em Portugal

Nome científico	Nome vulgar
<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa
<i>Acacia longifolia</i>	Acácia-de-espigas
<i>Acacia melanoxylon</i>	Acácia-da-austrália
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto-da-china
<i>Azolla filiculoides</i>	Azola
<i>Conyza bonariensis</i>	Avoadinha-peluda
<i>Datura stramonium</i>	Figueira-do-inferno
<i>Eichhornia crassipes</i>	Jacinto-de-água

⁶ Coelho, A. (2013). Distribuição e abundância da espécie exótica *Eriocheir sinensis* no estuário do Tejo. Dissertação do Mestrado em Gestão e Conservação dos Recursos Naturais. Universidade de Évora/Instituto Superior de Agronomia (Universidade de Lisboa), 79 pp.

⁷ Reis, J. (coord.) (2006). Atlas dos Bivalves de água doce em Portugal Continental. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa. 130 pp.

Nome científico	Nome vulgar
<i>Galinsoga parviflora</i>	Erva-da-moda
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Azedas
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Falsa-acácia
<i>Tradescantia fluminensis</i>	Erva-da-fortuna
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Milefólio-aquático
<i>Elodea canadensis</i>	Estrume-novo
<i>Salvinia molesta</i>	Espécie invasora com origem no sudeste do Brasil
<i>Spartina densiflora</i>	Espécie invasora com origem na América do Sul

Fonte: adaptado de Aguiar *et al.*, 2007 e Marchante *et al.*, 2009

Entre estas destacam-se o jacinto de água, *Eichhornia crassipes*, e a azola, *Azolla filiculoides*, pois ocupam frequentemente grandes extensões das massas de água.

A introdução das espécies de flora exótica encontra-se geralmente associada a fins ornamentais e de produção florestal, ou ainda para a fixação de solos (principalmente em zonas costeiras). Algumas das espécies apresentam um crescimento muito rápido, com grande produção de sementes, colonizando rapidamente locais perturbados, e formando povoamentos densos que inviabilizam o desenvolvimento de espécies nativas.

Quanto à ocorrência de *taxa* exóticos marinhos em estuários e zonas costeiras, identificam-se no Quadro 2.46 as espécies encontradas na RH5.

Quadro 2.46 - Espécies exóticas encontradas em águas costeiras e de transição⁸ na RH5

Nome científico	Nome vulgar
<i>Gonionemus vertens</i> ⁸	Espécie de Medusa com origem no Pacífico Nordeste
<i>Ficopomatus enigmaticus</i> ⁸	Espécie do filo Annelida com origem desconhecida
<i>Corbicula fluminea</i> ⁸	Amêijoia-asiática
<i>Mya arenaria</i> ⁸	Molusco com origem na costa atlântica norte americana
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> ⁸	Minúsculo caramujo de água doce com origem na Nova Zelândia
<i>Ruditapes philippinarum</i> ⁸	Amêijoia-japonesa
<i>Ampelisca heterodactyla</i> ⁸	Artrópode com origem na África Ocidental
<i>Balanus improvisus</i> ⁸	Espécie de craca com origem na costa leste da América do Norte
<i>Eriocheir sinensis</i> ⁸	Caranguejo-peludo-chinês
<i>Jasus lalandii</i> ⁸	Lagosta da África do Sul
<i>Marsupenaeus japonicus</i> ⁸	Espécie de camarão com origem no indo-pacífico
<i>Rhithropanopeus harrisi</i> ⁸	Espécie de caranguejo com origem no Canadá e México
<i>Microcosmus squamiger</i> ⁹	
<i>Celleporaria brunnea</i> ⁹	
<i>Undaria pinnatifida</i> 2009 ⁹	
<i>Acartia tonsa</i> ⁹	
<i>Ampelisca heterodactyla</i> ⁹	
<i>Caprella scaura</i> ¹⁰	
<i>Anotrichium cf. okamurai</i> ¹⁰	

⁸ Fonte: Compilação de informação do projeto INSPECT – “Espécies exóticas marinhas introduzidas em estuários e zonas costeiras Portuguesas: padrões de distribuição e abundância, vetores e potencial de invasão” e Garaulet, 2011.

⁹ ICES. 2014. Report of the ICES Working Group on Introductions and Transfers of Marine Organisms (WGITMO), 19-21 March 2014, Palanga, Lithuania. ICES CM 2014/ACOM:32. 259 pp.

¹⁰ ICES. 2013. Report of the ICES Working Group on Introduction and Transfers of Marine Organisms (WGITMO), 20 - 22 March 2013, Montreal, Canada. ICES CM 2013/ACOM:30. 149 pp.

Nome científico	Nome vulgar
<i>Symphyclocladia marchantioides</i> ¹⁰	
<i>Watersipora subtorquata</i> ¹⁰	
<i>Ostreopsis cf. ovata</i> ¹¹	
<i>Antithamnion amphigeneum</i> ¹¹	
<i>Antithamnion pectinatum</i> ¹¹	
<i>Lomentaria hakodatensis</i> ¹¹	
<i>Scageliopsis patens</i> ¹¹	
<i>Balanus amphitrite</i> 1854 ¹¹	
<i>Callinectes sapidus</i> 1978 ¹¹	
<i>Limnoria quadripunctata</i> 1995 ¹¹	
<i>Botrylloides violaceus</i> 2009 ¹¹	
<i>Corella eumyota</i> 2008 ¹¹	
<i>Styela cf. Plicata</i> 6 2009 ¹¹	
<i>Gymnodinium microreticulatum</i> ¹²	
<i>Anotrichium furcellatum</i> ¹²	
<i>Antithamnion densum</i> ¹²	
<i>Dasya sessilis</i> ¹²	
<i>Gymnodinium catenatum</i> ¹²	
<i>Antithamnionella ternifolia</i> ¹²	
<i>Gracilariavermiculophylla</i> ¹²	
<i>Grateloupia turuturu</i> ¹²	
<i>Neosiphonia harveyi</i> ¹²	
<i>Colpomenia peregrin</i> ¹²	
<i>Sargassum muticum</i> ¹²	

2.4.2. Carga piscícola

Um dos efeitos negativos indiretos passíveis de ser causado pela pesca desportiva em águas interiores está relacionado com o aumento da carga piscícola nas massas de água, resultante de ações de biomanipulação realizadas de forma não regulada.

As cargas piscícolas em meio dulçaquícola, particularmente nas albufeiras, podem contribuir para a promoção de fenómenos de eutrofização, nomeadamente através da ressuspensão de nutrientes contidos nos sedimentos ou através dos seus efeitos na cadeia trófica (e.g. o aumento ou diminuição de peixes plantívoros influencia a biomassa de zooplâncton e, consequentemente, a biomassa fitoplantónica).

No entanto o aumento da carga piscícola é, sobretudo, uma consequência dos níveis de nutrientes existentes na massa de água e não a sua causa. Não obstante os elevados períodos de crescimento de grande parte das espécies piscícolas que ocorrem nas massas de água portuguesas - resultantes das elevadas temperaturas da água e da estrutura trófica simplificada das associações piscícolas existentes (sem predadores naturais) – contribuem para os problemas associados às elevadas cargas piscícolas, pelo que a redução da carga piscícola nas massas de água pode contribuir para a minimização desses problemas.

¹¹ ICES. 2012. Report of the ICES Working Group on Introduction and Transfers of Ma-rine Organisms (WGITMO), 14 - 16 March 2012, Lisbon, Portugal. ICES CM 2012/ACOM: 31. 301 pp.

¹² ICES. 2011. Report of the Working Group on Introduction and Transfers of Marine Organisms (WGITMO), 16 -18 March 2011, Nantes, France. ICES CM 2011/ACOM: 29. 162 pp.

3. PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

A monitorização compreende, de acordo com o definido na LA, o processo sistemático de recolha e processamento de informação sobre as várias componentes do ciclo hidrológico e elementos de qualidade para a classificação do estado das massas de água, visando acompanhar o comportamento das mesmas no cumprimento dos objetivos estabelecidos na legislação e, assim, determinar a eficácia dos programas de medidas estabelecidos nos PGRH. Os programas de monitorização podem também ser utilizados para aferir os sistemas de classificação e para aprofundar a caracterização das condições de referência, bem como o conhecimento sobre o efeito das pressões nas massas de água.

O artigo 8.º da DQA determina os requisitos para a monitorização das massas de água e o Documento Guia nº 7 – “*Monitoring under the Water Framework Directive – Working Group 2.7*” (WFD CIS, 2003) estabelece as linhas orientadoras para a definição dos programas de monitorização. Encontram-se estabelecidos programas de monitorização de **vigilância**, **operacional** e, onde necessário, de **investigação**. No caso das zonas protegidas, os programas de monitorização são complementados com os requisitos especificados na legislação que regula cada uma dessas zonas.

Os principais objetivos da monitorização são os seguintes:

- Avaliar o estado das massas de água;
- Avaliar alterações, de longo prazo, nas condições naturais;
- Avaliar alterações, de longo prazo, resultantes das atividades humanas;
- Estimar as cargas poluentes transferidas entre fronteiras internacionais ou descarregadas no mar;
- Avaliar as alterações das massas de água identificadas como estando em risco, em resposta às medidas aplicadas para melhoria ou prevenção da deterioração;
- Apoiar a identificação das causas do não cumprimento dos objetivos ambientais das massas de água, quando a razão para esse não cumprimento não tenha sido identificada;
- Apoiar a identificação da magnitude e impactes da poluição accidental;
- Apoiar a aferição dos sistemas de classificação;
- Avaliar o cumprimento dos objetivos e obrigações estabelecidas ao nível das zonas protegidas;
- Caracterizar as condições de referência (onde existem) para as massas de água superficiais.

A monitorização assume assim uma importância significativa na obtenção de dados quantitativos e qualitativos sobre o estado das massas de água e sobre a eficácia das medidas de melhoria implementadas. No entanto, este é um processo dispendioso, pelo que muitas vezes é necessário recorrer à modelação matemática para complementar a informação disponível, reduzindo os custos e viabilizando uma abordagem combinada aos problemas.

A determinação do estado das massas de água implica a monitorização, no caso das águas superficiais, de componentes biológicas, químicas, físico-químicas e hidromorfológicas, e no caso das águas subterrâneas, químicas e quantitativas.

3.1. Águas superficiais

Para cada período de vigência de um PGRH (6 anos) são estabelecidos: um programa de monitorização de vigilância, um programa de monitorização operacional e, caso necessário, programas de monitorização de investigação.

O Programa de Monitorização de Vigilância destina-se a fornecer informações que permitam:

- i) Completar e validar o processo de avaliação do impacto;
- ii) Conceber de forma eficaz e eficiente futuros programas de monitorização;
- iii) Avaliar as alterações a longo prazo nas condições naturais (rede de referência);
- iv) Avaliar as alterações a longo prazo resultantes do alargamento da atividade antropogénica.

O Programa de Monitorização Operacional é efetuado com os seguintes objetivos:

- i) Determinar o estado das massas de água identificadas como estando em risco de não atingirem os objetivos ambientais ou onde são descarregadas substâncias prioritárias em quantidades significativas;
- ii) Avaliar a evolução do estado das massas de água em resultado da aplicação dos programas de medidas definidos nos PGRH.

O Programa de Monitorização de Investigação é implementado quando:

- i) não se conhece o motivo de eventuais excessos (nos resultados da monitorização);
- ii) a monitorização de vigilância indicar que é provável que não venham a ser atingidos os objetivos especificados na LA para uma determinada massa de água, e não tiver ainda sido efetuada monitorização operacional, a fim de determinar as respetivas causas;
- iii) se pretende avaliar a magnitude e o impacto da poluição accidental, bem como o cumprimento dos objetivos e medidas específicas necessárias para corrigir os efeitos da poluição accidental.

Salienta-se ainda que, em conformidade com o previsto na Diretiva Filha das Substâncias Prioritárias, iniciou-se em 2013 o programa de monitorização de substâncias prioritárias em sedimentos no sentido de avaliar a sua tendência.

O Quadro 3.1 apresenta as características da rede de monitorização para avaliação do estado/potencial ecológico e do estado químico das massas de água superficiais na RH5.

Quadro 3.1 – Rede de monitorização do estado/potencial ecológico e do estado químico das águas superficiais na RH5

Redes de monitorização		Categoria			
		Rios	Rios (albufeiras)	Águas de transição	Águas costeiras
Rede de Vigilância	Estações de monitorização (N.º)	43	13	10	22
	Massas de água monitorizadas (N.º)	40	11	4	6
Rede Operacional	Estações de monitorização (N.º)	164	10	0	0
	Massas de água monitorizadas (N.º)	123	9	0	0
Total de massas de água na RH (N.º)		431	26	4	6
Massas de água monitorizadas na RH (%)		38	77	100	100

Nota: No total das massas água rios consideraram-se 8 massas de água artificiais.

Na RH5, as redes operacional e de vigilância garantem a monitorização de 38% das massas de água rios, 77% rios (albufeiras) e 100 % águas de transição e águas costeiras.

De referir ainda que estas redes incluem 8 pontos, 7 de vigilância em rios e 1 operacional em albufeiras, monitorizados no âmbito da CADIC. Acresce que, sempre que não existam estações de monitorização em território nacional são utilizados os dados provenientes de estações localizadas em Espanha, de forma conjunta no âmbito dos trabalhos de cooperação entre os dois países.

O mapa da Figura 3.1 representa a localização das estações de monitorização na região hidrográfica distinguidas entre a rede de vigilância e a rede operacional.

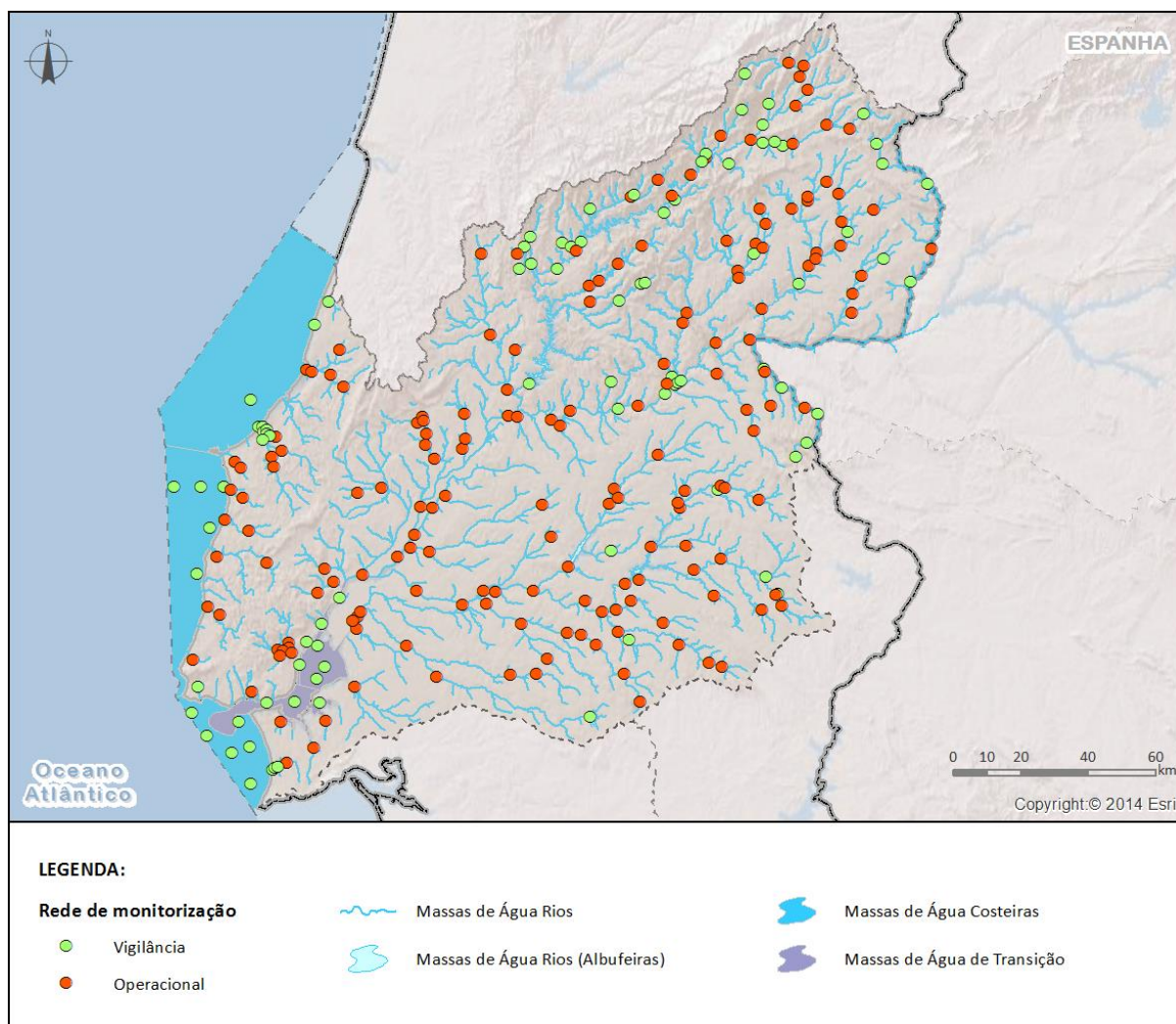


Figura 3.1 - Localização das estações de monitorização das águas superficiais na RH5

3.2. Águas subterrâneas

Um dos objetivos da DQA é assegurar a redução gradual da poluição das águas subterrâneas e evitar o agravamento da sua poluição.

De acordo com o artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, as especificações técnicas e os métodos normalizados de análise e de controlo do estado das massas de água subterrâneas são definidos por decreto regulamentar e têm em consideração o disposto no anexo VII do referido decreto.

Os programas de monitorização para as águas subterrâneas, incluem a monitorização dos estados químico e quantitativo.

Assim, e segundo o Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, são definidos para as águas subterrâneas:

- ✓ um programa de monitorização do estado quantitativo;
- ✓ um programa de monitorização do estado químico que engloba dois tipos de monitorização – vigilância e operacional.

A monitorização do estado quantitativo visa fornecer uma avaliação fiável do estado quantitativo das massas de água subterrânea, onde se inclui uma avaliação dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis.

A rede de monitorização do estado químico é estabelecida de modo a proporcionar uma panorâmica coerente e completa das águas subterrâneas em cada região hidrográfica e permitir detetar a presença de tendências a longo prazo, antropogenicamente induzidas, para o aumento da concentração de poluentes. Desta forma, a monitorização do estado químico engloba a caracterização das massas de água subterrâneas e a avaliação do impacto das pressões antropogénicas, para cada período de vigência do PGRH. Com base nesta informação é estabelecido um programa de monitorização de vigilância e com os resultados desse programa define-se um programa de monitorização operacional a aplicar no período remanescente de vigência do plano nas massas de água em risco de não cumprir os objetivos ambientais.

O Quadro 3.2 apresenta a rede de monitorização do estado químico das massas de água subterrâneas na RH5.

Quadro 3.2 – Rede de monitorização do estado químico e do estado quantitativo das águas subterrâneas na RH5

Categoria	Estado químico						Estado quantitativo		
	Rede de vigilância			Rede operacional					
	Estações	Massas de água monitorizadas		Estações	Massas de água monitorizadas		Estações	Massas de água monitorizadas	
	N.º	N.º	%	N.º	N.º	%	N.º	N.º	%
Águas subterrâneas	239	20	100	64	7	35	133	18	90

Na RH5 todas massas de água subterrânea existentes são monitorizadas ao nível do estado químico.

A rede de monitorização do estado químico das massas de água subterrâneas é composta por 239 pontos de monitorização de vigilância e 64 pontos de monitorização operacional, sendo alguns comuns às duas redes.

A frequência das campanhas de amostragem, tanto para a rede de vigilância como para a rede operacional, é semestral com uma campanha nas águas altas (março) e a outra campanha nas águas baixas (setembro).

A rede de monitorização do estado quantitativo das massas de água subterrânea é constituída por 133 pontos. Está implementada em 18 massas de água subterrânea, não existindo nenhum ponto de medição nas massas de água Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo e Ota-Alenquer.

A frequência das observações dos níveis piezométricos nos poços/furos, bem como do caudal das nascentes, é mensal. Excetuam-se seis pontos de monitorização, onde se encontram instaladas sondas automáticas para medição diária.

A Figura 3.2 apresenta um mapa com a distribuição dos pontos de monitorização para avaliação do estado químico (vigilância e operacional) nas várias massas de água subterrânea na RH5.

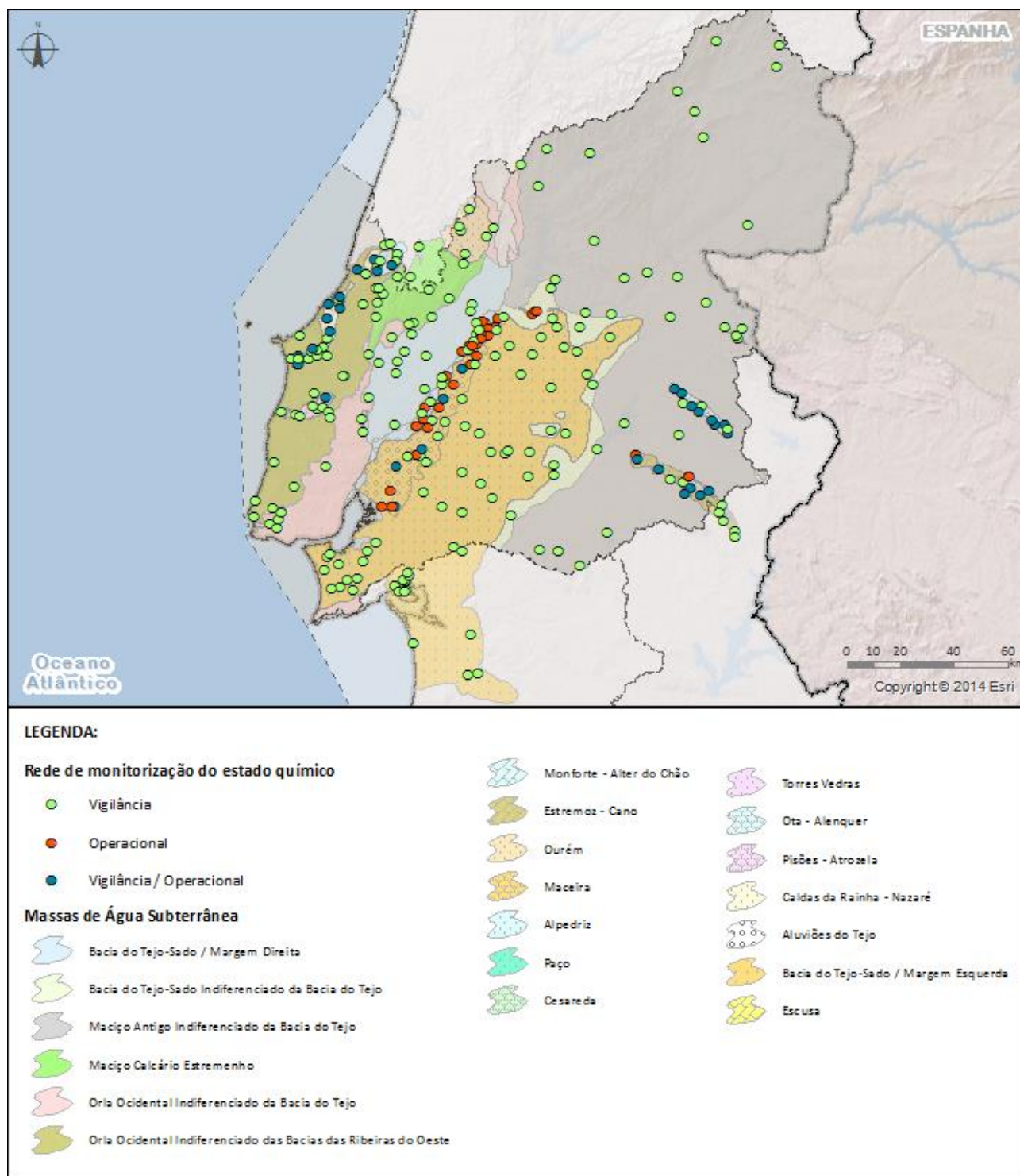


Figura 3.2 – Localização dos pontos de monitorização do estado químico das águas subterrâneas da RH5

A Figura 3.3 apresenta um mapa com a distribuição dos pontos de monitorização para avaliação do estado quantitativo nas massas de água subterrânea na RH5.

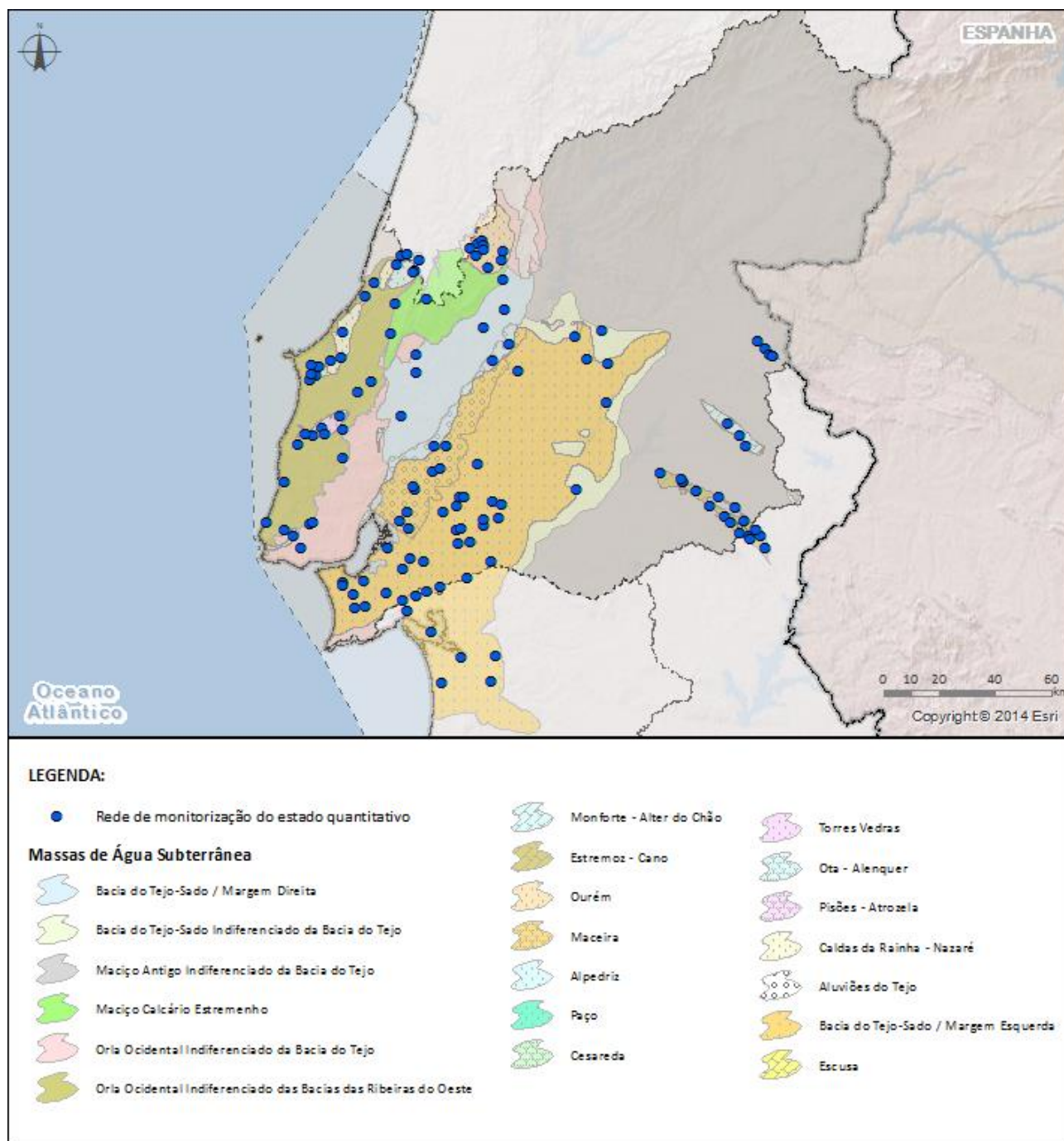


Figura 3.3 – Localização dos pontos de monitorização do estado quantitativo nas massas de água subterrânea da RH5

3.3. Zonas protegidas

Para as zonas protegidas, os programas de monitorização são complementados pela monitorização específica constante da legislação que criou cada uma dessas zonas protegidas.

Os programas de monitorização das Zonas Protegidas integram:

- Locais de captação de água para a produção de água para consumo humano;
- Zonas designadas para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico;

- Massas de água designadas como águas de recreio, incluindo zonas designadas como águas balneares;
- Zonas designadas como vulneráveis aos nitratos de origem agrícola;

○ Zonas de captação de água para a produção de água para consumo humano

Para as massas de águas superficiais designadas para a captação de água destinada à produção de água para consumo humano, que fornecem em média mais de 100 m³ por dia, foram estabelecidos programas de monitorização de acordo com a frequência estabelecida no ponto 1.3.5. do Anexo V da DQA. Assim, as massas de água nesta situação foram identificadas como pontos a monitorizar e sujeitas a monitorização suplementar de forma a cumprir os requisitos do artigo 8º da DQA e do artigo 54.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro. Nessas massas de água foram monitorizadas:

- Todas as substâncias descarregadas pertencentes à lista de substâncias prioritárias de acordo com a Diretiva 2008/105/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro;
- Todas as outras substâncias descarregadas em quantidades significativas passíveis de afetar o estado dessas águas e que são sujeitas a controlo de acordo com a Diretiva 98/83/CE, transposta para a ordem jurídica interna pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

○ Zonas designadas para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico

A Diretiva Comunitária 78/659/CEE, transposta para a legislação nacional através do Decreto-Lei n.º 236/98, 1 de agosto, implica a designação de troços como águas piscícolas – de Salmonídeos e de Ciprinídeos - sendo esses troços considerados como zonas protegidas. Esta Diretiva foi revogada pela DQA no final de 2013, pelo que só no 3º ciclo de planeamento a classificação destas zonas será realizada nos termos da DQA.

A Diretiva 79/923/CE do Conselho, de 30 de outubro, relativa à qualidade das águas do litoral e salobras para fins aquícolas – águas conquícolas, foi transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 236/98, 1 de agosto, estabelecendo normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos. Estabelece no seu artigo 41º que sejam classificadas as águas conquícolas.

Até ao momento não houve classificação de águas conquícolas.

As zonas destinadas à produção de bivalves para consumo humano são monitorizadas pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P.

○ Zonas designadas como águas balneares

Para as massas de água designadas como águas balneares a monitorização deve ser complementada com as exigências da Diretiva 2006/7/CE, transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 135/2009, 3 de junho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio.

○ Zonas designadas como vulneráveis aos nitratos de origem agrícola

As zonas vulneráveis aos nitratos de origem agrícola são definidas no âmbito da Diretiva 91/676/CEE, do Conselho, de 12 de dezembro, transposta para o quadro jurídico português pelo Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de setembro, com as posteriores alterações introduzidas pelo Decreto-Lei 68/99, de 11 de março, com o objetivo de impedir ou reduzir, a propagação da poluição das massas de água causada ou induzida por nitratos, cuja origem resida na atividade agrícola.

A monitorização das zonas vulneráveis associadas às massas de água subterrâneas está contemplada pela análise do respetivo estado químico, sendo que para as massas de água superficiais esta avaliação se encontra abrangida pelo estado/potencial ecológico.

O Quadro 3.3 apresenta o n.º de estações de monitorização referentes às zonas protegidas na RH5.

Quadro 3.3 – Rede de monitorização das zonas protegidas na RH5

Zonas protegidas		Estações (N.º)
Captações de água superficial para a produção de água para consumo humano	Rios	20
	Albufeiras	10
Captações de água subterrânea para a produção de água para consumo humano		232
Águas piscícolas	Salmonídeos	5
	Ciprinídeos	15
Águas balneares	Águas costeiras e de transição	78
	Águas interiores	37
Zonas vulneráveis		53

4. CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA

No 2º ciclo de planeamento 2016-2021, a definição de medidas para a gestão das massas de água obriga à realização de um diagnóstico que integra, obrigatoriamente, a classificação do estado das massas de água com base nos dados recolhidos no âmbito dos programas de monitorização, estabelecidos nos planos de região hidrográfica em vigor.

Para as **águas de superfície** o estado global é resultado da combinação entre o **estado/potencial ecológico** e o **estado químico**.

No caso das **águas subterrâneas** o estado global é obtido através da combinação do **estado químico** e do **estado quantitativo**.

Em ambos os casos esta classificação foi complementada pela avaliação do **estado das zonas protegidas**.

À semelhança do referido no capítulo 2 também a classificação do estado das massas de água pode ser consultada no geovisualizador dos planos, disponível no endereço <http://sniamb.apambiente.pt/pgrh/>.

A Figura 4.1 exemplifica a classificação do estado/potencial ecológico das massas de água superficial na região hidrográfica.

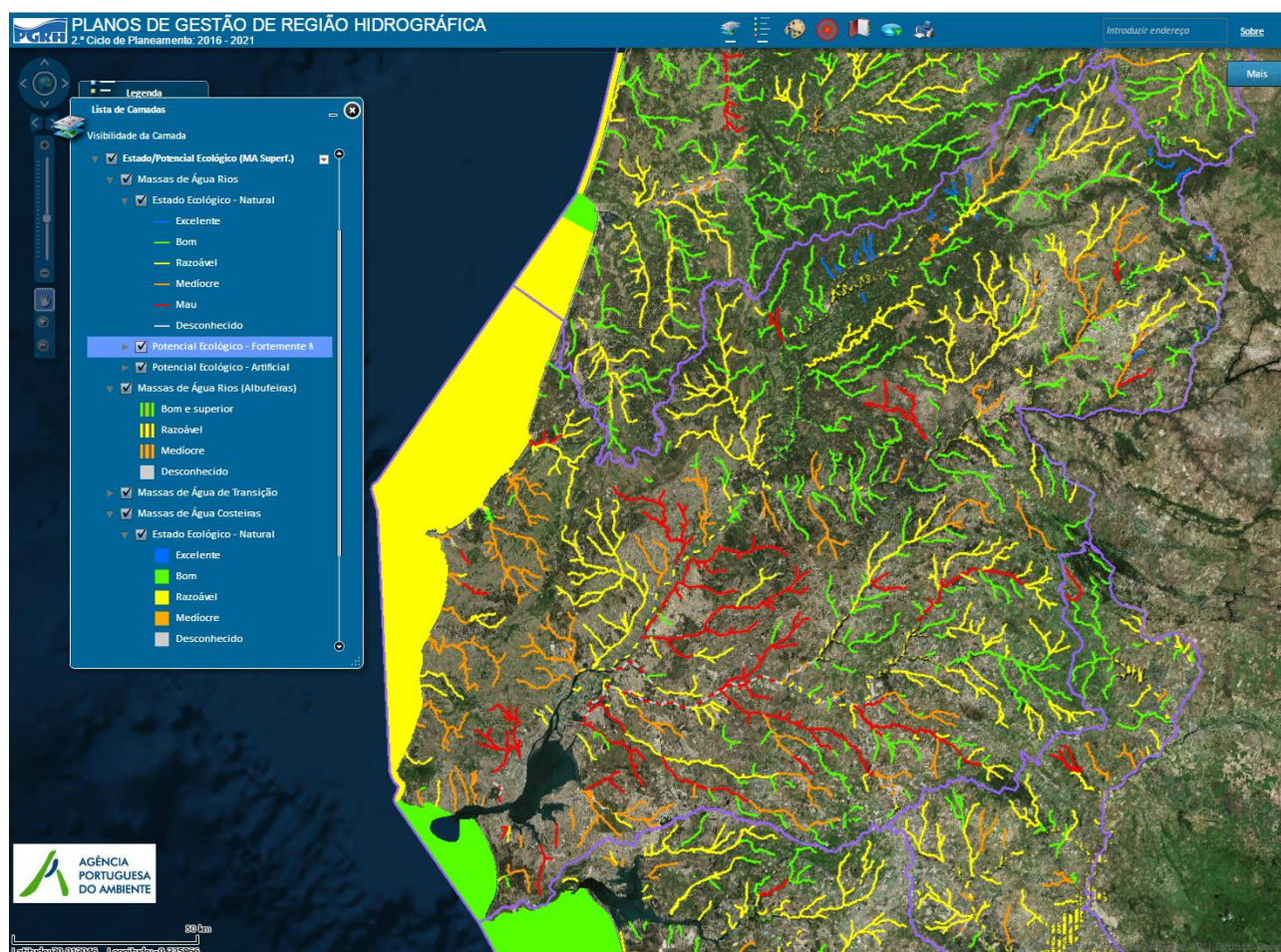


Figura 4.1– Geovisualizador dos PGRH – Classificação do estado/potencial das massas de água superficial

4.1. Estado das massas de água superficial

A avaliação do estado global das águas de superfície naturais inclui a avaliação do estado ecológico e do estado químico. A avaliação do estado global das massas de água artificiais ou fortemente modificadas é realizada através da avaliação do potencial ecológico e do estado químico.

O **estado ecológico** traduz a qualidade da estrutura e do funcionamento dos ecossistemas aquáticos associados às águas superficiais e é expresso com base no desvio relativamente às condições de uma massa de água idêntica, ou seja do mesmo tipo, em condições consideradas de referência. As condições de referência equivalem a um estado que corresponde à presença de pressões antropogénicas pouco significativas e em que apenas ocorrem pequenas modificações físico-químicas, hidromorfológicas e biológicas.

O **potencial ecológico** é expresso com base no desvio ao “máximo potencial ecológico”, que representa as condições biológicas e físico-químicas em que os únicos impactes na massa de água resultam das suas características artificiais ou fortemente modificadas após a implementação de todas as medidas de mitigação que não afetem significativamente os usos ou o ambiente envolvente, de forma a assegurar a melhor aproximação ao contínuo ecológico, em particular no que respeita à migração da fauna e existência de *habitats* apropriados para a sua reprodução e desenvolvimento.

O estado/potencial ecológico corresponde a uma estimativa do grau de alteração da estrutura e função do ecossistema devido às diferentes pressões antropogénicas e integra a avaliação de elementos de qualidade biológica e dos elementos de suporte aos elementos biológicos, isto é, químicos, físico-químicos e hidromorfológicos. A classificação final do estado/potencial ecológico resulta da pior classificação obtida para cada elemento de qualidade.

A definição dos critérios de classificação do estado/potencial ecológico foram estabelecidos por cada estado-membro.

A avaliação do estado químico está relacionada com a presença de substâncias químicas que em condições naturais não estariam presentes ou que estariam presentes em concentrações reduzidas. Estas substâncias são suscetíveis de causar danos significativos para o ambiente aquático, para a saúde humana e para a fauna e flora, devido às suas características de persistência, toxicidade e bioacumulação.

A definição dos critérios de classificação do estado químico foi estabelecida a nível comunitário.

Na Figura 4.2 apresenta-se uma representação esquemática e conceptual da classificação do estado global das águas de superfície.

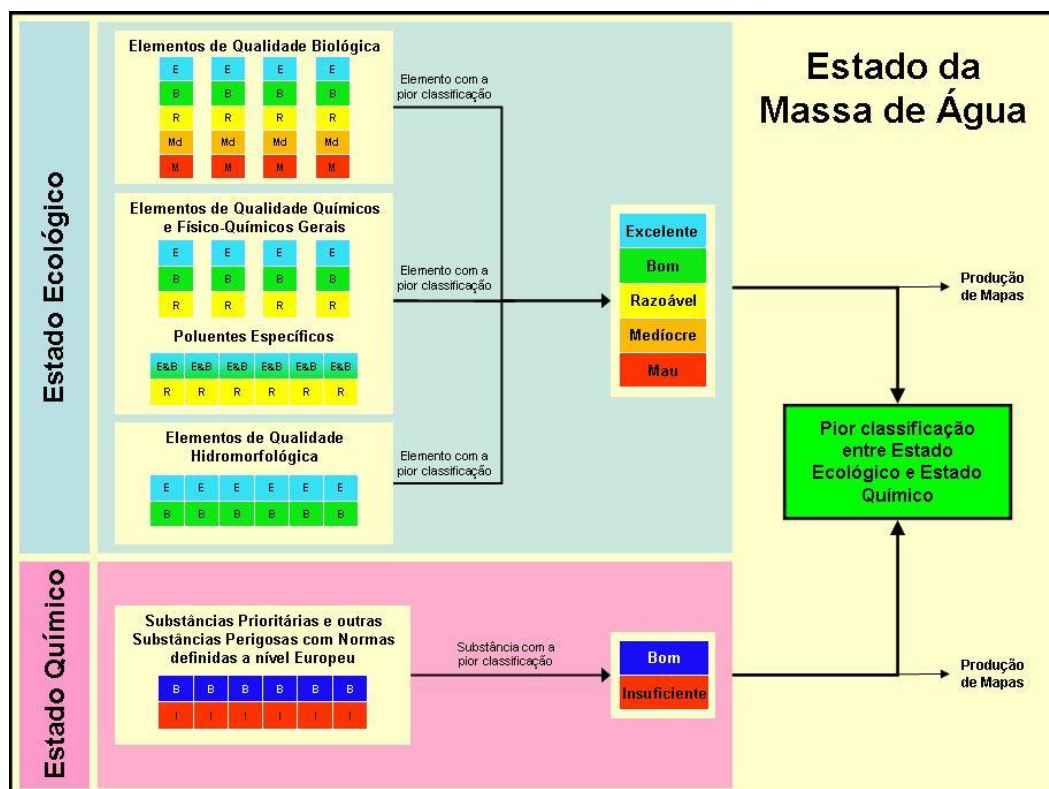


Figura 4.2 - Esquema conceptual do sistema de classificação do estado das águas superficiais (Fonte: adaptado de UK Technical Advisory Group on the Water Framework Directive, 2007)

Para as massas de água que não foram abrangidas pelos programas de monitorização, apresentados no capítulo 4, utilizaram-se métodos indiretos de classificação nomeadamente, modelação, análise pericial e agrupamento de massas de água, nos termos previstos no *Guidance Document No. 7 "Monitoring under the Water Framework Directive"*.

4.1.1. Critérios de classificação do estado

4.1.1.1. Critérios de classificação do estado/potencial ecológico

Tal como no 1º ciclo de planeamento, a avaliação do estado/potencial ecológico baseia-se na classificação de vários elementos de qualidade (biológicos, químicos e físico-químicos e hidromorfológicos) os quais variam de acordo com a categoria de massa de água. A avaliação das massas de água artificiais e fortemente modificadas recorreu aos mesmos elementos de qualidade utilizados na avaliação da categoria de massas de água naturais que mais se assemelha à massa de água artificial ou fortemente modificada em causa.

No Quadro 4.1 são apresentados os elementos de qualidade utilizados na avaliação do estado/potencial ecológico em Portugal Continental.

Quadro 4.1 - Elementos de qualidade utilizados na avaliação do estado/potencial ecológico

Rios	Rios (albufeiras)	Águas de Transição	Águas Costeiras
Elementos de Qualidade Biológica			
Fitobentos - Diatomáceas	Fitoplâncton	Fitoplâncton	Fitoplâncton
Macrófitos		Restante flora aquática	Restante flora aquática
Invertebrados Bentónicos		Invertebrados bentónicos	Invertebrados bentónicos
Fauna Piscícola		Fauna piscícola	
Elementos de Qualidade Hidromorfológica			
Regime Hidrológico	Não definido	Regime marés	Regime marés
Condições Morfológicas		Condições morfológicas	Condições morfológicas
Continuidade do Rio		-	-
Elementos de Qualidade Químicos e Físico-Químicos			
Condições Gerais	Condições Gerais	Condições Gerais	Condições Gerais
Poluentes Específicos	Poluentes Específicos	Poluentes Específicos	Poluentes Específicos

O estado ecológico é classificado numa de cinco classes (Excelente, Bom, Razoável, Medíocre e Mau) enquanto o potencial ecológico é classificado numa de quatro classes (Bom ou superior, Razoável, Medíocre e Mau).

O sistema de classificação dos elementos biológicos recorre à utilização de indicadores representativos (índices) os quais são expressos em rácios de qualidade ecológica (EQR, *Ecological Quality Ratio*). Os EQR representam o desvio do valor observado do indicador relativamente às condições de uma massa de água do mesmo tipo em condições de referência.

O sistema de classificação do estado/potencial ecológico utilizado no 2º ciclo de planeamento evoluiu relativamente ao utilizado no 1º ciclo, passando a integrar mais elementos de qualidade em várias categorias de massas de água. Contudo, considerando todos os requisitos impostos pela DQA, permanecem ainda algumas lacunas no sistema de classificação, as quais se pretendem colmatar durante o 2º ciclo de forma a serem integradas no sistema de classificação a utilizar no 3º ciclo.

No Anexo VI inclui-se uma descrição dos critérios de classificação do estado/potencial ecológico das massas de água superficiais.

4.1.1.2. Critérios de classificação do estado químico

As Normas de Qualidade Ambiental (NQA) utilizadas na avaliação do estado químico das massas de água superficiais estão estabelecidas no Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro, que procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, que estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água, transpondo a Diretiva n.º 2013/39/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de agosto, no que respeita às substâncias prioritárias no domínio da política da água.

A Diretiva n.º 2013/39/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de agosto, inclui NQA para 45 substâncias, definidas ao nível da matriz água e da matriz biota e introduz alterações relativamente à Diretiva 2008/105/CE, utilizada no 1.º ciclo de planeamento.

4.1.1.3. Critérios de classificação do estado das zonas protegidas

As massas de água superficiais englobadas em zonas protegidas estão sujeitas a uma avaliação complementar realizada segundo critérios específicos, sintetizados no Quadro 4.2.

Quadro 4.2 – Critérios de avaliação complementar para as massas de água superficiais incluídas em zonas protegidas

Zonas protegidas	Critérios de classificação
Zonas de captação de água para a produção de água para consumo humano	A classificação da qualidade da água é realizada em conformidade com o disposto no Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. Esta classificação tem 4 classes (A1, A2, A3 e >A3) que implicam diferentes níveis de tratamento para a produção de água potável. Para articular a legislação nacional com a DQA, considera-se que quando a qualidade da água tem uma classificação >A3 a massa de água não cumpre os objetivos da zona protegida.
Zonas designadas para proteção de espécies aquáticas de interesse económico	<u>Águas piscícolas</u> : A classificação da qualidade da água é realizada em conformidade com o disposto no Anexo X do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. Esta classificação tem 2 classes (compatíveis ou não compatíveis). Para articular a legislação nacional com a DQA, considera-se que quando a classificação não está conforme, a massa de água não cumpre os objetivos da zona protegida. <u>Áreas de produção de bivalves</u> : a massa de água não cumpre os objetivos da zona protegida quando é proibida a produção nos termos do Despacho n.º 4022/2015, de 22 de abril, em conjunto com adenda publicada pelo IPMA e nos termos do Despacho n.º 9179/2015, de 5 de agosto.
Zonas designadas como águas de recreio	A massa de água não cumpre os objetivos da zona protegida quando a água balnear tem classificação “má”.
Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes	A massa de água designada, no âmbito da Diretiva de Águas Residuais Urbanas, como zona sensível por nutrientes (excluindo as massas de água que estão na bacia de drenagem), é considerada com um estado inferior a bom.
Zonas designadas para a proteção de <i>habitats</i> e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens	Não existem critérios de classificação complementares. A classificação final corresponde à obtida com os critérios da DQA para o estado das massas de água, já que se considera que estes critérios são suficientes para atingir os objetivos previstos nestas duas diretivas.

4.1.2. Estado ecológico e potencial ecológico

A classificação do estado ecológico nas diferentes categorias de massas de água naturais para o 2º ciclo encontra-se no Quadro 4.3.

Quadro 4.3 – Classificação do estado ecológico das massas de água superficial naturais na RH5

Classificação	Rios		Águas de Transição		Águas Costeiras		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Excelente	18	5	0	0	0	0	18	4
Bom	191	48	1	25	2	33	194	48
Razoável	100	25	3	75	4	67	107	27
Medíocre	54	14	0	0	0	0	54	13
Mau	31	8	0	0	0	0	31	8
Desconhecido	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	394	100	4	100	6	100	404	100

A classificação do potencial ecológico nas diferentes categorias de massas de água fortemente modificadas e artificiais para o 2º ciclo encontra-se no Quadro 4.4.

Quadro 4.4 – Classificação do potencial ecológico das massas de água fortemente modificadas e artificiais na RH5

Classificação	Rios		Rios (albufeiras)		Águas de Transição		Águas Costeiras		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Bom e Superior	0	0	9	35	0	0	0	0	9	14
Razoável	13	35	16	61	0	0	0	0	29	46
Medíocre	12	32	1	4	0	0	0	0	13	21
Mau	4	11	0	0	0	0	0	0	4	6
Desconhecido	8	22	0	0	0	0	0	0	8	13
TOTAL	37	100	26	100	0	0	0	0	63	100

Com base nos dados da monitorização realizada no período 2010-2013 reavaliou-se a classificação do estado das massas de água. Dos resultados obtidos pode concluir-se que todas massas de água superficial naturais foram classificadas e 13% das massas de água fortemente modificadas e artificiais não foram classificadas. A Figura 4.3 apresenta a classificação do estado ecológico e do potencial ecológico das massas de água superficial na RH.

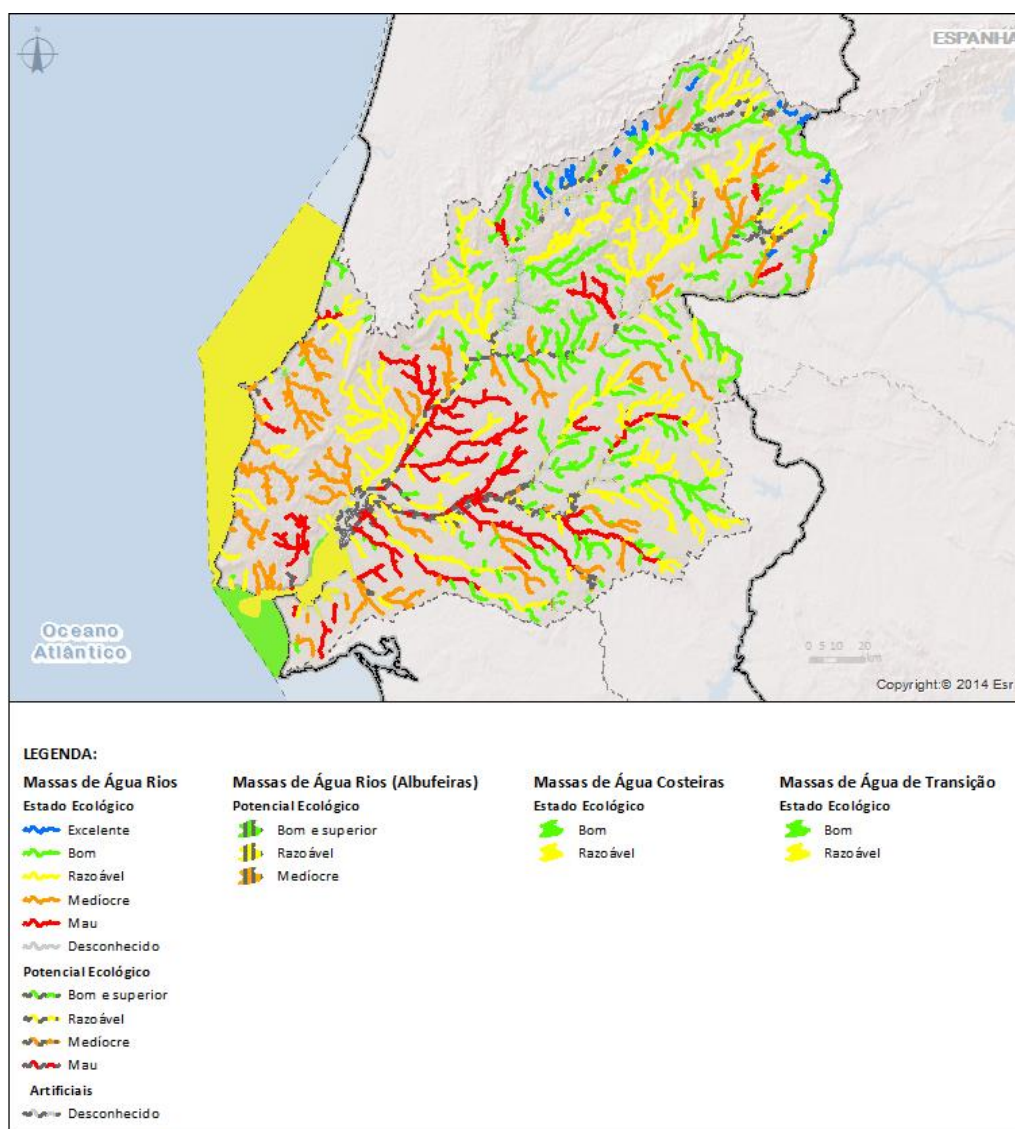


Figura 4.3 - Classificação do estado ecológico/potencial das massas de água superficiais na RH5

O Quadro 4.5 apresenta a comparação entre a avaliação do estado ecológico do 1º e do 2º ciclo de planeamento.

Quadro 4.5 – Comparação do estado ecológico das massas de água superficial naturais, entre o 1º e o 2º ciclo de planeamento, na RH5

Massas de água		Bom e Superior (%)	Inferior a Bom (%)	Desconhecido (%)
Rios	1º Ciclo	50	30	20
	2º Ciclo	53	47	0
Águas de transição	1º Ciclo	0	0	100
	2º Ciclo	25	75	0
Águas costeiras	1º Ciclo	50	33	17
	2º Ciclo	33	67	0

Fonte: WISE – Water Information System for Europe (1º ciclo).

O Quadro 4.6 apresenta a comparação entre a avaliação do potencial ecológico do 1º e do 2º ciclo de planeamento.

Quadro 4.6 – Comparação do potencial ecológico das massas de água superficial fortemente modificadas e artificiais, entre o 1º e o 2º ciclo de planeamento na RH5

Massas de água		Bom e Superior (%)	Inferior a Bom (%)	Desconhecido (%)
Rios	1º Ciclo	0	74	26
	2º Ciclo	0	78	22
Rios (albufeiras)	1º Ciclo	48	44	8
	2º Ciclo	35	65	0
Águas de transição	1º Ciclo	0	0	0
	2º Ciclo	0	0	0
Águas costeiras	1º Ciclo	0	0	0
	2º Ciclo	0	0	0

Fonte: WISE – Water Information System for Europe (1º ciclo)

Tendo por base a classificação das massas de água do 1º ciclo quanto ao estado ecológico, constata-se que cerca de 50% das massas de água superficial naturais da categoria rios apresentaram um estado Bom e Superior, 30% um estado inferior a Bom e 20% não foram classificadas. Nenhuma massa de água superficial natural da categoria água de transição foi classificada. Cerca de 50% das massas de água naturais da

categoria águas costeiras apresentaram um estado Bom e Superior, 33% um estado inferior a Bom e 17% não foram classificadas.

Relativamente ao potencial ecológico no 1º ciclo, verifica-se que cerca de 74% das massas de água fortemente modificadas e artificiais da categoria rios apresentaram um potencial ecológico inferior a Bom e 26% não foram classificadas. Cerca de 48% das massas de água fortemente modificadas e artificiais da categoria rios (albufeiras) foram classificadas com estado Bom e Superior, 44% com um estado inferior a Bom e 8% não foram classificadas.

No que diz respeito ao 2º ciclo, verifica-se que todas as massas de água superficial naturais da categoria rios foram classificadas, obtendo-se uma ligeira melhoria do estado ecológico comparativamente ao 1º ciclo, com exceção das águas costeiras. Relativamente às águas de transição verifica-se que todas as massas de água foram classificadas e que 25% apresentaram um estado Bom ou Superior e 75% um estado Inferior a Bom. Cerca de 33% das massas de água naturais da categoria águas costeiras apresentaram um estado Bom ou Superior e 67% Inferior a Bom.

Quanto ao potencial ecológico no 2º ciclo e comparativamente ao 1º ciclo, verifica-se um agravamento do estado das massas de água fortemente modificadas e artificiais da categoria rios e rios (albufeiras).

4.1.3. Estado químico

O Quadro 4.7. apresenta a classificação do estado químico para as diferentes categorias de massas de água superficial naturais.

Quadro 4.7 – Classificação do estado químico das massas de água superficial naturais na RH5

Classificação	Rios		Águas de Transição		Águas Costeiras		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Bom	16	3	3	75	5	83	24	5,9
Insuficiente	0	0	1	25	1	17	2	0,5
Desconhecido	378	97	0	0	0	0	378	93,6
TOTAL	394	100	4	100	6	100	404	100

O Quadro 4.8. apresenta a classificação do estado químico para as diferentes categorias de massas de água fortemente modificadas e artificiais.

Quadro 4.8 – Classificação do estado químico das massas de água superficial fortemente modificadas e artificiais na RH5

Classificação	Rios		Rios (albufeiras)		Águas de Transição		Águas Costeiras		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Bom	2	5	10	35	0	0	0	0	12	19
Insuficiente	0	0	1	4	0	0	0	0	1	2
Desconhecido	35	95	15	62	0	0	0	0	50	79
TOTAL	37	100	26	100	0	0	0	0	63	100

Com base nos dados da monitorização realizada no período 2010-2013 reavaliou-se a classificação do estado das massas de água. Dos resultados obtidos pode concluir-se que cerca de 94% das massas de água superficial naturais e 79% das massas de água fortemente modificadas e artificiais não foram classificadas.

O mapa da Figura 4.4 representa a classificação do estado químico das massas de água na região hidrográfica.

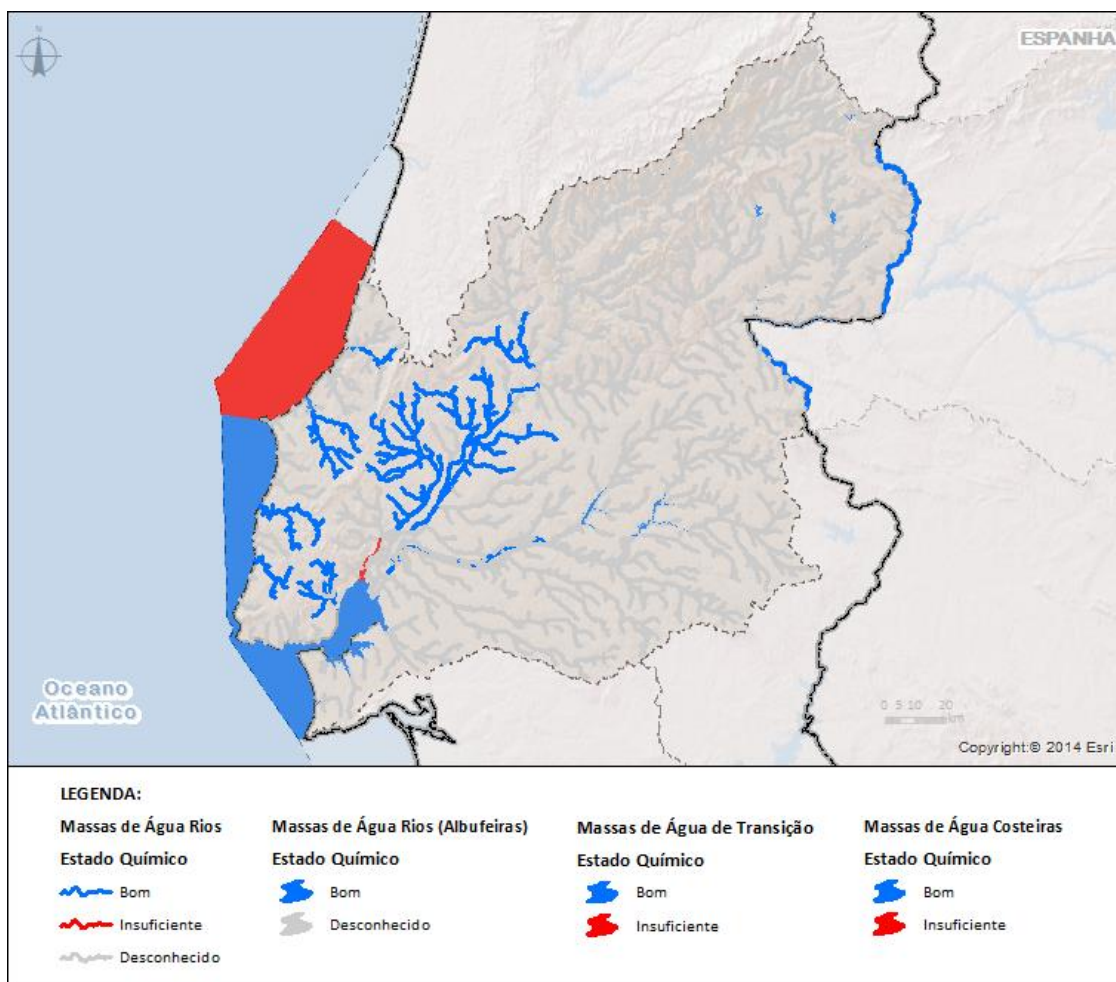


Figura 4.4 - Classificação do estado químico das massas de água superficiais na RH5

O Quadro 4.9 apresenta a comparação entre a avaliação do estado químico das massas de água naturais do 1º e do 2º ciclo de planeamento.

Quadro 4.9 – Comparação do estado químico das massas de água superficial naturais, entre 1º e do 2º ciclo de planeamento, na RH5

Massas de água		Bom (%)	Insuficiente (%)	Desconhecido (%)
Rios	1º Ciclo	79	0	21
	2º Ciclo	4	0	96
Águas de transição	1º Ciclo	0	0	100
	2º Ciclo	75	25	0
Águas costeiras	1º Ciclo	83	0	17
	2º Ciclo	83	17	0

O Quadro 4.10 apresenta a comparação entre a avaliação do estado químico das massas de água fortemente modificadas e artificiais do 1º e do 2º ciclo de planeamento.

Quadro 4.10 – Comparação do estado químico das massas de água superficial fortemente modificadas e artificiais, entre o 1º e do 2º ciclo de planeamento, na RH5

Massas de água		Bom (%)	Insuficiente (%)	Desconhecido (%)
Rios	1º Ciclo	71	0	29
	2º Ciclo	5	0	95
Rios (albufeiras)	1º Ciclo	84	1	12
	2º Ciclo	38	4	58
Águas de transição	1º Ciclo	0	0	0
	2º Ciclo	0	0	0
Águas costeiras	1º Ciclo	0	0	0
	2º Ciclo	0	0	0

Tendo por base a classificação das massas de água do 1º ciclo quanto ao estado químico, constata-se que cerca de 79% das massas de água superficial naturais da categoria rios apresentaram um estado Bom e 21% não foram classificadas. Todas as massas de água superficial naturais da categoria águas de transição não foram classificadas. Relativamente às massas de água da categoria águas costeiras 83% foram classificadas com estado Bom 17% não foram classificadas.

Relativamente à classificação do estado químico das massas de água fortemente modificadas e artificiais verifica-se que, no 1º ciclo, cerca de 71% dos rios apresentaram um estado Bom e 29% não foram classificadas. Cerca de 84% das massas de água das categorias rios (albufeiras) apresentaram um estado Bom, 1% um estado inferior a Bom e 12% não foram classificadas.

No que diz respeito ao 2º ciclo, verifica-se para o estado químico das massas de água superficial naturais da categoria rios comparativamente ao 1º ciclo, que cerca de 96% não foram classificadas. Todas as massas de água superficial naturais das categorias águas de transição e costeiras foram classificadas, apresentando, respetivamente, 25% e 17 % com estado Inferior a Bom.

Quanto ao estado químico das massas de água fortemente modificadas e artificiais no 2º ciclo, comparativamente ao 1º ciclo, verifica-se que cerca de 95% das massas de água da categoria rios não foram classificadas. Para as massas de água da categoria rios (albufeiras) verificou-se um agravamento do estado químico, com 38% com um estado Bom, 4% Insuficiente e 58% não foram classificadas.

4.1.4. Estado global

O estado global das massas de água resulta da combinação do estado/potencial ecológico e do estado químico (Quadro 4.11), não englobando a avaliação das zonas protegidas.

Quadro 4.11 – Classificação do estado global das massas de água superficial na RH5

Classificação	Rios	Rios (albufeiras)	Águas de Transição	Águas Costeiras	TOTAL	
	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	%
Bom e superior	209	9	1	2	221	47
Inferior a Bom	214	17	3	4	238	51
Desconhecido	8	0	0	0	8	2
TOTAL	431	26	4	6	467	100

Tendo por base o universo das massas de água superficial existentes na RH5, constata-se que cerca de 47% apresenta um estado global Bom e Superior, 51% um estado global Inferior a Bom e apenas 2% não foram classificadas.

O mapa da Figura 4.5 representa a classificação do estado das massas de água na região hidrográfica.

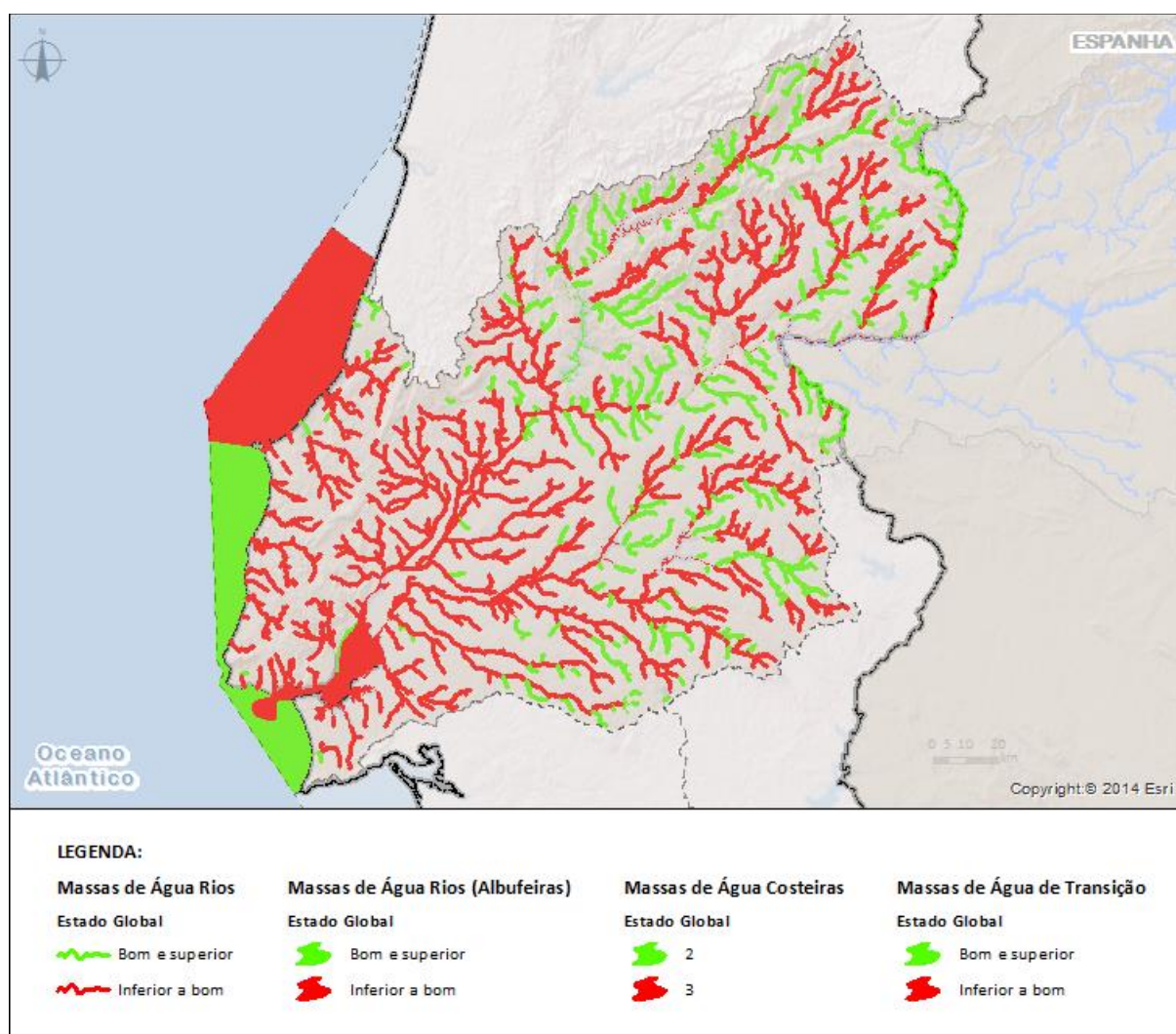


Figura 4.5 - Classificação do estado global das massas de água na RH5

O gráfico da Figura 4.6 ilustra a evolução, por categoria, do estado das massas de água entre o 1.º e o 2.º ciclos. Em termos de distribuição, o número de massas existentes na RH5 por categoria, é de 92% rios, 6% rios (albufeiras), 1% águas de transição e 1% águas costeiras. Importa salientar que no 2.º ciclo diminuiu o número de massas de água não classificadas.

Para a categoria rios a percentagem de massas de água com estado Bom ou Superior aumentou ligeiramente de 46% para 48%, mas as massas de água que foram classificadas pela primeira vez no 2.º ciclo têm, em regra, estado Inferior a Bom. Também para os rios (albufeiras) observou-se um agravamento do estado, diminuindo a percentagem de massas de água com estado Bom e Superior de 48% para 35%.

Importa salientar que diferenças de classificação para as categorias águas de transição e águas costeiras, do 1.º para o 2.º do ciclo, refletem o facto do sistema de classificação no 2.º ciclo incluir mais elementos biológicos e as fronteiras para os diferentes estados terem sido estabelecidas com mais acuidade, atendendo aos resultados dos trabalhos do grupo de intercalibração comunitário.

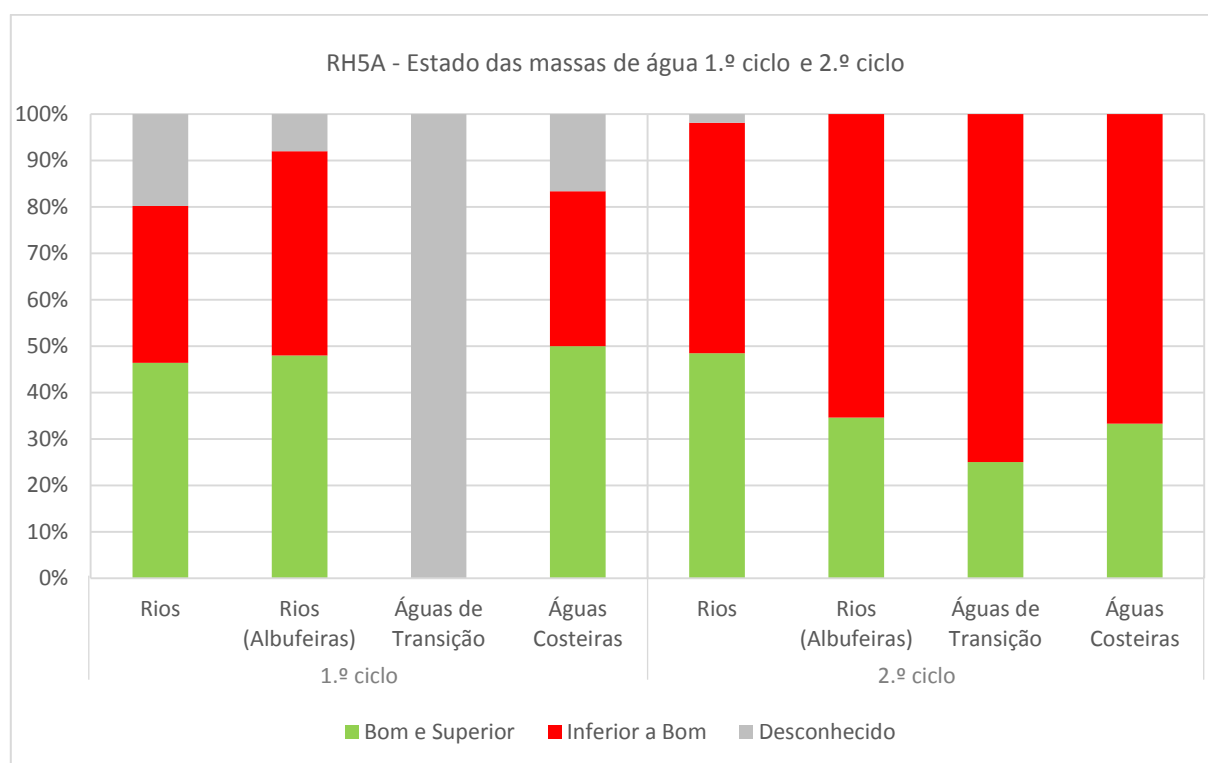


Figura 4.6 - Classificação do estado global das massas de água na RH5 – comparação entre o 1.º e 2.º ciclo

No 1.º ciclo cerca de 46% das massas de água apresentaram estado Bom e Superior e no 2.º ciclo essa percentagem subiu ligeiramente para 47% (221 massas de água, num total de 467). Registou-se uma melhoria na classificação de 26 massas de água que no 1.º ciclo obtiveram classificação Inferior a Bom e no 2.º ciclo Bom ou Superior. No entanto, verificou-se que 57 massas de água que no 1.º ciclo tinham sido classificadas com estado Bom ou Superior pioraram no 2.º ciclo.

4.1.5. Avaliação das zonas protegidas

Complementarmente à classificação do estado nas massas de água que integram zonas protegidas definidas no âmbito da DQA, foi feita uma avaliação de cumprimento dos objetivos da zona protegida, com

informação resultante da monitorização específica constante da legislação que criou cada uma dessas zonas protegidas. A avaliação complementar integra as seguintes zonas protegidas:

- Zonas designadas para a captação de água destinada à produção de água para consumo humano;
- Zonas designadas para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico;
- Massas de água designadas como águas de recreio, incluindo águas balneares.

○ Zonas protegidas para a captação de água destinada à produção de água para consumo humano

No âmbito do n.º 1 do artigo 7º (águas utilizadas para captação de água potável) da DQA, devem ser identificadas, em cada região hidrográfica, as massas de água destinadas à captação de água para consumo humano que forneçam mais de 10m³/dia em média ou, que sirvam mais de 50 pessoas, bem como as massas de água previstas para esse fim.

Conforme anteriormente referido, quando a classificação for >A3, de acordo com o Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, considera-se que a massa de água não cumpre os objetivos da zona protegida.

O Quadro 4.12 apresenta a avaliação complementar para as massas de água inseridas em zonas protegidas com captações destinadas à produção de água para consumo humano.

Quadro 4.12 – Avaliação complementar das zonas protegidas e das massas de água inseridas em zonas protegidas destinadas à produção de água para consumo humano na RH5

Avaliação	Zonas Protegidas		Massas de água inseridas nas zonas protegidas	
	N.º	%	N.º	%
Cumpre	28	80	23	76
Não Cumpre	2	6	2	7
Desconhecido	5	14	5	17
TOTAL	35	100	30	100

Na RH5, de acordo com a avaliação complementar, das 30 massas de água inseridas em 35 zonas protegidas para captação destinada à produção de água para consumo humano, 23 cumprem os objetivos das zonas protegidas, 2 não cumprem e 5 não foram avaliadas.

○ Zonas designadas para proteção de espécies aquáticas de interesse económico

O Quadro 4.13 apresenta a avaliação complementar para as zonas protegidas e para as massas de água inseridas em zonas protegidas para as águas piscícolas.

Quadro 4.13 – Avaliação complementar das zonas protegidas e das massas de água inseridas em zonas protegidas para as águas piscícolas na RH5

Avaliação	Zonas Protegidas						Massas de água inseridas nas zonas protegidas					
	Salmonídeos		Ciprinídeos		TOTAL		Salmonídeos		Ciprinídeos		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Cumpre	5	100	11	79	16	84	11	92	33	57	44	63
Não Cumpre	0	0	3	21	3	16	1	8	25	43	26	37
Desconhecido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	5	100	14	100	19	100	12	100	58	100	70	100

Na RH5, de acordo com a avaliação complementar, das 12 massas de água incluídas nas 5 zonas protegidas para águas salmonícolas, apenas 1 não cumpre os objetivos das zonas protegidas. Quanto às águas ciprinícolas, das 58 massas de água incluídas nas 14 zonas protegidas, 33 cumprem os objetivos das zonas protegidas e 25 não cumprem.

Importa salientar que as 2 massas de água que são simultaneamente águas salmonícolas e ciprinícolas, e que apenas foram contabilizadas nas águas salmonícolas, 1 cumpre os dois objetivos e 1 não cumpre os dois objetivos.

O Quadro 4.14 apresenta a avaliação complementar para as massas de água inseridas em zonas protegidas destinadas à produção de moluscos bivalves para consumo humano.

Quadro 4.14 – Avaliação complementar das massas de água inseridas em zonas protegidas destinadas à produção de moluscos bivalves na RH5

Avaliação	Zonas Protegidas		Massas de água inseridas nas zonas protegidas	
	N.º	%	N.º	%
Cumpre	5 ⁽¹⁾	83	10 ⁽¹⁾	100
Não Cumpre	0	0	0	0
Desconhecido	1 ⁽¹⁾	17	0 ⁽¹⁾	0
TOTAL	6	100	10	100

⁽¹⁾ 2 zonas “conquícolas” (1 classificada cumpre os objetivos e a outra não tem avaliação) que abrangem uma única massa de água que adotou a avaliação da zona protegida que cumpre

Na RH5, de acordo com a avaliação complementar, das 10 massas de água incluídas nas 6 zonas protegidas destinadas à produção de moluscos bivalves, todas cumprem os objetivos das zonas protegidas.

○ Massas de água designadas como águas balneares

O Quadro 4.15 apresenta a avaliação complementar para as zonas protegidas e para as massas de água inseridas em zonas protegidas para águas balneares em 2013.

Quadro 4.15 – Avaliação complementar das zonas protegidas e das massas de água inseridas em zonas protegidas para as águas balneares na RH5

Avaliação	Zonas Protegidas		Massas de água inseridas nas zonas protegidas	
	N.º	%	N.º	%
Cumpre	127	93	23	88
Não Cumpre	0	0	0	0
Desconhecido	10	7	3	12
TOTAL	137	100	26	100

Na RH5, de acordo com a avaliação complementar, das 26 massas de água incluídas nas 137 zonas protegidas para águas balneares, 23 apresentam cumprem os objetivos das zonas protegidas e 3 não foram avaliadas.

- Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes

Na RH5 estão designadas 3 zonas sensíveis que abrangem 4 massas de água com a mesma designação, pelo que a avaliação complementar das zonas protegidas e das respetivas massas de água abrangidas é não cumpre.

4.2. Estado das massas de água subterrâneas

A Diretiva Quadro da Água (DQA) estabelece um enquadramento para a proteção das águas subterrâneas que assegure a redução gradual da poluição das águas e evite o agravamento da sua poluição.

O Artigo 4º da DQA diz respeito aos objetivos ambientais e estabelece que os Estados-Membros:

- a) Tomarão as medidas necessárias a fim de evitar ou limitar a descarga de poluentes nas águas subterrâneas e de evitar a deterioração do estado de todas as massas de água;
- b) Protegerão, melhorarão e reconstituirão todas as massas de água subterrâneas, garantindo o equilíbrio entre as captações e as recargas dessas águas, com o objetivo de alcançar um bom estado das águas subterrâneas;
- c) Aplicarão as medidas necessárias para inverter quaisquer tendências significativas persistentes para o aumento da concentração de poluentes que resulte do impacto da atividade humana, por forma a reduzir gradualmente a poluição das águas subterrâneas.

A proteção das massas de água subterrâneas é reforçada pela Diretiva n.º 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro, transposta para o direito interno através do Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, que estabelece o regime de proteção das águas subterrâneas contra a poluição e deterioração e regulamenta a avaliação do estado químico das massas de água. Por sua vez, a Portaria n.º 1115/2009, de 29 de setembro, regula o procedimento para a avaliação e monitorização do estado quantitativo das massas de água subterrânea com o objetivo de assegurar o bom estado quantitativo.

4.2.1. Critérios de classificação do estado

Conforme já adotado no 1º ciclo de planeamento, a avaliação do estado das massas de água subterrâneas engloba a avaliação do estado quantitativo e do estado químico, tendo-se adotado a metodologia proposta no Guia n.º 18 “*Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment*” (CIS – WFD, 2009).

De acordo com o citado guia, para se avaliar o estado químico e quantitativo de uma massa de água, torna-se necessário realizar uma série de testes químicos e quantitativos relevantes para os elementos em risco e que se aplicam à massa de água em questão. A classificação final da massa de água é obtida pela pior classificação dos testes, sendo necessário realizar todos aqueles que são relevantes.

O processo de classificação deverá indexar a cada massa de água uma única classe de estado. Para as águas subterrâneas são estabelecidas duas classes de estado, em resultado das pressões a que a massa de água se encontra sujeita (Quadro 4.16). O estado da massa de água corresponde ao pior estado registado – quantitativo e químico.

Quadro 4.16 – Classes de estado das águas subterrâneas consideradas na DQA e na LA

Classes de estado
Bom
Medíocre

4.2.1.1. Critérios de classificação do estado quantitativo

O bom estado quantitativo, de acordo com o artigo 4.º da DQA, é o estado de um meio hídrico subterrâneo em que o nível piezométrico é tal que os recursos hídricos subterrâneos disponíveis não são ultrapassados pela taxa média anual de captação a longo prazo, não estando por isso sujeitas a alterações antropogénicas.

A definição do bom estado quantitativo das massas de águas subterrâneas, deve considerar os critérios previstos na Portaria n.º 1115 / 2009, de 29 de setembro, que são os seguintes:

- o nível de água na massa de água subterrânea deve ser tal que os recursos hídricos subterrâneos disponíveis não sejam ultrapassados pela taxa média anual de extração a longo prazo, de acordo com o n.º 2.1.2. do anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março;
- a ocorrência de alterações na direção do escoamento subterrâneo em consequência de variações de nível não compromete o bom estado quantitativo, desde que essas alterações:
 - não provoquem intrusões de água salgada, constantes e claramente identificadas;
 - não impeçam que sejam alcançados os objetivos ambientais especificados nos termos do artigo 4.º para as águas de superfície que lhe estão associadas;
 - não provoquem danos significativos nos ecossistemas terrestres diretamente dependentes da massa de água subterrânea.
- Considera-se que uma massa de água subterrânea atinge o bom estado quantitativo quando a taxa média anual de captações a longo prazo for inferior a 90% da recarga média anual a longo prazo.

A forma de representação dos resultados da classificação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas deve seguir o esquema apresentado no Quadro 4.17, de acordo com o anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março.

Quadro 4.17 – Classificação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas

Classificação do estado quantitativo
Bom
Medíocre

A metodologia para avaliar o estado quantitativo das massas de água subterrâneas é composta por um conjunto de testes relevantes, de acordo com o documento Guia n.º 18, a saber:

- a) Teste do balanço hídrico subterrâneo;
- b) Teste do escoamento superficial;
- c) Teste da avaliação dos ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas (ETDAS);
- d) Teste da intrusão salina ou outra.

Neste âmbito e no sentido de averiguar se as extrações não ultrapassam os recursos hídricos subterrâneos disponíveis, o procedimento gizado começou pelo cálculo do balanço entre a recarga média anual a longo prazo (utilizando dados do 1º ciclo de planeamento pois não existe informação adicional que justificasse a revisão desta componente) e as extrações. Esta avaliação foi complementada com as seguintes análises:

- ✓ a nível espacial, com a análise das superfícies piezométricas para os anos hidrológicos 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012 e 2012-2013 no sentido de detetar se existem eventuais inversões de fluxo subterrâneo;
- ✓ a nível temporal, utilizou-se a série geral piezométrica para análise de evolução do nível piezométrico e análise de tendências.

A avaliação final do estado quantitativo será determinada pela pior classificação dos testes quantitativos relevantes, ou seja, por exemplo, se a classificação de um teste for medíocre então a classificação final da massa de água subterrânea é medíocre.

4.2.1.2. Critérios de classificação do estado químico

A definição do estado químico de uma massa de água subterrânea tem por base os critérios e termos previstos no n.º 2.3 do anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março e no Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/118/CE, de 12 de dezembro, e deve considerar o seguinte:

- as normas de qualidade da água subterrânea referidas no anexo I do Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, relativas a nitratos e a substâncias ativas dos pesticidas, incluindo os respetivos metabolitos e produtos de degradação e de reação;
- os limiares que vierem a ser estabelecidos em conformidade com o procedimento previsto na parte A do anexo II do Decreto – Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, para os poluentes, grupos de poluentes e indicadores de poluição que tenham sido identificados como contribuindo para a caracterização das massas ou grupo de massas de água subterrânea consideradas em risco, tendo em conta, pelo menos, a lista da parte B do anexo II do mesmo decreto-lei:
 - Substâncias, iões, ou indicadores, que podem ocorrer naturalmente ou como resultado de atividades humanas:
 - Arsénio;
 - Cádmio;
 - Chumbo;
 - Mercúrio;
 - Azoto amoniacal;
 - Cloreto;
 - Sulfato.
 - Substâncias sintéticas artificiais:
 - Tricloroetileno;
 - Tetracloroetileno.
 - Parâmetro indicativo de intrusões salinas ou outras:
 - Condutividade.
- os limiares de qualidade aplicáveis ao bom estado químico da água subterrânea baseiam-se na proteção da massa de água, em conformidade com os pontos 1, 2 e 3 da parte A do anexo II, concedendo particular atenção às suas repercussões e inter-relação com as águas de superfície e ecossistemas terrestres associados e as zonas húmidas diretamente dependentes, devendo ser tidos em conta, nomeadamente, conhecimentos de toxicologia e de ecotoxicologia;
- os limiares podem ser estabelecidos a nível nacional, a nível da região hidrográfica ou a nível da parte da região hidrográfica internacional situada no território nacional ou ainda a nível da massa ou grupo de massas de água subterrânea;

No decurso da elaboração do 1º ciclo de planeamento foi identificada uma massa de água com uma pressão pontual significativa devido à presença de hidrocarbonetos, na sua maioria hidrocarbonetos aromáticos polinucleares (PAH), que colocava a mesma em risco de não cumprir os objetivos ambientais. Neste sentido foi necessário estabelecer limiares, a nível nacional, para os hidrocarbonetos na referida massa de água, os quais podem ser utilizados noutras regiões que venham a ter uma pressão significativa com estes poluentes.

Assim, com o intuito de avaliar o estado das massas de água subterrânea no 2º ciclo, sintetizam-se no Anexo VII os limiares que foram estabelecidos para 32 substâncias, das quais 11 decorrem das obrigações da DQA, resultando as restantes 21 de parâmetros da avaliação de risco do 1º ciclo de planeamento.

Apresentam-se ainda no Anexo VII as exceções aos limiares a nível nacional a serem considerados nalgumas massas de água, uma vez que há substâncias que ocorrem naturalmente sendo a concentração de fundo superior ao limiar estabelecido a nível nacional. Nestes casos estabeleceu-se um limiar específico para essas massas de água, tendo em conta a concentração de fundo.

Considera-se que uma massa ou grupo de massas de água subterrâneas apresentam um bom estado químico sempre que:

- os dados resultantes da monitorização demonstrem que as condições definidas no n.º 2.3.2 do anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, estão a ser cumpridas;
- ou
- os valores das normas de qualidade da água subterrânea, referidos no anexo I do Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, e os limiares, estabelecidos em conformidade com o artigo 3.º e o anexo II do mesmo decreto-lei, não sejam excedidos em nenhum ponto de monitorização na massa de água subterrânea.

De acordo com o anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, a apresentação da classificação do estado químico das massas de água subterrâneas deve seguir o esquema apresentado no Quadro 4.18.

Quadro 4.18 – Classificação do estado químico das massas de água subterrâneas

Classificação do estado químico
Bom
Medíocre

No procedimento de avaliação do estado químico utilizaram-se os dados de monitorização disponíveis para o período 2010-2013. Assim, calculou-se em cada estação de monitorização e para cada parâmetro indicador de poluição ou que possa colocar a massa de água em risco, o valor médio dos resultados de monitorização para o período em análise. Seguidamente, verificou-se se o valor obtido excedia a norma de qualidade ou o limiar para os vários parâmetros constantes dos Anexos I e II do Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, bem como para outros parâmetros, que causam pressão na massa de água e a podem colocar em risco de não cumprir os objetivos ambientais.

No caso de uma ou mais estações de monitorização não cumprirem as normas de qualidade ou os limiares estabelecidos, a avaliação do estado químico dessas massas de água subterrânea seguiu o documento orientador da CE, Guia n.º 18, que refere a necessidade de aplicar um conjunto de testes que a seguir se enumeram, no sentido de avaliar o estado químico final da massa de água:

- a) Teste da avaliação global do estado químico;
- b) Teste de diminuição da qualidade química ou ecológica das massas de água superficiais;
- c) Teste de avaliação dos ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas (ETDAS);
- d) Teste de proteção das águas de consumo;
- e) Teste da intrusão salina ou outra.

Acréscce-se que apenas os testes relevantes devem ser aplicados às massas de água, de acordo com as especificidades das mesmas, por exemplo, o teste de intrusão deve ser aplicado em aquíferos costeiros ou em massas de água subterrâneas em contacto com rochas evaporíticas.

A intrusão salina é um fenómeno costeiro que pode ocorrer em massas de água subterrâneas em contacto com o mar se a quantidade de água doce captada for superior à recarga, levando a um desequilíbrio que origina a progressão lenta e continuada da água salgada para o interior da água subterrânea. Em situação normal, existe uma interface de água doce-água salgada que está em equilíbrio. Se o volume de água doce captada aumentar, esta interface pode deslocar-se no sentido da massa de água subterrânea e começar a ser captada água salgada.

A avaliação final do estado químico é determinada pela pior classificação dos testes relevantes realizados, ou seja, se a classificação para um teste for medíocre a classificação final da massa de água será medíocre.

4.2.1.3. Critérios de classificação do estado das zonas protegidas

As massas de água subterrâneas englobadas em zonas protegidas estão sujeitas a uma avaliação complementar realizada segundo critérios específicos, que se sintetizam no Quadro 4.19.

Quadro 4.19 – Critérios de avaliação complementar para as massas de água subterrâneas inseridas em zonas protegidas

Zonas protegidas	Critérios de classificação complementares
Zonas de captação de água para a produção de água para consumo humano	A classificação da qualidade da água é realizada em conformidade com o disposto no Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. Esta classificação tem 4 classes (A1, A2, A3 e >A3) que implicam diferentes níveis de tratamento para a produção de água potável. Para articular a legislação nacional com a DQA, considera-se que quando a qualidade da água tem uma classificação >A3 a massa de água não cumpre os objetivos da zona protegida.
Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes	A massa de água designada, no âmbito da Diretiva Nitratos, como zona vulnerável aos nitratos de origem agrícola, é classificada com um estado inferior a bom.

4.2.2. Determinação do estado global

No capítulo IV da LA, são estabelecidos os objetivos ambientais para as diversas categorias de massas de água. O artigo 47.º da referida lei enuncia para as águas subterrâneas os seguintes objetivos ambientais:

- Aplicação de medidas destinadas a evitar ou limitar a descarga de poluentes nas águas subterrâneas e prevenir a deterioração do estado de todas as massas de água;
- Alcançar o bom estado quantitativo e químico das águas subterrâneas, para o que se deve:
 - Assegurar a proteção, melhoria e recuperação de todas as massas de água subterrâneas, garantindo o equilíbrio entre as captações e as recargas dessas águas;
 - Inverter quaisquer tendências significativas persistentes para o aumento da concentração de poluentes que resulte do impacto da atividade humana, com vista a reduzir gradualmente os seus níveis de poluição.
- A proibição da descarga direta de poluentes nas águas subterrâneas, à exceção de descargas que não comprometam o cumprimento dos objetivos específicos estabelecidos na LA, que podem ser autorizadas nas condições definidas por normas a aprovar, nos termos do n.º 3 do artigo 102.º da referida lei.

Sintetizando, a metodologia seguida e recomendada pelo Guia n.º18 (CIS-WFD, 2009) propõe que a avaliação do estado global das massas de água subterrâneas resulte da avaliação do estado químico e quantitativo, devendo ser adotada a pior classificação obtida.

A avaliação final do estado do 2.º ciclo de planeamento será comparada com a do 1º ciclo de modo a analisar a evolução do estado das massas de água e a determinar a localização das situações preocupantes no sentido de as reverter. Permitirá igualmente aferir sobre a eficácia dos programas de medidas, uma vez que, nas massas de água com programas de medidas já implementadas há algum tempo, podem ser detetados sinais que indiciam uma melhoria ou não do seu estado.

4.2.3. Estado quantitativo

O Quadro 4.20 e a Figura 4.7 apresentam a classificação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas na RH.

Quadro 4.20 – Classificação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas na RH5

Classificação	Massas de água subterrâneas	
	N.º	%
Bom	20	100
Medíocre	0	0
Desconhecido	0	0
TOTAL	20	100

Na RH5, as 20 massas de água subterrânea existentes apresentam um estado quantitativo Bom.

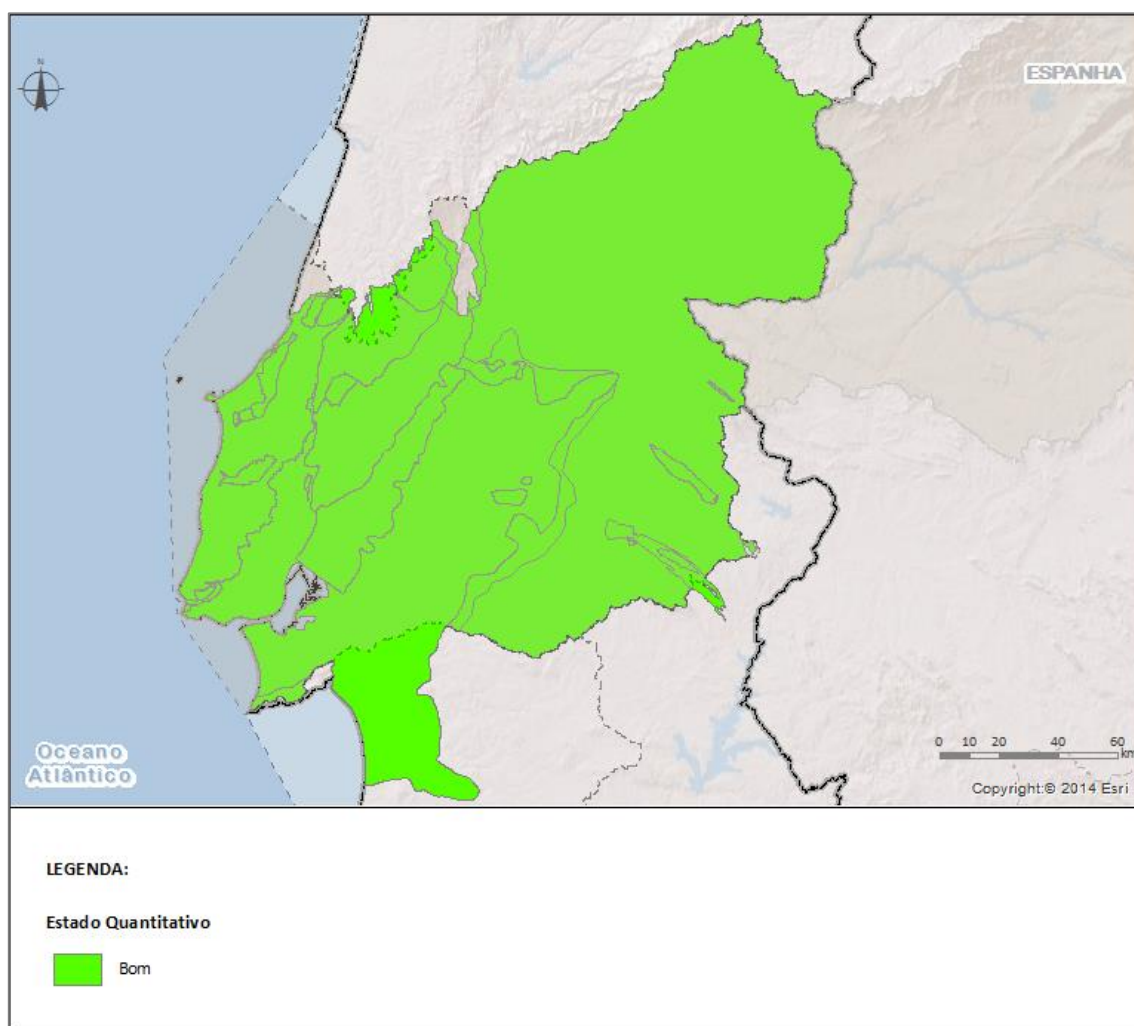


Figura 4.7 – Estado quantitativo das massas de água de subterrâneas na RH5

O Quadro 4.21 apresenta a comparação entre a avaliação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas do 1º e do 2º ciclo de planeamento.

Quadro 4.21 – Comparação do estado quantitativo das massas de água subterrânea, entre o 1º e o 2º ciclo de planeamento, na RH5

Massas de água	Bom		Medíocre		Desconhecido	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
1º Ciclo	20	100	0	0	0	0
2º Ciclo	20	100	0	0	0	0

Na RH5 a classificação do estado quantitativo das 20 massas de água subterrânea existentes não se alterou entre o 1º e o 2º ciclo de planeamento, mantendo-se o estado Bom.

4.2.4. Estado químico

O Quadro 4.22 e a Figura 4.8 apresentam a classificação do estado químico das massas de água subterrânea na RH.

Quadro 4.22 – Classificação do estado químico das massas de água subterrâneas na RH5

Classificação	Massas de água	
	N.º	%
Bom	18	90
Medíocre	2	10
Desconhecido	0	0
TOTAL	20	100

Na RH5, 18 massas de água subterrânea apresentam um estado químico Bom e 2 estado Medíocre.

Acresce-se que, para efeitos de monitorização e avaliação do estado, as massas de água Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste e Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo encontram-se agrupadas com a massa de água Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Sado.

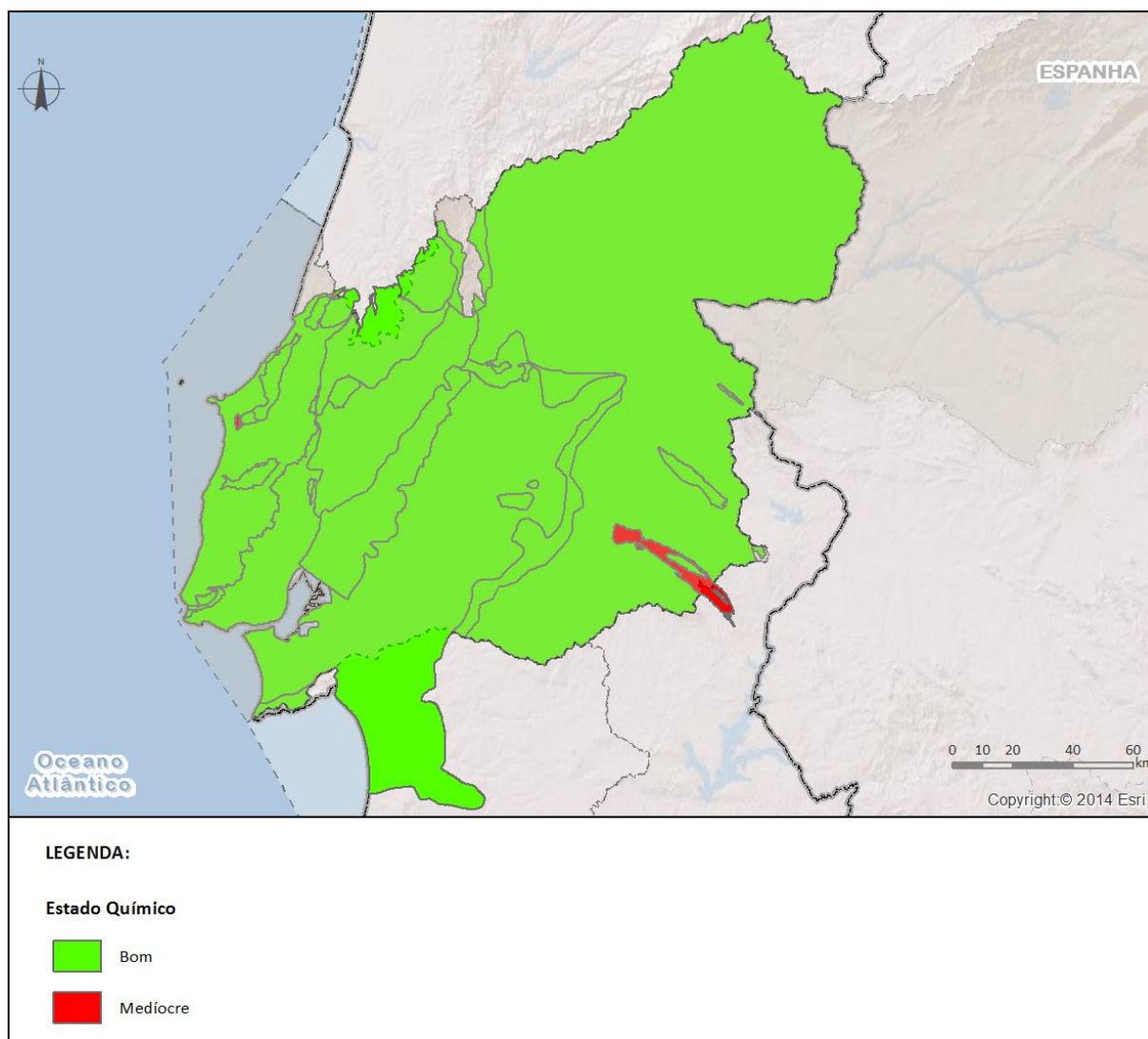


Figura 4.8 – Estado químico das massas de água subterrâneas na RH5

O Quadro 4.23 apresenta a comparação entre a avaliação do estado químico das massas de água subterrâneas do 1º e do 2º ciclo de planeamento.

Quadro 4.23 – Comparação do estado químico das massas de água subterrâneas, entre o 1º e o 2º ciclo de planeamento, na RH5

Massas de água	Bom		Medíocre		Desconhecido	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
1º Ciclo	12	60	8	40	0	0
2º Ciclo	18	90	2	10	0	0

Na RH5 a classificação do estado químico das 20 massas de água subterrânea existentes melhorou entre o 1º e o 2º ciclo de planeamento, pois verificou-se a alteração da classificação de 6 massas de água do estado Medíocre para Bom.

4.2.5. Estado global

O estado global das massas de água subterrânea resulta da combinação da avaliação do estado quantitativo e do estado químico (Quadro 4.24), não englobando a avaliação das zonas protegidas.

Quadro 4.24 – Classificação do estado global das massas de água subterrânea na RH5

Classificação	Massas de água subterrânea	
	N.º	%
Bom	18	90
Medíocre	2	10
Desconhecido	0	0
TOTAL	20	100

Na RH5, 90% das massas de água subterrânea existentes apresentam um estado global Bom e 10% estado Medíocre.

O mapa da Figura 4.9 representa a classificação do estado global na RH.

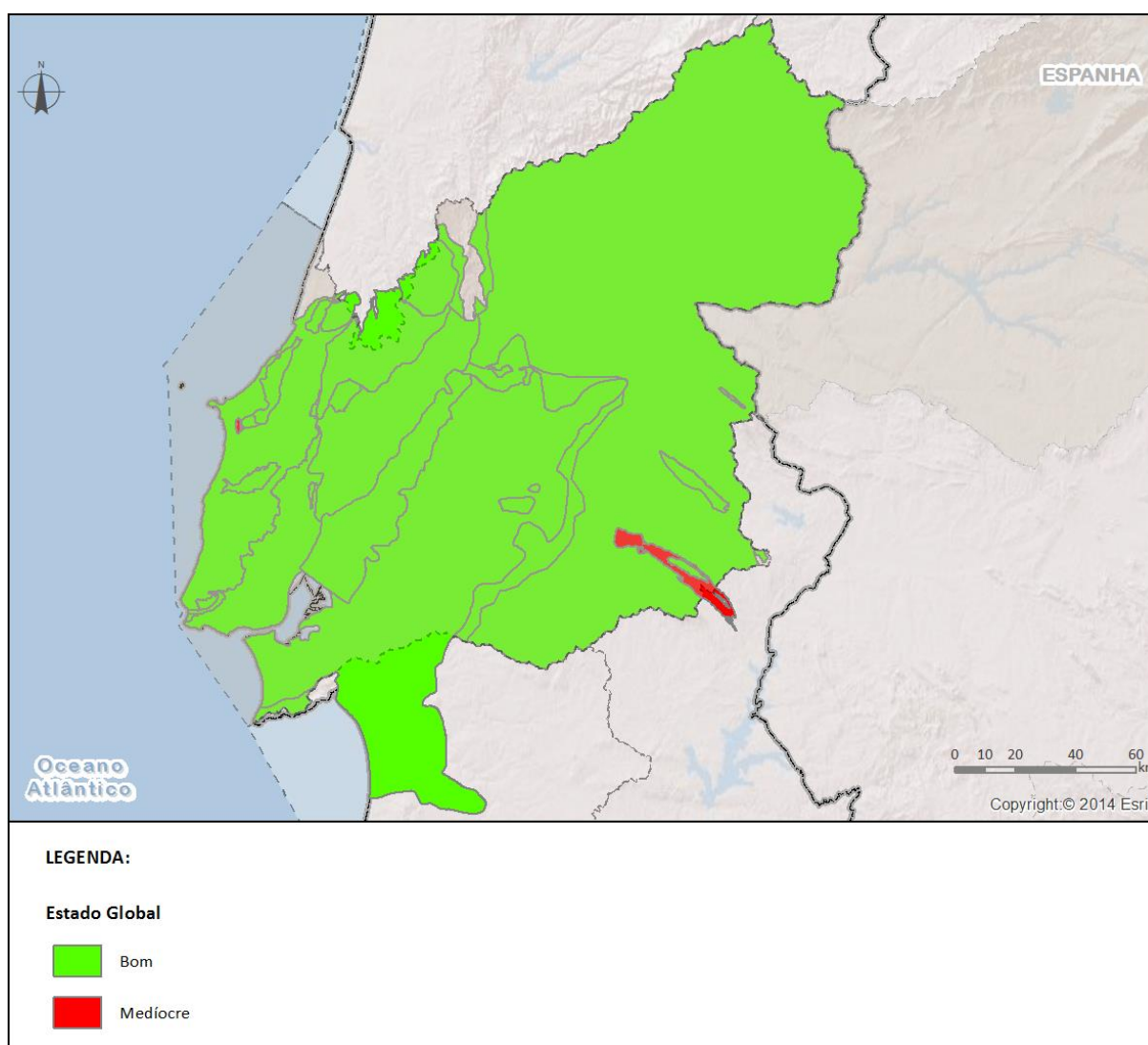


Figura 4.9 - Classificação do estado global das massas de água subterrânea na RH5

4.2.6. Avaliação das zonas protegidas

- Zonas protegidas para captação de água destinada à produção de água para consumo humano

O Quadro 4.25 apresenta a avaliação complementar das massas de água inseridas em zonas protegidas destinadas à produção de água para consumo humano.

Quadro 4.25 – Avaliação complementar das massas de água subterrâneas inseridas em zonas protegidas destinadas à produção de água para consumo humano na RH5

Classificação	Massas de água subterrânea	
	N.º	%
Cumpre	17	89
Não Cumpre	2	11
Desconhecido	0	0
TOTAL	19	100

Na RH5, de acordo com a classificação complementar, das 19 massas de água subterrânea incluídas nas zonas protegidas para a captação destinada à produção de água para consumo humano, 17 cumprem os objetivos da zona protegida e 2 não cumprem.

- Zonas Designadas como Zonas Vulneráveis

Na RH5 estão designadas as zonas vulneráveis Tejo e Estremoz Cano que abrangem 3 massas de água Aluviões do Tejo, Bacia do Tejo-Sado / Margem Esquerda e Estremoz Cano, pelo que, de acordo com a avaliação complementar relativa às zonas designadas como zonas vulneráveis, 3 massas de água não cumprem os objetivos da zona protegida.

5. DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES DE ÁGUA

A utilização sustentável das águas, em especial nos seus aspetos quantitativos, constitui um verdadeiro desafio para a gestão dos recursos hídricos, tendo em conta os usos atuais e futuros e a sua conjugação com os cenários de alterações climáticas. Para responder a essa situação, além da melhoria do armazenamento e distribuição da água, devem ser tomadas medidas do domínio da eficiência de utilização da água, permitindo potenciar a utilização da poupança resultante em outras atividades económicas ou conduzindo à redução dos consumos globais em zonas de maior *stress* hídrico.

5.1. Disponibilidades hídricas superficiais

5.1.1. Precipitação

Para a caracterização da precipitação foi utilizado o estudo efetuado na Parte 2 dos PGRH do Tejo e das Ribeiras do Oeste (2009-2015). A análise da precipitação na região hidrográfica iniciou com a recolha dos dados compilados no SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (www.snirh.pt), dos anos hidrológicos compreendidos entre 1940/1941 e 2007/2008. A rede udométrica suscetível de ser utilizada na caracterização pluviométrica anual baseou-se na existência de registos e no facto de se pretender, no mínimo, uma série de 15 anos completos. Foram utilizados 171 postos na bacia do Tejo e 24 na bacia das ribeiras do Oeste

A dimensão da região hidrográfica do Tejo e Oeste implica que a quantidade de postos udométricos contíguos a ter em conta seja significativa. Desta forma, consideraram-se 39 postos distribuídos pelas bacias hidrográficas do Lis (7), Mondego (14), Sado (7), Guadiana (11) e 15 postos virtuais em território espanhol. Os postos contíguos do lado espanhol foram obtidos a partir de 828 superfícies de precipitação mensal entre 1940 e 2008. Com base nestas superfícies foram recriadas séries de precipitação mensal em postos virtuais.

A partir do conhecimento da precipitação anual nos pontos em que se encontram instalados udómetros ou udógrafos e, recorrendo a interpolação espacial, elaboraram-se mapas de isoietas para anos característicos, associados a determinadas probabilidades de não excedência: ano médio (50%), ano seco (20%) e ano húmido (80%).

Previamente ao traçado das isoietas foi calculado para cada posto, a partir da precipitação anual, o conjunto de anos com valores de precipitação anual abaixo e acima do valor médio. Devido à quantidade de postos existentes, a análise das séries de precipitação anual foi realizada exclusivamente para as estações situadas em locais característicos da região hidrográfica.

A reconstituição espacial da precipitação seja do seu valor anual médio ou dos valores associados às diversas probabilidades de não excedência consideradas, baseou-se na aplicação aos valores discretos das estimativas da precipitação nos postos, da metodologia de interpolação denominada *Inverse Distance Weighting* (IDW).

A seleção dos postos com dados de precipitação mensal foi elaborada seguindo o mesmo critério anteriormente considerado para a precipitação anual. A distribuição da quantidade dos dados pelos postos da região hidrográfica segue, em linhas gerais, a mesma disposição que os dados de precipitação anual.

A necessidade de obtenção das séries de precipitação mensal completas obrigou ao preenchimento de falhas. O procedimento adotado para esse preenchimento foi o seguinte:

- cálculo de valores auxiliares necessários para o preenchimento de falhas, designadamente:
 - somatório da precipitação mensal, ou seja, precipitação anual;
 - precipitação mensal média;

- peso do mês – quociente da precipitação mensal média e da precipitação anual média;
- anos com mais de três falhas foram excluídos, porque se considerou que deixavam de constituir uma amostra representativa do ano;
- para os restantes anos foi elaborada, em primeiro lugar, uma estimativa do ano total completo (considerando os meses em falta). Esta estimativa foi calculada a partir da seguinte expressão:

$$\frac{\sum P_{ano_com_falha}}{\sum pesos_médios_existentes}$$

- estimativa para o mês em falta efetuada a partir de:

$$P_{total_anual} \times peso_do_mês_da_falha$$

em que o valor estimado será o produto entre as duas parcelas.

Após o processo de preenchimento de falhas, obtiveram-se, no período compreendido entre 1/10/1940 e 30/9/2008, séries preenchidas para o caso de existirem nove ou mais dados em cada ano.

Para os postos considerados na análise da precipitação mensal, foram calculadas as curvas de precipitação mensal acumulada. À semelhança da precipitação anual, a análise foi realizada exclusivamente para as estações situadas em locais característicos da região hidrográfica e escolhidos os mesmos postos considerados para a análise da precipitação anual.

A distribuição da precipitação média anual é caracterizada por uma grande variabilidade mensal, a qual está presente também nas diferentes bacias hidrográficas. O Quadro 5.1 apresenta os valores de precipitação média anual.

Quadro 5.1 – Precipitação média anual na RH5

Bacia/região/continente	Precipitação média anual (mm)		
	80% (ano húmido)	50% (ano médio)	20% (ano seco)
Ribeiras do oeste	977	780	583
Tejo	1009	796	582
RH5	1007	728	582

Da 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-Montejunto-Estrela. Especificamente, nota-se alguma discrepância entre a margem esquerda e margem direita do rio Tejo e a zona próxima do estuário do Tejo. De facto, 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.

No que respeita à variação da precipitação em situação de ano húmido verifica-se que a precipitação anual é cerca de 130% da precipitação em ano normal, enquanto que em situação de ano seco, esta apenas atinge cerca de 75% da precipitação normal.

5.1.1. Escoamento

5.1.1.1. Regime natural

Para a caracterização do escoamento foi utilizado o estudo efetuado nas Parte 2 dos PGRH do Tejo e das Ribeiras do Oeste (2009-2015). A análise hidrológica desenvolvida abrange a caracterização das variáveis hidrológicas mais relevantes, nomeadamente a precipitação e o escoamento, na ótica de que a análise estatística das séries destas duas variáveis é fundamental para a conceção e desenvolvimento do modelo de precipitação/escoamento, em regime natural, da região hidrográfica do Tejo e Oeste.

Com base no modelo de precipitação/escoamento de Temez simulou-se o regime natural para as várias sub-bacias, e por outro lado, consideraram-se as aflúncias provenientes de Espanha, apresentadas no *Plan Especial de Alerta y Eventual Sequía en la Cuenca Hidrográfica del Tajo*, elaborado pelo *Ministerio de Medio Ambiente Espanhol* em 2007.

Considerando os resultados da modelação, em regime natural, estimaram-se as disponibilidades de água gerada e afluente a cada massa de água, tendo em conta as alturas de escoamento calculadas para as diferentes sub-bacias.

A referida caracterização hidrológica efetuou-se com base nos dados obtidos através das seguintes fontes de informação:

- Séries de caudal médio diário disponíveis no Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos (SNIRH), no período compreendido entre os anos hidrológicos 1903/1904 e 1973/1974;
- Séries de precipitação anual e mensal de 178 estações udométricas, disponíveis no SNIRH, no período compreendido entre os anos hidrológicos 1940/1941 e 2007/2008;
- Séries de escoamento mensal de 30 estações hidrométricas, disponíveis no SNIRH, no período, compreendido entre os anos hidrológicos 1932/1933 e 2007/2008;
- Série de escoamento entre 1940/1941 e 1999/2000 reportada no *Plan Especial de Alerta y Eventual Sequía en la Cuenca Hidrográfica del Tajo*, elaborado pelo *Ministerio de Medio Ambiente Espanhol* em 2007;
- Série de escoamento proveniente de Espanha (à saída da barragem de Cedilho) retirada do sítio da *Confederación Hidrográfica del Tajo* compreendido entre os anos hidrológicos 1976/1977 e 2005/2006. A série foi completada com dados dos relatórios hidrometeorológicos de regime de caudais da Convenção de Albufeira até ao ano 2008/2009;
- Superfícies de precipitação mensal entre os anos 1940 e 2008 da região hidrográfica do Tejo em Espanha, retiradas do sítio do *Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino*.

A inexistência de registos de escoamento em regime natural afluentes de Espanha à região hidrográfica do Tejo em Portugal obriga à estimativa dos escoamentos, tomando como base os registos observados na estação hidrométrica de Vila Velha de Ródão.

Foram consideradas as disponibilidades hídricas obtidas pelo modelo de Temez, correspondentes às aflúncias mensais geradas em cada uma das sub-bacias, em regime natural, de acordo com os métodos apresentadas no capítulo relativo à Hidrologia. A série de escoamentos foi gerada desde o ano hidrológico de 1940/41 até 2007/08.

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 5.2 apresenta os valores anuais de escoamento em regime natural.

Quadro 5.2 - Escoamento médio anual em regime natural na RH5

Bacia/região/continente	Escoamento médio anual (hm³)		
	80% (ano húmido)	50% (ano médio)	20% (ano seco)
Rio Alcobaça	144	80	17
Rio Tornada	81	45	9
Rio Arnóia	171	94	17
Ribeira de São Domingos	23	12	1
Rio Alcabrichel	52	28	4
Rio Sizandro	101	52	4
Rio Lisandro	51	28	5
Ribeiras Costeiras do Oeste	179	98	17
Ribeiras do Oeste	802	437	74
Estuário	310	165	21
Grande Lisboa	95	59	23
Ribeira de Magos	56	34	11
Ribeira de Muge	234	146	58
Ribeira de Nisa	121	78	35
Ribeira do Aravil	90	54	18
Rio Alenquer	124	77	30
Almonda	84	47	10
Alviela	241	138	36
Erges	365	231	99
Grande	46	28	11
Maior	397	249	102
Ocreza	690	440	191
Pônsul	384	237	91
Sever	270	172	73
Sorraia	1995	1064	226
Trancão	93	57	21
Zêzere	3727	2392	1058
Tejo Inferior	171	103	34
Tejo Superior	683	420	157
Vala de Alpiarça e Ribeira de Ulme	135	82	29
Costeiras entre o Tejo e o Sado 1	52	28	4
Bacia do Tejo	10363	6273	2334
RH5	11166	6710	2411

5.1.2. Capacidade de regularização das albufeiras

A capacidade de armazenamento das albufeiras permite não só regularizar o escoamento afluente, atenuando as variações próprias do regime natural, como também proporcionar condições para o armazenamento de água, garantindo assim a sua disponibilidade de modo mais fiável.

A capacidade de armazenamento das albufeiras, a nível nacional, foi estimada a partir da informação de 60 estações hidrométricas localizadas em barragens, que definem albufeiras com capacidade de armazenamento de água, sem portanto, incluir aproveitamentos a fio de água, albufeiras com uso privado ou albufeiras com capacidades de regularização diminutas. Estas albufeiras são aquelas que integram o boletim de armazenamento das albufeiras, publicado mensalmente pelo Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) desde 1990/91, e a partir do qual é possível obter valores baseados numa série temporal longa, mais de 20 anos de observações sistemáticas e consistentes.

Para além das disponibilidades hídricas resultantes dos escoamentos gerados em cada uma das sub-bacias e nas sub-bacias de montante, foi ainda considerada, para efeitos do balanço sequencial mensal, a variação mensal das quantidades de água armazenadas nas albufeiras.

Assim, para cada sub-bacia, foi considerada a existência de um reservatório único, de acordo com o anteriormente referido, que resultou da “junção” das albufeiras com um volume útil superior a 1 hm³, o que determina os volumes de reserva apresentados no Quadro 5.3. De notar, que nem todas as sub-bacias possuem albufeiras com estas características, pelo que nessas não foram considerados volumes de regularização.

Quadro 5.3– Volumes de reserva (hm³)

Sub-bacia	Volume (hm ³)
Ribeira do Aravil	1,6
Rio Pônsul	78,3
Rio Ocreza	102,7
Rio Zêzere	1 610,2
Rio Sever	7,0
Ribeira de Nisa	23,4
Ribeira de Magos	3,0
Rio Sorraia	409,8
Tejo Superior	54,3
Estuário	1,8

Da análise do quadro anterior, verifica-se que a capacidade de regularização é maior nas sub-bacias Rio Zêzere e Rio Sorraia o que representa cerca de 90% da capacidade total de regularização na região hidrográfica do Tejo e Oeste.

O Quadro 5.4 apresenta a capacidade de armazenamento das albufeiras, avaliada considerando o ano de 2012/13, tanto para o Continente como para a RH5. A capacidade adicional será obtida através da contabilização dos volumes armazenáveis após a construção dos aproveitamentos previstos no Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroelétrico - PNBEPH (Foz Tua, Fridão e Girabolhos) e as albufeiras de Ribeiradio-Ermida e do Baixo Sabor.

Em Portugal, a capacidade de armazenamento nas albufeiras com condições para efetuar regularização é de 12697,32 hm³ (avaliação até 2021), enquanto as restantes albufeiras, onde se incluem entre outras as albufeiras a fio d’água, representam um armazenamento de 1376,77 hm³. A capacidade de armazenamento adicional prevista (até 2027) representa 201,6 hm³, associada aos aproveitamentos de Alto Tâmega, Daivões e Gouvães.

Quadro 5.4 - Capacidade de armazenamento das albufeiras na RH5

Bacia hidrográfica/ continente	Capacidade de armazenamento existente (hm³)	Capacidade de armazenamento existente associado a outros aproveitamentos (hm³)	Capacidade de armazenamento adicional prevista até 2027 (hm³)	Capacidade de armazenamento prevista (hm³)	Volume afluente* (hm³)	Índice de regularização existente (%)
Ribeiras do Oeste	7,9	0,34	-	8,2	289,7	2,8
Tejo	2546,4	234,65	-	2781,1	6049,3	46,0
Continente	12697,32	1376,77	201,60	14275,7	30336,7	47,1

*Em território nacional

Fonte: PNBEPH, http://cnpgeb.inag.pt/gr_barragens/gbportugal/Lista.htm, SNIRH, 2014 (<http://snirh.pt>).

5.1.3. Transferências de água entre bacias hidrográficas Luso-Espanholas

Historicamente os governos de Espanha e Portugal têm assinado acordos bilaterais, em benefício mútuo, sobre o uso e aproveitamento dos rios transfronteiriços. As bacias hidrográficas a que se referem as convenções são as dos rios Minho, Lima, Douro, Tejo e Guadiana. Desde 2000 que os dois países fazem cumprir a designada Convenção de Albufeira, que está traduzida pelas normas contidas na Resolução da Assembleia da República n.º 66/99, de 17 de agosto, e na Resolução da Assembleia da República n.º 62/2008, de 14 de novembro.

De acordo com os Relatórios Hidrometeorológicos Anuais - Regime de Caudais (dos anos 2010/2011, 2011/12 e 2012/13) foram alcançadas afluências que comprovam o cumprimento generalizado da Convenção de Albufeira no rio Tejo. Perante estes resultados, considera-se que os volumes afluentes acordados na Convenção de Albufeira têm um peso considerável perante os recursos hídricos superficiais médios gerados nas bacias nacionais, sendo um contributo relevante para as disponibilidades.

O Quadro 5.5 apresenta as afluências anuais na RH de acordo com a Resolução da Assembleia da República n.º 66/99, de 17 de agosto.

Quadro 5.5 – Afluências nos anos hidrológicos 2010/11, 2011/12 e 2012/13 na RH5

Bacia hidrográfica	Estações	Ano Hidrológico	Volume afluente anual (hm³)	Relação ao mínimo anual estabelecido na Convenção (%)	Volume afluente mínimo anual estabelecido na Convenção (hm³)
Tejo	Barragem de Cedilho	2010/11	8818	327	2700
		2011/12	2 634*	98	
		2012/13	7 845	291	
	Ponte Muge	2010/11	12294/3503	269	4000 (total) / 1 300 (nacional)
		2011/12	3156* 519*	40	
		2012/13	11353/3653	281	

Fonte: Relatórios Hidrometeorológicos do Regime de Caudais - Ano Hidrológico 2010/11, 2011/12 e 2012/13 – CADC.

* Limites anuais registados que não cumpriram a Convenção de Albufeira, mas encontram-se em regime de exceção.

O Quadro 5.6 apresenta as afluências mensais e semanais na RH de acordo com a Resolução da Assembleia da República n.º 62/2008, de 14 de novembro.

Quadro 5.6 – Afluências mensais e semanais nos anos hidrológicos 2010/11, 2011/12 e 2012/13 na RH5

Bacia hidrográfica	Estações	Ano Hidrológico e Trimestres	Volume afluente trimestral (hm³)	Volume mínimo trimestral estabelecido na Convenção	Volume afluente mínimo semanal estabelecido na Convenção (hm³)
Tejo	Barragem de Cedilho	2010/11 - 1º trimestre	295	2167	7
		2011/12 - 1º trimestre		1778	
		2012/13 - 1º trimestre		1610	
		2010/11 - 2º trimestre	350	3660	
		2011/12 - 2º trimestre		379*	
		2012/13 - 2º trimestre		2538	
		2010/11 - 3º trimestre	220	2241	
		2011/12 - 3º trimestre		306*	
		2012/13 - 3º trimestre		2512	
		2010/11 - 4º trimestre	130	750	
		2011/12 - 4º trimestre		172*	
		2012/13 - 4º trimestre		1185	
	Ponte Muge	2010/11 - 1º trimestre	150	841	3
		2011/12 - 1º trimestre		340*	3 ***
		2012/13 - 1º trimestre		507	3****
		2010/11 - 2º trimestre	180	1688	3
		2011/12 - 2º trimestre		110**	3 ***
		2012/13 - 2º trimestre		1685	3
		2010/11 - 3º trimestre	110	791	3
		2011/12 - 3º trimestre		38**	3 ***
		2012/13 - 3º trimestre		1339	3
		2010/11 - 4º trimestre	60	183	3***
		2011/12 - 4º trimestre		30**	3 ***
		2012/13 - 4º trimestre		123	3****

Fonte: Relatórios Hidrometeorológicos do Regime de Caudais - Ano Hidrológico 2010/11, 2011/12 e 2012/13 – CADC.

* Cumpre com o volume trimestral, mas está em regime de exceção.

** Não cumprido com o volume trimestral, mas está em regime exceção.

*** Não cumprido numa ou várias semana, mas está em regime de exceção.

**** Não cumprido numa ou várias semanas e não está em regime de exceção.

Em geral os volumes anuais foram cumpridos, exceto em Ponte de Muge e Cedilho em 2011/12, onde ocorreram condições para declarar o regime de exceção. A bacia hidrográfica do rio Tejo apresenta algumas situações, na secção de Ponte Muge, de não cumprimento do regime de escoamento em condições de não excecionalidade, nomeadamente associados aos volumes mínimos semanais (3 hm³). As restantes situações de não cumprimento, registadas em Ponte de Muge, foram verificadas em períodos temporais com condições meteorológicas de exceção. Na secção de Cedilho observou-se um período temporal com condições excecionais, mas onde foram cumpridos os valores mínimos trimestrais (2011/12).

No que diz respeito às transferências entre bacias nacionais, há a referir o transvase entra as bacias hidrográficas do Douro e do Tejo, a partir do túnel de ligação entre a albufeira do Sabugal (no rio Côa) e a albufeira da Meimoa. Este transvase permitirá abastecer o Aproveitamento Hidroagrícola da Cova da Beira

e também a produção de energia hidroelétrica. Foi concessionado para esta transferência um volume anual de 82 hm³. A central hidroelétrica encontra-se atualmente em fase de testes, podendo o transvase ter início durante o próximo ano.

5.2. Disponibilidades hídricas subterrâneas

Entende-se por disponibilidade hídrica subterrânea o volume de água que uma massa de água subterrânea pode fornecer anualmente em condições naturais. Este volume está intrinsecamente associado à recarga direta por precipitação. No entanto, ao nível da massa de água subterrânea poderão ocorrer outras origens de recarga, nomeadamente as trocas de água com outras massas de água e processos de drenagem. Dado que não se conhece a influência da recarga induzida, os valores de disponibilidade apresentados aproximam-se dos valores associados ao regime natural.

Para a avaliação das disponibilidades hídricas subterrâneas, foram considerados os estudos mais recentes de cada uma das massas de água subterrânea. As metodologias consideradas incluem: balanços hídricos anuais expeditos para massas de água subterrânea com escassa informação, balanços hídricos ao nível do solo, balanços hídricos sequenciais, decomposição de hidrogramas, balanço de cloretos e modelos numéricos de diferentes complexidades para massas de água subterrânea em que existe um bom suporte de informação.

No caso das massas de água associadas a sistemas aquíferos, na falta de publicações posteriores ao ano 2000, consideraram-se as estimativas de disponibilidades apresentadas em Almeida *et al.* (2000), onde é feita uma compilação da informação hidrogeológica por aquífero. No entanto, quando este autor considera outros estudos, apresentam-se as referências originais dessa informação.

Para a determinação das disponibilidades hídricas das massas de água subterrânea indiferenciadas, menos importantes do ponto de vista da gestão do recurso, mas com uma maior representação espacial no país, foi por vezes necessário extrapolar valores de áreas em que se estudaram essas formações do ponto de vista hidrogeológico. Desta forma considerou-se o indiferenciado de cada uma das unidades hidrogeológicas como homogêneas do ponto de vista das disponibilidades. Para o cálculo das disponibilidades nestas massas de água considerou-se a taxa de recarga obtida nos documentos referidos e a precipitação média anual proposta por Nicolau (2002).

Tão importante como a avaliação da disponibilidade hídrica é o conhecimento da incerteza espacial associada à heterogeneidade dos meios hidrogeológicos. É neste binómio que assenta a principal diferença entre as massas de água subterrânea associadas a aquíferos diferenciados e a aquíferos indiferenciados. Por essa razão, foi tido em conta o grau de incerteza associado à disponibilidade por unidade de área, diferenciando-se desta forma a importância da disponibilidade hídrica subterrânea por massa de água, e, consequentemente, por região hidrográfica, atendendo aos diferentes meios hidrogeológicos, Quadro 5.7.

Quadro 5.7 - Classificação da heterogeneidade do meio

Heterogeneidade do meio	Massas de água subterrânea indiferenciadas	Massas de água subterrânea diferenciadas		
		Aquíferos cársicos	Aquíferos fissurados	Aquíferos porosos
	Alta	Média		Baixa

Da análise efetuada verifica-se que as massas de água subterrânea indiferenciadas são as que apresentam a maior incerteza espacial. Esta incerteza não está só relacionada com a disponibilidade hídrica, mas também com a produtividade das captações e com a qualidade da água. No geral, são formações com fraca capacidade hidrogeológica, de importância local e por vezes com formações geológicas de várias naturezas.

Atribuiu-se o grau de variabilidade médio às massas de água associadas a sistema aquíferos essencialmente cársicos, fissurados ou mistos. Estas massas de água correspondem a formações hidrogeológicas mais ou

menos contínuas, de importância regional, no entanto, a sua natureza geológica poderá levar a importantes variações de comportamento a nível local.

Foi atribuído o grau de variabilidade mais baixo às massas de água subterrânea associadas a sistemas aquíferos constituídos essencialmente por formações porosas. Apesar de ocorrerem também vários graus de incerteza entre estes aquíferos, teoricamente estas serão as massas de água mais homogêneas no que se refere à dispersão espacial das suas características hidrogeológicas.

A disponibilidade hídrica subterrânea aproxima-se da recarga em regime natural, uma vez que se desconhece a influência da recarga induzida nas massas de água subterrâneas, apresentando-se na Figura 5.1 a disponibilidade hídrica subterrânea por unidade de área.

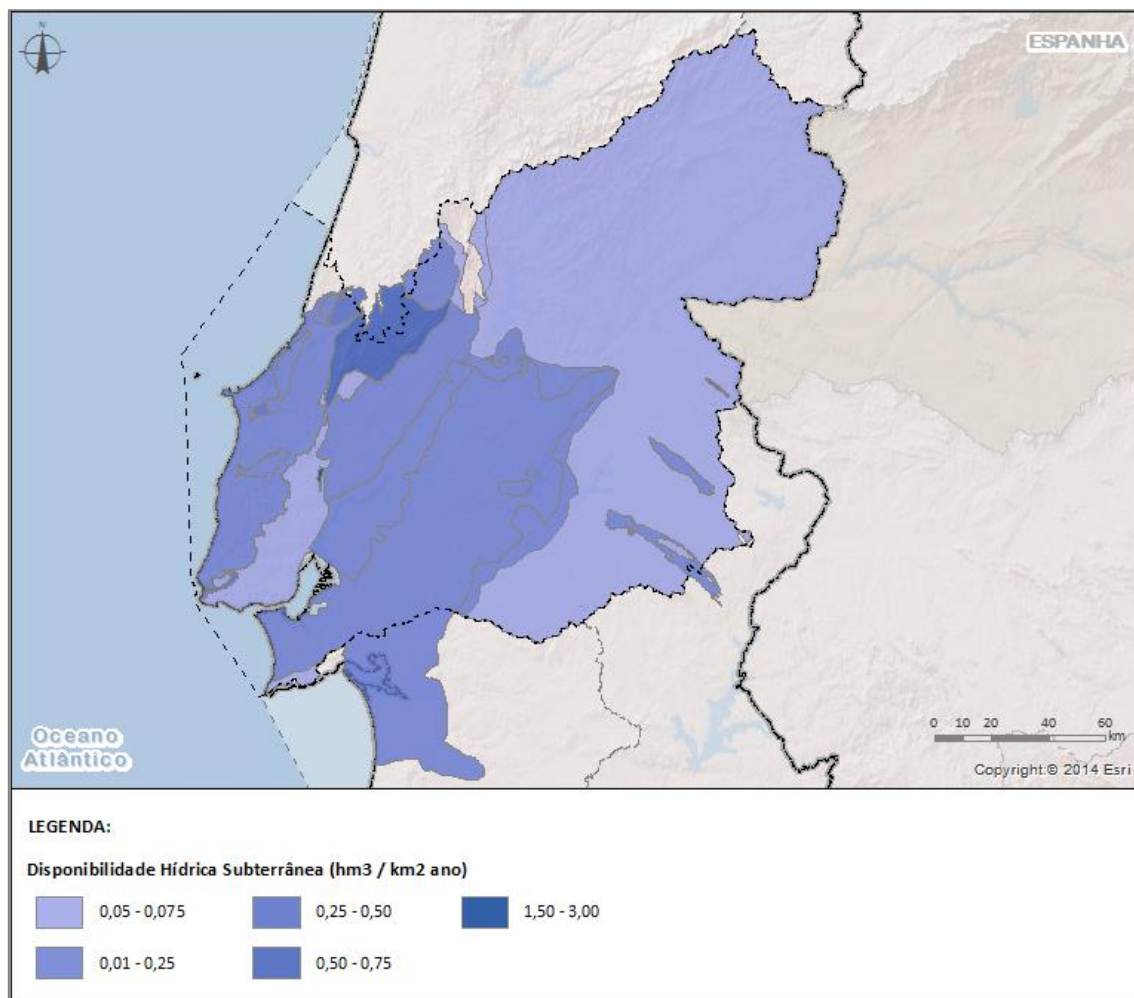


Figura 5.1 - Disponibilidade hídrica subterrânea por unidade de área na RH5

No Continente as disponibilidades mais importantes estão associadas às Orlas Ocidental e Meridional, resultantes das importantes formações porosas e cársicas aí presentes. Na área correspondente às massas de água das Aluviões do Tejo, Bacia do Tejo-Sado Margens Esquerda e Direita verifica-se uma área contínua considerável com disponibilidades hídricas importantes, que corresponde aos aquíferos.

Uma vez que se considerou a mesma taxa de recarga para as massas de água subterrânea indiferenciadas, a dispersão espacial da disponibilidade hídrica relaciona-se essencialmente com a dispersão da precipitação, de onde resulta um aumento da disponibilidade por unidade de área nestas massas de água para norte.

Verifica-se ainda, na zona do Alentejo inserida na RH5, que existem massas de água subterrânea em que a disponibilidade hídrica é bastante superior às disponibilidades das massas de água envolventes. Estes

valores elevados estão associados aos aquíferos carbonatados situados no maciço antigo, o que lhes confere uma importância regional ao nível dos recursos hídricos.

O Quadro 5.8 apresenta a disponibilidade hídrica subterrânea total, por unidade de área, associada ao grau de variabilidade.

Quadro 5.8 - Disponibilidade hídrica subterrânea na RH5

Disponibilidade hídrica subterrânea total (hm ³ /ano)	Disponibilidade hídrica subterrânea média por unidade de área (hm ³ /km ² ano)	Disponibilidade hídrica subterrânea associada ao grau de variabilidade (hm ³ /ano)		
		Grau de variabilidade baixo	Grau de variabilidade médio	Grau de variabilidade alto
3499,13	0,12	1569,84	489,00	1440,29

Como se pode verificar a disponibilidade hídrica total não significa maior aptidão hidrogeológica da massa de água, ou seja, poderá não espelhar na realidade o volume de água disponível, resultado da ocorrência de meios bastante heterogéneos associados a elevada variabilidade e incerteza local e regional.

Na RH5 verificam-se elevados volumes disponíveis. Uma importante fração destes volumes tem origem em massas de água com baixo grau de variabilidade, garantindo uma distribuição das disponibilidades relativamente homogénea nas respetivas áreas.

O Quadro 5.9 apresenta a disponibilidade hídrica subterrânea por massa de água na RH5.

Quadro 5.9 – Disponibilidade hídrica das massas de água subterrânea na RH5

Massa de água		Disponibilidade hídrica subterrânea anual (hm ³ /ano)	Disponibilidade hídrica subterrânea por unidade de área (hm ³ /km ² ano)	Heterogeneidade do meio
O18	Maceira	2,08	0,41	Média
O19	Alpedriz	23,5	0,25	Baixa
O20_C2	Maciço Calcário Estremenho	426,79	0,54	Média
O23	Paço	1,56	0,24	Baixa
O24	Cesareda	7,19	0,43	Média
O25	Torres Vedras	14,04	0,18	Baixa
O33	Caldas da Rainha - Nazaré	36,07	0,22	Baixa
O04RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	213,61	0,12	Alta
T1_C2	Bacia do Tejo-Sado / Margem Direita	172,8	0,11	Baixa
T3	Bacia do Tejo-Sado / Margem Esquerda	1005,91	0,15	Baixa
T7	Aluviões do Tejo	217,87	0,20	Baixa
O15	Ourém	48,74	0,15	Baixa
O26	Ota - Alenquer	24,89	2,65	Média
O28	Pisões - Atrozela	6,34	0,29	Média
A2	Escusa	4,79	0,62	Média
A3	Monforte - Alter do Chão	16,92	0,17	Média
A4	Estremoz - Cano	49,35	0,24	Baixa
T01RH5	Bacia do Tejo-Sado Indiferenciado da Bacia do Tejo	132,56	0,14	Alta
O01RH5_C2	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	87,64	0,06	Alta
A0x1RH5	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo	1006,48	0,07	Alta

5.3. Balanço disponibilidades/consumos

5.3.1. Pressupostos e metodologias

A assimetria das disponibilidades hídricas em Portugal é bastante elevada, tanto em termos espaciais, como sazonais e anuais. Como consequência desta variabilidade, é fundamental dispor da capacidade de armazenamento das albufeiras e dos aquíferos em exploração, de forma a dar resposta às necessidades hídricas dos diferentes setores. Porém, em situações extremas, a disponibilidade de água pode não ser suficiente para garantir a manutenção do abastecimento de água das utilizações, dando origem a situações de escassez.

A escassez hídrica define-se por um desequilíbrio entre a procura de água e a oferta em condições sustentáveis, com base em análises efetuadas a longo prazo. A forma mais expedita de proceder à sua avaliação passa pela realização de um balanço hídrico, aferindo-se assim os níveis de garantia ou de vulnerabilidade. A escassez hídrica pode ser um fenómeno conjuntural, quando associada a curtos períodos de tempo e motivada por redução temporal das disponibilidades ou aumento da procura, ou estrutural, quando a procura de modo cíclico ou frequente excede o recurso mobilizável.

A disponibilidade hídrica natural constitui o volume disponível para escoamento superficial imediato à precipitação e para recarga de aquíferos, podendo ser definida como a diferença entre a precipitação e a evapotranspiração real. À escala anual pode considerar-se que a disponibilidade hídrica natural é sensivelmente igual ao escoamento uma vez que, de modo geral, os aquíferos, não têm capacidade de regularização interanual de escoamento. A transferência de volume de água entre períodos de tempo, ou regularização de aflúências, permite uniformizar as disponibilidades, considerando-se neste caso as disponibilidades em regime modificado. Estas últimas são, por isso, indissociáveis da distribuição dos consumos e do esquema de operação dos reservatórios.

Uma análise de balanço hídrico deve, por norma, estar associada à realização de um balanço hidrológico, uma vez que boa parte dos consumos é também, de modo mais ou menos direto, função de variáveis meteorológicas (e.g. necessidade de água para rega / evapotranspiração das plantas). Por definição, uma equação do balanço hidrológico relaciona as aflúências e efluências ocorridas num determinado espaço e durante um certo período de tempo, com a variação do volume no interior desse espaço (Lencastre e Franco, 2006). A forma geral de equação do balanço hidrológico é, desta forma, a seguinte:

$$\text{Aflúências} - \text{Efluências} = \text{Variação no Armazenamento de Água}$$

A realização do balanço com base apenas nas disponibilidades hídricas anuais tem a vantagem de permitir não só analisar de forma integrada as necessidades de água supridas por origem superficial e subterrânea, como também identificar eventuais situações de escassez de água, cuja resolução depende de um incremento da capacidade de armazenamento que proporcione uma regularização interanual. Porém, este tipo de análise não considera as situações de escassez hídrica derivadas da variabilidade sazonal dos recursos hídricos ou da eventual desadequação dos sistemas de captação ou adução à própria disponibilidade de água. Neste âmbito realiza-se um balanço hídrico, com desagregação mensal, entre disponibilidades e consumos de água.

O balanço modelado tem por base, no caso das disponibilidades hídricas superficiais em regime natural, as séries mensais de escoamento obtidas para as principais bacias hidrográficas. Os consumos foram diferenciados por setor e por tipo de origem (superficial ou subterrânea). Os setores considerados são: urbano, industrial, agrícola, turístico (onde se incluíram os consumos relativos ao golfe) e ecológico. Por consumo ecológico entende-se o volume de água que deve estar disponível para assegurar a conservação e proteção dos ecossistemas aquícolas. No caso dos usos energéticos, tratando-se de utilizações marcadamente não consumptivas, considerou-se que estes não seriam relevantes para uma análise simplificada das situações de escassez.

Assim, o modelo de balanço apenas considera os usos consumptivos, razão pela qual não se incluem os consumos afetos à produção de energia. Tal apenas seria possível incluindo-se a organização do sistema hídrico de cada unidade de análise (pontos de captação e de restituição) e, sobretudo, os critérios de alocação de volumes, uma vez que os aproveitamentos hidroelétricos a fio-de-água, por exemplo, tendem a utilizar todo o escoamento disponível em cada momento. Reconhece-se que tal simplificação pode efetivamente enviesar os resultados, em particular por se considerar a utilização de capacidade de regularização que, a ser mobilizada na produção energética, poderá não ser efetiva para as utilizações remanescentes.

O crescimento contínuo dos consumos de água face às disponibilidades limitadas pode levar a situações críticas quando estas disponibilidades diminuem em consequência da ocorrência de secas. Nesta secção define-se escassez hídrica e avalia-se até que ponto esta constitui efetivamente um problema nas diferentes unidades de análise. A determinação e avaliação de eventuais situações de escassez podem ser realizadas através de balanço entre consumos e disponibilidades para uma dada unidade espacial de análise.

5.3.2. Fenómenos de escassez de água

A desertificação é um problema económico, social e ambiental que afeta importantes partes do território nacional e que tenderá a agravar-se devido ao impacte das alterações climáticas. Portugal é um dos países europeus mais vulneráveis à desertificação. O crescimento contínuo dos consumos de água face às disponibilidades limitadas pode levar a situações críticas quando estas disponibilidades diminuem em consequência da ocorrência de secas.

5.3.2.1. Índice de escassez WEI+

O índice de escassez WEI+ surge no seguimento do WEI (*Water Exploitation Index*), que corresponde à razão entre a procura média anual de água e os recursos médios disponíveis a longo prazo e permite assim avaliar o *stress* hídrico a que se encontra sujeito um território. O WEI+ tem por objetivo complementar o WEI, incorporando no cálculo da vulnerabilidade a situações de escassez, os retornos de água ao meio hídrico, bem como os caudais ambientais e ecológicos. O WEI+ é assim definido como a razão entre o volume total de água captado e as disponibilidades hídricas renováveis, calculadas através da expressão:

$$\text{Disponibilidades hídricas renováveis} = \text{Precipitação} - \text{Evapotranspiração} + \text{Afluências externas} - \text{Necessidades hídricas} + \text{Retornos}$$

As necessidades hídricas incluem não só os caudais ambientais, como também os volumes que devem estar disponíveis de forma a cumprir outros requisitos como, por exemplo, a navegação ou tratados internacionais em rios transfronteiriços. Estes volumes, calculados no âmbito do WEI+, correspondem a 10% do valor do escoamento de cada região hidrográfica. Por retorno entende-se o volume de água que é devolvido ao meio hídrico após utilização pelos setores e que se encontra disponível para ser reutilizado.

O critério da ONU (1997) para avaliação da escassez com o cálculo do WEI baseia-se na parcela de recursos consumidos e divide-se em quatro categorias:

- Sem escassez – países que consomem menos de 10% dos seus recursos renováveis;
- Escassez reduzida – países que consomem entre 10% e 20% dos seus recursos renováveis;
- Escassez moderada – países que consomem entre 20% e 40% dos seus recursos renováveis;
- Escassez severa – países que consomem mais de 40% dos seus recursos renováveis.

O Quadro 5.10 apresenta os valores utilizados no cálculo do WEI+ para a RH bem como para Portugal.

Quadro 5.10 - WEI+ para a RH5

Bacia hidrográfica/ Continente	Escoamento (hm³)	Disponibilidades subterrâneas (hm³)	Escoamento e recarga de aquíferos (hm³)	Necessidades hídricas (hm³)	Retornos (hm³)	Disponibilidades hídricas renováveis (hm³)	Volume captado (hm³)	WEI+ (%)
Tejo	437	304	711	206	49	554	208	38
Ribeiras do Oeste	6273	3195	9148	1660	343	7831	1462	19
Continente	31980	7909	39098	6426	1056	33728	4596	14

O índice WEI+ foi determinado tendo em consideração os seguintes dados de base:

- Escoamentos anuais médios em regime natural, associados ao percentil 50% e a recarga de aquíferos, a partir das quais se estimou os recursos hídricos subterrâneos disponíveis;
- Necessidades, volumes captados e volumes de retorno associados aos setores identificados no capítulo 2.2 (nomeadamente, agrícola, pecuário, abastecimento público, indústria e turismo).

O WEI+ de 14% obtido para Portugal indica que o país se encontra numa situação de escassez reduzida. No entanto, a mesma análise efetuada à escala da região hidrográfica mostra grandes diferenças a nível regional, decorrentes sobretudo da distribuição dos recursos hídricos.

Considerando o escoamento em regime natural associado ao percentil 50%, na RH5, na bacia do Tejo existe escassez reduzida enquanto nas Ribeiras do Oeste existe escassez moderada.

Muito embora o cálculo deste índice permita identificar potenciais situações de escassez, a avaliação efetuada demonstra a importância da escala de análise. Considera-se assim que seria importante incorporar neste índice a capacidade de armazenamento existente em cada região para retratar de forma mais correta as disponibilidades hídricas.

6. ANÁLISE DE PERIGOS E RISCOS

Um risco é um problema potencial que convém identificar, avaliar a sua probabilidade de ocorrência e estimar o seu impacto.

Ao nível da gestão dos recursos hídricos a variabilidade aleatória, temporal e espacial tornam particularmente importante a avaliação e prevenção de riscos que lhe estão associados. Acresce que para além destes há ainda que considerar a incerteza associada aos aspetos económicos e sociais que alteram as necessidades e as cargas produzidas. A garantia da disponibilidade de água, em quantidade e qualidade, a proteção de pessoas e bens contra ameaças de origem natural ou provocadas pela atividade antropogénica, o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos e deles dependentes têm de estar sempre presentes numa estratégia de gestão destes recursos. Como principais perigos ou ameaças associados à água salientam-se os seguintes:

- Sismos e maremotos;
- Cheias e inundações;
- Secas e desertificação;
- Erosão hídrica;
- Erosão costeira;
- Descargas acidentais com poluição dos meios hídricos;
- Acidentes e rotura de barragens ou de diques.

Importa salientar que no PGRH do 1.º ciclo foi sistematizado e avaliado um grande volume de informação, tendo sido produzido uma caracterização e diagnóstico que, para muitas das temáticas, ainda se mantêm

válidos. Assim sendo, sempre que não se justifica uma atualização apresentam-se as principais conclusões em termos de riscos potenciais.

6.1. Alterações climáticas

6.1.1. Cenários climáticos e potenciais impactes nos recursos hídricos

Portugal encontra-se entre os países europeus com maior vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas. Têm vindo a intensificar-se os fenómenos de seca, desertificação, degradação do solo, erosão costeira, ocorrência de cheias e inundações e incêndios florestais. Para as situações de risco contribuem fenómenos climáticos extremos, como ondas de calor, picos de precipitação e temporais com ventos fortes associados, que se prevê que continuem a afetar o território nacional mas com maior frequência e intensidade. Outro dos impactes esperados é ainda o aumento da irregularidade intra e interanual da precipitação, com impactes assinaláveis nos sistemas biofísicos e de nas infraestruturas, dada a transversalidade inerente à disponibilidade e qualidade da água.

As alterações climáticas tendem a potenciar ou a acelerar tendências que afetam o território nacional, onde se conjugam riscos naturais e antrópicos. A título de exemplo, a seca registada em 2012 acarretou prejuízos (sobretudo por quebras de produção agrícola) na ordem dos 200 milhões de euros. Em 2005 registou-se a seca mais grave do século, com custos estimados em 290 milhões de euros.

Nos projetos SIAM, SIAM_II e CLIMAAT_II, que constituem a primeira avaliação de risco climático a nível nacional, na qual assentou a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA), foram analisados os cenários de alterações climáticas para Portugal, usando simulações de diferentes modelos. Os resultados obtidos apontam para o seguinte cenário climático, para o período 2080-2100:

- Aumento significativo da temperatura média em todas as regiões de Portugal (tendência que já se verifica desde a década de 80 com variações entre +0,29°C por década (região Centro) e +0,57°C por década (região Norte);
- Aumentos da temperatura máxima no Verão entre 3°C na zona costeira e 7°C no interior (em particular nas regiões Norte e Centro);
- Grande incremento da frequência e intensidade de ondas de calor e aumento no número de dias quentes (máxima superior a 35°C) e de noites tropicais (mínimas superiores a 20°C);
- Reduções em índices relacionados com tempo frio (por exemplo, dias de geada ou dias com temperaturas mínimas inferiores a 0°C);
- Em todo o território nacional são previstos efeitos decorrentes da alteração do clima térmico, designadamente os relacionados com o incremento da frequência e intensidade das ondas de calor, com o aumento do risco de incêndio, com a alteração das capacidades de uso e ocupação do solo e com implicações sobre os recursos hídricos;
- No que se refere à precipitação, o nível de incerteza é substancialmente maior, mas quase todos os modelos analisados preveem redução da precipitação em Portugal Continental durante a primavera, verão e outono; um dos modelos de clima prevê reduções da quantidade de precipitação no continente que podem atingir valores correspondentes a 20% a 40% da precipitação anual (devido a uma redução da duração da estação chuvosa), com as maiores perdas a ocorrerem nas regiões do Sul. Estes cenários encontram-se em sintonia com as observações retiradas das comparações entre as normais climatológicas de 1971-2000 e 1941-70.
- O modelo regional, com maior desagregação regional, aponta para um aumento na precipitação durante o inverno, devido a aumentos no número de dias de precipitação forte (acima de 10 mm/dia).

- Resultados obtidos para o futuro (2071-2100) consistentes com os encontrados desde meados dos anos 1970 em Portugal, com um aumento de temperatura máxima de 3,2°C a 4,7°C para o verão e de cerca de 3,4°C para a primavera. Para a temperatura mínima, os resultados foram semelhantes, com aumentos de verão (primavera) variando entre 2,7°C (2,5°C) e 4,1°C (2,9°C) (Ramos *et al.* 2011);
- Reduções significativas na precipitação total para 2071-2100, especialmente no outono ao longo do noroeste e sul de Portugal. Um aumento projetado para a duração dos períodos de seca no outono e na primavera, evidenciando uma extensão da estação seca do verão para a primavera e para o outono (Costa *et al.* 2012);
- Tendências de aquecimento significativas (para 2041-2070) projetadas para a temperatura máxima e mínima em ambas as escalas sazonais e diárias. A média sazonal da temperatura máxima e temperatura mínima são deslocados de forma positiva (2-4°C), principalmente para a temperatura máxima no verão e outono (3-4°C). As projeções indicam que os extremos diários se tornarão mais frequentes, especialmente na temperatura máxima no verão, no interior de Portugal. No geral, as alterações no inverno são menos pronunciadas do que nas outras estações do ano. No entanto, o aumento do número de dias de calor na primavera e no verão, especialmente no interior do país, é bastante notável (Andrade *et al.* 2014).

Estas alterações significativas no clima em Portugal indicadas nos diferentes cenários climáticos encontram-se em linha com os aspetos apontados para a região mediterrânica, como demonstra o projeto PESETA II. O facto de Portugal se enquadrar neste *hotspot* fá-lo integrar-se entre os países europeus com maior vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas. O projeto PESETA II dividiu a União Europeia (UE) em cinco grandes regiões e para o Sul da Europa (Portugal, Espanha, Itália, Grécia e Bulgária) refere potenciais perdas no PIB entre 1,8% e 3% (respetivamente para um cenário de temperatura média global de 2°C e para um cenário de referência onde esta pode atingir 3,5°C, sem recurso a medidas de mitigação). Estas perdas económicas são principalmente devidas aos impactes das alterações climáticas relacionados com a agricultura, energia, cheias e inundações, incêndios florestais, saúde humana, secas e zonas costeiras (Ciscar *et al.* 2014).

De acordo com aquele estudo, os principais impactes setoriais projetados para o sul da Europa (2071-2100), são:

- Agricultura: decréscimo do rendimento global das culturas da ordem dos 10% na UE, devido principalmente a uma queda de 20% no sul da Europa (para o cenário de referência) e pouco efeito sobre os rendimentos agrícolas a nível da UE no cenário 2°C;
- Energia: decréscimo da procura de energia global na UE de 7% a 13% (respetivamente para o cenário 2°C e para o de referência), devido principalmente à diminuição das necessidades de aquecimento. É esperada uma redução da procura de energia em todas as regiões da UE, exceto no sul da Europa, onde a necessidade de arrefecimento adicional levaria a um aumento de cerca de 8% (para o cenário de referência);
- Cheias e inundações (fluviais): o cenário de referência projeta uma potencial duplicação dos danos resultantes das cheias e inundações de origem fluvial em 2080 podendo atingir cerca de 11 mil milhões de euros/ano. Este aumento de danos ocorrerá principalmente nas regiões do Reino Unido e Irlanda, e da Europa Central do Sul. Nesta última região poderá registar-se um aumento considerável nos danos, totalizando 1,3 mil milhões de euros/ano;
- Incêndios florestais: para o Sul da Europa, o cenário de referência projeta mais que uma duplicação da potencial área queimada devido a incêndios florestais atingindo quase os 800.000 ha. No cenário 2°C esse aumento é projetado como sendo cerca de 50%;

- Saúde humana: o cenário de referência projeta que o número de mortes relacionadas com o calor por ano duplique. No cenário 2°C, embora menor, há também uma projeção de aumento do número de mortes relacionadas com o calor para o sul da Europa;
- Secas: as regiões do Sul da Europa serão particularmente afetadas por secas, enfrentando fortes reduções nas zonas de baixos caudais. Projeta-se um aumento em 7 vezes na área agrícola da UE afetada por secas, atingindo 700.000 km²/ano (cenário de referência). O maior aumento na área exposta à seca será nesta região, chegando a quase 60% da área total afetada da UE (em comparação com os atuais 30%). O mesmo cenário aponta que o número de pessoas afetadas pelas secas também aumentará face aos níveis atuais, por um fator de 7, atingindo 153 milhões pessoas/ano. Metade da população total afetada será na região do Sul da Europa;
- Zonas costeiras: os danos associados às inundações marítimas (sem adaptação) podem triplicar e atingir 17 mil milhões de euros/ano no cenário de referência. Esse aumento relativo nos danos é maior no Sul da Europa, refletindo-se em quase 600%. No cenário 2°C, associado a menores aumentos no nível médio do mar, os danos são menores sendo ainda assim substanciais, com uma projeção de um aumento de praticamente 500% para o Sul da Europa.

As alterações climáticas correspondem a “uma mudança no estado do clima, que pode ser identificada (e.g. através de testes estatísticos) devido a alterações na média e/ou na variação das propriedades, e que persiste durante um longo período de tempo, tipicamente de décadas ou mais. As alterações climáticas podem derivar de processos naturais internos ou forças externas, como modulações dos ciclos solares, erupções vulcânicas, e alterações antropogénicas persistentes na composição da atmosfera ou no uso do solo”. Note-se que a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), no seu artigo 1, define as alterações climáticas como: “uma mudança de clima que é atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera mundial e que, em conjunto com a variabilidade climática natural, é observada ao longo de períodos comparáveis”. A UNFCCC faz, assim, uma distinção entre alterações climáticas atribuíveis às atividades humanas que alteram a composição atmosférica, e variabilidade climática atribuível a causas naturais.

Qualquer alteração no sistema climático vai provocar alterações no ciclo hidrológico, pelo que importa analisar os potenciais impactos futuros nos recursos hídricos decorrentes das alterações climáticas. Para o efeito, utilizam-se modelos climáticos com vista a gerar cenários climáticos, tendo por base determinadas premissas e simplificações necessárias para simular o funcionamento complexo do sistema climático.

Os atuais modelos climáticos são capazes de simular à escala global a evolução de um conjunto de variáveis climáticas, e nalguns casos hidrológicas, em função de vários fatores, em que se destaca a emissão de gases com efeito de estufa (GEE). Os modelos climáticos globais produzem cenários para todo o planeta, incluindo a atmosfera e o oceano, recorrendo a pontos discretos espalhados numa malha tridimensional com resolução horizontal entre 200 e 400 km. Todavia, com a resolução espacial dos modelos globais não é possível avaliar com rigor os impactos das alterações climáticas sobre determinadas regiões e, nomeadamente, sobre os recursos hídricos de uma bacia hidrográfica. Para aumentar a resolução espacial dos cenários climáticos pode-se recorrer a modelos climáticos regionais, com resolução de 30 a 50 km, forçados ou condicionados pelas condições de fronteira dos modelos globais (Oliveira *et al.*, 2010).

Importa ter presente que a consideração plena dos impactos das alterações climáticas num horizonte de curto prazo, está condicionada à dificuldade de os quantificar. Com efeito, a magnitude das variações identificadas pelos vários modelos climáticos para um horizonte de curto prazo é, para muitas variáveis climáticas, da mesma ordem de grandeza da incerteza resultante do processo de observação e modelação climática, dificultando conclusões robustas sobre os diferentes cenários climáticos. É, no entanto, possível identificar tendências claras para horizontes mais longínquos (e.g. final do século XXI), quando a magnitude da variação climática é francamente superior à incerteza (Oliveira *et al.*, 2010).

Mais recentemente o *Fifth Assessment Report* (AR5) (IPCC, 2013; IPCC, 2014) do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) veio a confirmar a influência humana no sistema climático e respetivo aquecimento associado ao aumento da concentração de GEE. Desde o *Fourth Assessment Report: Climate Change 2007* (AR4) que as lacunas de conhecimento têm sido sistematicamente preenchidas e o grau de incerteza reduzido. Os modelos climáticos melhoraram a vários níveis, reproduzindo à escala continental padrões observados de temperatura de superfície e as tendências ao longo de muitas décadas, incluindo o aquecimento mais rápido desde meados do século XX e o arrefecimento após grandes erupções vulcânicas. Contudo à escala regional a confiança é menor para simular a temperatura de superfície.

O AR5 indica ainda que as alterações no ciclo global da água causadas pelo aquecimento ao longo do século XXI não serão uniformes. As diferenças na precipitação entre as regiões húmidas e secas e entre estações húmidas e secas vão aumentar, embora possa haver exceções regionais. Estas alterações vêm a afetar os sistemas hidrológicos tanto ao nível da quantidade como da qualidade dos recursos hídricos. Destes impactos destacam-se os eventos meteorológicos extremos como ondas de calor, secas, inundações, ciclones e incêndios florestais, que em ocorrências recentes revelaram significativa vulnerabilidade e exposição de alguns ecossistemas e muitos sistemas humanos à variabilidade climática atual, inclusivamente em Portugal. Para a Europa o AR5 identifica os principais riscos, questões e prospetivas de adaptação de acordo com o Quadro 6.1.

Quadro 6.1 – Principais riscos, questões e prospetivas de adaptação para a Europa (AR5)

Principais riscos	Questões e prospetivas de adaptação	Drivers climáticos	Horizonte temporal	Risco e potencial para adaptação
Aumento de perdas económicas e população afetada por inundações em bacias hidrográficas e zonas costeiras, impulsionada pela crescente urbanização, aumento do nível do mar, erosão costeira e caudais de ponta de cheia (nível elevado de confiança)	Adaptação pode evitar a maioria dos danos previstos (nível elevado de confiança). ○ Experiência significativa em soluções estruturais pesadas de proteção contra inundações e aumento da experiência em restauração de zonas húmidas ○ Custos elevados para aumento da proteção contra inundações ○ Os potenciais obstáculos à implementação: demanda por terras na Europa e as preocupações ambientais e paisagísticas	Precipitação extrema Nível do mar		Very low Medium Very high
			Present	
			Near term (2030–2040)	
			Long term (2080–2100) 2°C 4°C	
Aumento de restrições hídricas. Redução significativa da disponibilidade hídrica para captação em massas de água superficiais e águas subterrâneas, combinado com o aumento da procura de água (e.g., para irrigação, energia e indústria, uso doméstico) e com a diminuição da drenagem de água e escoamento, como resultado do aumento da evaporação, especialmente no sul da Europa (nível elevado de confiança)	○ Potencial de adaptação comprovado na adoção de tecnologias mais eficientes no uso da água e de estratégias de poupança de água (e.g., para irrigação, espécies de culturas, cobertura do solo, indústrias, uso doméstico) ○ Implementação de melhores práticas e de instrumentos de governança nos planos de gestão das bacias hidrográficas e gestão integrada da água	Tendência de aquecimento Temperaturas extremas Tendência de seca		Very low Medium Very high
			Present	
			Near term (2030–2040)	
			Long term (2080–2100) 2°C 4°C	
Aumento das perdas	○ Implementação de	Temperaturas		

Principais riscos	Questões e prospetivas de adaptação	Drivers climáticos	Horizonte temporal	Risco e potencial para adaptação		
económicas e população afetada por eventos extremos de calor: impactos na saúde e bem-estar, na produtividade do trabalho, na produção agrícola, na qualidade do ar e aumento do risco de incêndios florestais no sul da Europa e na região boreal Russa (nível médio de confiança).	sistemas de alerta ○ Adaptação de residências e locais de trabalho e de infraestruturas de transportes e energia ○ Redução de emissões para melhorar a qualidade do ar ○ Melhor gestão em incêndios florestais ○ Desenvolvimento de produtos de seguro contra variações na produção devidos ao clima	extremas		Very low	Medium	Very high
			Present			
			Near term (2030–2040)			
			Long term (2080–2100) 2°C 4°C			

Nota: Os gráficos de barras representam o nível de risco numa situação de elevada ação em matéria de adaptação (laranja a cheio) e numa situação com níveis de ação em matéria de adaptação idênticos aos atuais (laranja a cheio e preenchimento diagonal) (adaptado de IPCC, 2014).

Vários são os estudos onde são usados os cenários de emissão de GEE como dados de entrada em modelos globais e regionais de circulação de forma a obter cenários climáticos futuros. Os parâmetros meteorológicos de maior interesse e comumente analisados, atendendo às interações e processos físicos, químicos e biológicos do sistema atmosfera-hidrosfera, são a temperatura e precipitação.

Os vários resultados apresentados não são diretamente comparáveis por se referirem por vezes a escalas temporais e espaciais diferentes e, em alguns casos, terem por base pressupostos distintos (cenários de emissões que resultam em diferentes concentrações de GEE na atmosfera). No entanto, e de acordo com os resultados que se apresentam nos pontos seguintes, é possível destacar uma tendência generalizada para o aumento da temperatura e a redução da precipitação em Portugal.

Os padrões de variação da precipitação são mais complexos, realçando-se à escala regional e local tendências de variação por vezes distintas, consoante a região do país e a estação do ano. O estudo dos impactos das alterações climáticas nos recursos hídricos, em especial no que concerne os riscos de cheias, inundações, secas ou mesmo erosão, dependem necessariamente das alterações de uso do solo e da vulnerabilidade do sistema biofísico e carecem de um estudo mais detalhado. É fundamental a integração das previsões climáticas futuras nos modelos de balanço hidrológico, e um estudo orientado para as bacias hidrográficas, sendo que a resolução espacial e temporal constituem aqui considerações de entrada e de simulação essenciais. Este é um trabalho que deveria requerer articulação ao nível ibérico, na medida em que a maioria das bacias hidrográficas portuguesas são partilhadas com Espanha.

Neste sentido será promovido o Projeto *Local Warming Website* (Sítio Internet “Aquecimento Local”) que tem por objeto produzir e publicar uma plataforma de acesso fácil para o público em geral com funções de disseminação dos resultados obtidos no projeto, nomeadamente: séries históricas, alterações climáticas a nível regional e indicadores climáticos para setores específicos em Portugal. Neste sentido este projeto tem como base o processamento das séries climáticas históricas e projeções apresentadas pelo IPCC AR5. Os indicadores produzidos, nos quais se inclui a precipitação, deverão apresentar uma resolução espacial de 9km ou inferior, e uma resolução temporal dos cálculos trimestral correspondendo às estações do ano. Este projeto será financiado através do Mecanismo Financeiro do Espaço Económico Europeu e do Fundo Português de Carbono, sendo coordenado pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera, IP, em parceria com o Instituto Don Luís.

Foram produzidos por *Oliveira et al.* diversos relatórios no âmbito dos trabalhos de elaboração da Estratégia Nacional de Adaptação aos Impactes das Alterações Climáticas relacionados com os Recursos Hídricos (ENAC-RH). A coleção de relatórios é composta por um documento de enquadramento, designado “Cenários Climáticos para Portugal Continental de acordo com o Projeto ENSEMBLES”, e por 8

relatórios regionais, cada um relativo às diferentes regiões hidrográficas de Portugal Continental. Nestes estudos, foram avaliadas as variações de parâmetros meteorológicos e hidrológicos, para as Regiões Hidrográficas do Continente, tendo sido incluída uma análise a nível ibérico nas bacias que são partilhadas com Espanha.

o Temperatura

Os resultados do Projeto ENSEMBLES para Portugal Continental preveem, em geral, um aumento da temperatura anual média que se vai agravando com o passar do século XXI, podendo atingir 4°C (tendo em consideração a média dos resultados dos vários modelos). Estas tendências não se verificam da mesma forma em todas as estações do ano, sendo o aumento da temperatura mais acentuado no verão.

No Quadro 6.2 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos para a RH5 e para a parte espanhola da bacia internacional onde são referenciados os intervalos de valores e valores médios obtidos para os períodos 1991-2020, 2021-2050 e 2071-2100 com os vários modelos utilizados relativamente à variação da temperatura anual média do ar e da temperatura média do ar no inverno, primavera, verão e outono.

o Precipitação

O Projeto ENSEMBLES prevê para Portugal Continental, em geral, uma diminuição da precipitação anual média, que se vão agravando com o passar do século XXI, podendo atingir 20% de redução (tendo em consideração a média dos resultados dos vários modelos). Estas tendências não se verificam da mesma forma em todas as estações do ano, sendo a redução da precipitação mais acentuadas no Verão. Alguns modelos preveem um aumento da precipitação no Inverno. A precipitação horária máxima deverá diminuir (tendo em consideração a média dos resultados dos vários modelos).

No Quadro 6.3 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos para a RH5 e para a parte espanhola da bacia internacional onde são referenciados os intervalos de valores e valores médios obtidos para os períodos 1991-2020, 2021-2050 e 2071-2100 com os vários modelos utilizados relativamente à variação da precipitação anual média, da precipitação horária máxima e da precipitação média no inverno, primavera, verão e outono.

Quadro 6.2 - Síntese dos resultados de temperatura obtidos para a RH5

Área em estudo	Período	Variação da temperatura anual média do ar (°C)			Variação sazonal da temperatura média do ar (°C)											
					Inverno			Primavera			Verão			Outono		
		Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
RH5	1991-2020	0,2	0,7	1,3	0,0	0,4	1,7	0,0	0,7	1,5	-0,3	1,0	1,6	0,0	0,8	1,5
	2021-2050	0,6	1,7	2,8	0,4	1,4	2,7	0,4	1,5	3,1	0,6	2,1	3,5	0,6	1,8	3,3
	2071-2100	1,9	3,6	5,7	1,2	2,6	4,4	1,7	3,3	6,0	2,2	4,9	7,6	1,7	4,0	6,5
Bacia do rio Tejo em Espanha	1991-2020	0,3	0,8	1,3	-0,1	0,5	1,2	0,1	0,8	1,5	0,4	1,0	1,6	0,0	0,8	1,5
	2021-2050	0,8	2,0	3,3	0,3	1,5	2,7	0,6	1,6	3,3	0,9	2,5	3,9	0,6	1,9	3,3
	2071-2100	2,3	4,1	6,2	1,1	2,8	4,8	1,8	3,6	6,3	3,2	5,7	7,6	2,1	4,2	6,7

Fonte: adaptado de Oliveira *et al.*, 2010

Quadro 6.3- Síntese dos resultados de precipitação obtidos para RH5

Área em estudo	Período	Variação da precipitação anual média (%)			Variação da precipitação horária máxima (%)			Variação sazonal da precipitação média (%)											
								Inverno			Primavera			Verão			Outono		
		Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
RH5	1991-2020	-13,7	-3,6	17,8	-13,0	-3,1	11,4	-17,9	4,3	49,2	-32,5	-9,2	24,3	-74,5	-10,0	81,6	-34,4	-2,5	31,0
	2021-2050	-23,3	-7,1	8,5	-22,2	-6,2	16,3	-20,5	10,8	38,0	-42,9	-12,2	35,0	-81,6	-30,6	22,0	-41,2	-16,5	22,0
	2071-2100	-36,9	-18,5	-2,5	-31,7	-18,7	-6,5	-30,6	1,0	29,3	-59,2	-34,1	-9,2	-94,5	-52,8	15,5	-53,4	-27,8	0,8
Bacia do rio Tejo em Espanha	1991-2020	-18,5	-2,8	14,1	-15,0	-2,0	13,9	-24,7	2,1	29,9	-34,6	-9,1	28,6	-72,8	-8,0	52,4	-28,6	-1,1	29,3
	2021-2050	-25,2	-6,0	13,0	-21,1	-5,1	18,2	-22,3	8,9	38,1	-42,9	-11,8	67,1	-82,3	-24,5	39,5	-40,8	-15,1	19,0
	2071-2100	-38,5	-17,0	3,1	-33,1	-16,1	2,1	-36,9	4,2	42,9	-59,2	-30,0	10,0	-92,4	-43,9	10,0	-52,1	-23,5	10,3

Fonte: adaptado de Oliveira *et al.*, 2010

○ Evaporação e humidade relativa do ar

Apresentam-se de seguida os impactos avaliados relativamente à humidade relativa do ar e à evaporação anual média tendo por base o projeto ENSEMBLES aplicado a Portugal Continental. Os modelos sugerem uma diminuição da evaporação anual média, mas os resultados apresentam uma dispersão muito significativa. A diminuição será mais acentuada no Sul, podendo atingir mais de 15% de redução, comparativamente a 1951-1980 (tendo em consideração a média dos resultados dos vários modelos).

No que respeita à humidade relativa do ar, os resultados indicam a sua diminuição, que pode atingir 7% (tendo em consideração a média dos resultados dos vários modelos).

No Quadro 6.4 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos para a RH5 e para a parte espanhola da bacia internacional onde são referenciados os intervalos de valores e valores médios obtidos para os períodos 1991-2020, 2021-2050 e 2071-2100 com os vários modelos utilizados relativamente à variação da evaporação anual média e da humidade relativa do ar.

Quadro 6.4– Síntese dos resultados de evaporação e humidade relativa do ar obtidos para a RH5

Área em estudo	Período	Variação da evaporação anual média (%)			Variação da humidade relativa do ar (%)		
		Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
RH5	1991-2020	-17,8	-1,7	10,8	-4,4	-1,2	7,0
	2021-2050	-19,3	-4,5	12,1	-7,2	-2,7	2,9
	2071-2100	-31,6	-11,7	22,1	-15,9	-6,0	5,3
Bacia do rio Tejo em Espanha	1991-2020	-13,6	-0,8	15,1	-4,6	-1,1	6,8
	2021-2050	-19,1	-2,7	17,5	-7,5	-3,1	5,3
	2071-2100	-32,4	-10,0	27,2	-14,8	-6,8	7,5

Fonte: adaptado de Oliveira *et al.*, 2010

○ Disponibilidade de água

Projeta-se que as alterações climáticas conduzam a grandes variações na disponibilidade de água anual e sazonal, em toda a Europa na segunda metade do século, e que os escoamentos no verão diminuam na maioria da Europa, incluindo nas regiões onde os escoamentos anuais aumentem. Relativamente ao caudal anual dos rios, projeta-se que diminuam no sul e sudeste da Europa e aumentem no norte da Europa, mas as variações absolutas permanecem incertas. (EEA, CCI e WHO, 2008).

As águas subterrâneas também poderão estar sobre pressão devido às alterações climáticas, nomeadamente, devido à diminuição da recarga, ao aumento do nível médio do mar e ao aumento da captação de águas subterrâneas (EEA, CCI e WHO, 2008), em especial no Sul da Europa.

No que respeita ao escoamento anual médio em Portugal Continental e tendo por base os resultados do projeto ENSEMBLES, a maior parte dos modelos prevê a sua diminuição no final do século XXI, podendo atingir uma redução de 30% quando comparado com 1951-1980 (tendo em consideração a média dos resultados dos vários modelos). Há modelos que preveem um aumento do escoamento em áreas pontuais (Oliveira *et al.*, 2010).

No Quadro 6.5 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos para a RH5 e para a parte espanhola da bacia internacional onde são referenciados os intervalos de valores e valores médios obtidos para os períodos 1991-2020, 2021-2050 e 2071-2100 com os vários modelos utilizados relativamente à variação do escoamento anual médio.

Quadro 6.5– Síntese dos resultados de escoamento obtidos para a RH5

Área em estudo	Período	Variação do escoamento anual médio (%)		
		Mínima	Média	Máxima
RH5	1991-2020	-41,5	-5,9	99,6
	2021-2050	-50,8	-8,3	67,8
	2071-2100	-75,9	-29,9	46,3
Bacia do rio Tejo em Espanha	1991-2020	-52,9	-4,6	85,8
	2021-2050	-76,5	-9,7	94,5
	2071-2100	-88,7	-29,6	68,6

Fonte: adaptado de Oliveira *et al.*, 2010

o Inundações

As cheias e inundações são fenómenos naturais que podem provocar perdas de vidas e bens, riscos para a saúde humana, para o ambiente, para o património cultural, para as infraestruturas e naturalmente, perturbações significativas às atividades económicas. As alterações climáticas podem acarretar uma maior frequência e impacto deste tipo de ocorrências. Ao longo dos últimos anos as Administrações de Região Hidrográfica da APA (ARH), as Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) em conjunto com as Autarquias e várias instituições de investigação têm desenvolvido diversos trabalhos visando a delimitação de zonas sujeitas às inundações.

Foram identificadas na RH5, 4 zonas com riscos significativos de inundações onde a ocorrência das inundações conduz a elevadas consequências prejudiciais, e, como tal, carecem da adoção de medidas mitigadoras. Esta identificação foi promovida pela necessidade de cumprir com as obrigações comunitárias decorrentes da Diretiva 2007/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 outubro, relativa à avaliação e gestão dos riscos de inundações.

A harmonização temporal entre a elaboração dos Planos de Gestão de Riscos de Inundação, nos termos da Diretiva 2007/60/CE e o ciclo de planeamento dos PGRH vai permitir assegurar a coerência e articulação entre os objetivos e medidas destes Planos.

o Secas

Também se projeta um aumento da frequência e da intensidade das secas em muitas regiões da Europa, nomeadamente como resultado do aumento da temperatura e da diminuição da precipitação no verão, em especial nas regiões mais a Sul e Sudeste da Europa (EEA, CCI e WHO, 2008).

De acordo com o estudo do Instituto de Meteorologia “Riscos de secas em Portugal Continental” (Pires *et al.*, 2010), registou-se uma maior frequência de situações de seca nas últimas décadas. Nos estudos de Moreira *et al.* (2010), os resultados das análises estatísticas não apoiam a suposição de uma tendência para o agravamento da seca desde o início do século XX. No entanto, comparando o último sub-período de 27 anos com o antecedente de 24, observou-se, em geral, um aumento significativo da ocorrência e severidade das secas. No Relatório de Balanço da Seca 2005 é referido que se verificou nas duas últimas décadas do século XX uma intensificação da frequência e intensidade dos episódios de seca em Portugal Continental (Comissão para a Seca 2005, 2006).

○ Qualidade da água e biodiversidade em sistemas aquáticos

A qualidade das águas superficiais pode ser afetada por alterações da temperatura e precipitação (EEA, CCI e WHO, 2008). Um aumento da temperatura atmosférica e da temperatura da água, bem como a variação sazonal da precipitação, vão afetar a taxa dos processos biogeoquímicos e ecológicos que determinam a qualidade da água. Tal pode conduzir às seguintes consequências:

- Redução do teor de oxigénio;
- Eutrofização;
- Mudanças temporais na proliferação de algas e aumento da proliferação de algas nocivas;
- Alterações nos *habitats* e na distribuição de organismos aquáticos;
- Alterações ao nível qualitativo e quantitativo dos sedimentos.

A qualidade das águas subterrâneas pode ser afetada devido ao possível aumento do transporte de nutrientes, resultante de precipitações intensas, à diminuição da recarga e à ocorrência de intrusão salina propiciada por um futuro aumento do nível do mar.

○ Aumento do nível médio da água do mar

As alterações climáticas e os impactes resultantes são um problema relevante que se coloca a médio e a longo prazo à gestão da zona costeira e, em particular, à gestão dos riscos associados. Os principais efeitos das alterações climáticas no risco de erosão nas zonas costeiras são os seguintes:

- Elevação do nível médio das águas do mar, incluindo as marés meteorológicas;
- Alteração dos padrões de tempestuosidade (número de temporais por decénio, intensidade, rumos, direções de ventos, agitação e persistência);
- Modificação de caudais fluviais (líquidos e sólidos).

As zonas costeiras apresentam elevada suscetibilidade a estes efeitos atendendo a que os respetivos sistemas naturais são frágeis e relativamente debilitados por ações antrópicas, fatores que diminuem a capacidade de resiliência dos mesmos. Pode prever-se a possibilidade de ocorrência mais frequente de tempestades mais intensas bem como de um défice sedimentar generalizado acompanhado de uma agitação marítima muito energética o que propiciará uma situação generalizada de erosão (migração de praias para o interior) e maior vulnerabilidade nas planícies costeiras de baixa altitude. As dificuldades de previsão das condições de evolução correspondentes aos cenários exigem medidas de precaução do seguinte tipo:

- Monitorização adequada e acompanhamento de evolução da situação;
- Melhoria dos conhecimentos nomeadamente a partir de simulações de comportamentos com base nos cenários de alterações climáticas;
- Planeamento de medidas de adaptação que possam acompanhar a evolução da situação.

A costa portuguesa Continental estende-se ao longo de cerca de 987 km, concentra cerca de 75% da população nacional e é responsável pela geração de 85% do produto interno bruto. Mais de 30% da linha de costa é considerada área protegida com estatuto legal e integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas, valor que atinge praticamente 50% se forem igualmente consideradas as áreas que integram a Rede Natura 2000.

Aproximadamente 25% da orla costeira Continental é afetada por erosão costeira. Regista-se tendência erosiva ou com erosão confirmada em cerca de 232 km, sendo de referir a existência de um risco potencial de perda de território em 67% da orla costeira. Como causas principais de erosão apontam-se a artificialização das bacias hidrográficas, a expansão urbana, a construção de infraestruturas como vias de comunicação e outras, a interrupção do transporte de sedimentos ao longo da costa devido a construção de portos, estruturas de defesa costeira como esporões, dragagens e exploração de inertes.

Os processos erosivos poderão ser agravados pelos efeitos das alterações climáticas, designadamente pela subida mais rápida do nível do mar e da ocorrência mais frequente de fortes temporais.

Embora os valores médios de elevação anual sejam da ordem de 1,5 mm e pareçam ser, em primeira análise, desprezáveis, não o são de facto. Pequenas variações persistentes do nível médio do mar induzem, com frequência, grandes modificações nas zonas ribeirinhas (por ex. em zonas estuarinas e lagunares e em zonas costeiras de baixa altitude). Compreende-se melhor a amplitude do problema, quando se tem em atenção o conhecimento (nomeadamente através da análise dos maregramas das estações de Cascais e de Lagos) de que o nível médio do mar em Portugal se encontra, atualmente, quase 20 cm acima da posição que ocupava no início do século XIX.

A Figura 6.1 ilustra a vulnerabilidade da zona costeira portuguesa à subida do nível das águas do mar (Fonte: Ferreira, 2010).

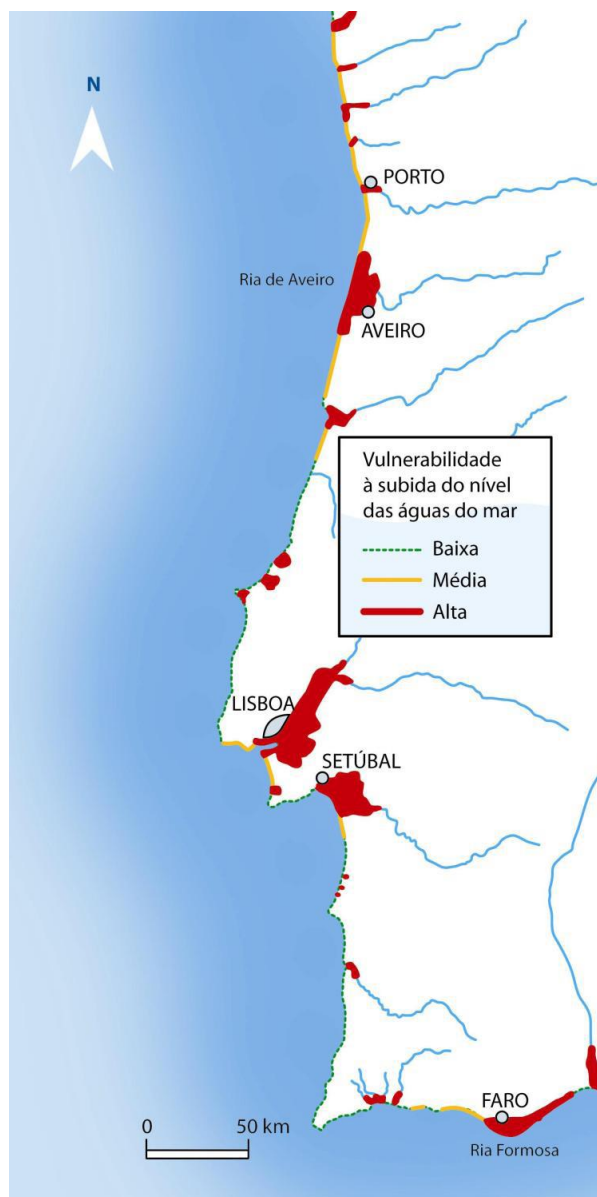


Figura 6.1 - Vulnerabilidade da zona costeira portuguesa à subida do nível das águas do mar

Para o período de 2014-2020 a prioridade estratégica nacional centrar-se-á essencialmente no investimento dirigido à proteção do litoral e das suas populações, especialmente nas áreas identificadas como mais vulneráveis face a fenómenos erosivos, complementando as intervenções realizadas em áreas prioritárias. A identificação das áreas a intervir, assim como as principais medidas a apoiar, estão alinhadas com os instrumentos de política pública nesta matéria, como sejam i) a Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira; ii) os Planos de Ordenamento da Orla Costeira; iii) o Plano de Ação de Proteção e Valorização do Litoral 2012-2015, que prevê um conjunto de intervenções prioritárias, com vista a assegurar a salvaguarda de pessoas e bens face aos riscos inerentes à dinâmica da faixa costeira.

6.1.1.1. Novos cenários climáticos

O programa AdaPT foi desenvolvido para apoiar financeiramente a atuação na área de “Adaptação às Alterações Climáticas” em Portugal. O seu desenvolvimento foi guiado pelos termos estabelecidos no Memorando de Entendimento entre Portugal, Noruega, Islândia e Liechtenstein, no âmbito do Mecanismo Financeiro do Espaço Económico Europeu (MFE/EEA-Grants). Posteriormente o programa foi informado das necessidades e contribuições do grupo de coordenação da ENAAC (Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas).

Foram propostas áreas de projeto que contribuem fortemente para aumentar a capacidade para avaliar a vulnerabilidade às alterações climáticas e para aumentar a consciencialização e educação sobre as alterações climáticas. Dentre elas foi proposta a criação de um portal relacionado as alterações climáticas, o *Local Warming Website* (LWW). O portal tem como um dos seus objetivos contribuir para aumentar a capacidade de avaliar a vulnerabilidade às alterações climáticas e para aumentar a consciencialização e educação sobre as alterações climáticas em Portugal.

O portal disponibiliza vários indicadores climáticos que quantificam a ocorrência e risco de diferentes eventos atmosféricos. (Figura 6.2). Os indicadores podem ser simples, como a temperatura do ar ou o vento à superfície, ou complexos resultantes de algoritmos que combinam variáveis do modelo para criarem novas variáveis orientadas para as necessidades dos utilizadores, como índices que quantificam o risco de ocorrência de eventos com impactos potenciais significativos como secas, chuvadas, ondas de calor e de frio, incêndio, etc.

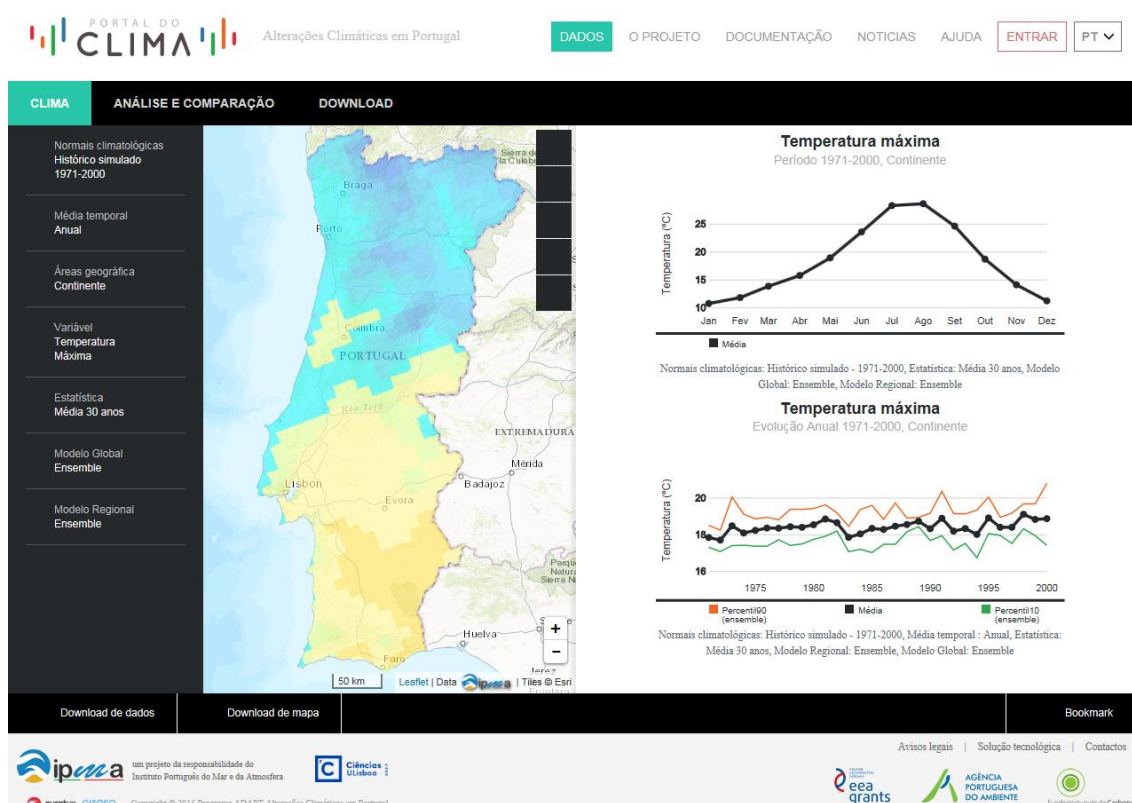


Figura 6.2 – Portal do Clima sobre alterações climáticas em Portugal

A base para a construção destes indicadores presentes no LWW referem-se a observações de clima passado e projeções simuladas do clima atual e futuro, baseados em múltiplas combinações de modelos CORDEX (programa EURO-CORDEX) e dos respetivos forçamentos.

O Cenário RCP (*Representative Concentration Pathways*) refere-se a porção dos patamares de concentração que se prolongam até 2100, para os quais os modelos de avaliação integrada produzem cenários de emissões correspondentes [IPCC, 2013]:

- RCP4.5 é um patamar de estabilização intermediário em que o forçamento radiativo está estabilizado a aproximadamente $4,5 \text{ Wm}^{-2}$ e $6,0 \text{ Wm}^{-2}$ após 2100 (o RCP correspondente assume emissões constantes após 2150) [IPCC, 2013].
- RCP8.5 é um patamar elevado para cada forçamento radiativo e superior a $8,5 \text{ Wm}^{-2}$ em 2100 e continua a aumentar durante algum tempo (o RCP correspondente assume emissões constantes após 2250) [IPCC, 2013].

O LWW é uma plataforma de acesso para o público em geral com funções de disseminação dos resultados obtidos no projeto, nomeadamente:

- Séries históricas;
- Alterações climáticas a nível regional;
- Indicadores climáticos para setores específicos em Portugal.

As observações meteorológicas são utilizadas para registar as condições meteorológicas de cada local e a sua evolução, a fim de caracterizar os respetivos climas. De modo a comparar resultados de diferentes regiões, tornou-se necessário definir critérios e procedimentos para as redes de estações segundo normas internacionais, relacionadas com a resolução espaço-temporal dos fenómenos meteorológicos. A Organização Meteorológica Mundial definiu um intervalo de 30 anos como padrão para o cálculo das normais climatológicas, o que se admite que seja suficiente para que, na média dos valores, sejam filtradas as flutuações de menor escala temporal. Neste portal a normal climática observada refere-se ao período de 1971-2000.

O processamento das normais climatológicas é efetuado sobre séries de dados observados. Os valores das normais dependem das observações disponíveis de cada estação meteorológica e pode agrupar-se em dois grupos:

- Valores médios mensais de variáveis observadas (temperatura mínima, média e máxima do ar e precipitação acumulada).
- Número médio de dias em que se observaram determinadas condições meteorológicas (ex. vento forte, precipitação intensa, etc).

A informação climática relativa às observações é proveniente da informação matricial do Atlas Climático de Portugal Continental 1971-2000. Os dados utilizados foram obtidos a partir da interpolação dos valores médios no período 1971-2000, dos parâmetros climatológicos temperatura do ar e precipitação, observados em 61 estações climatológicas (ex-IM) e 260 postos udométricos (ex-INAG). Para os valores médios da temperatura mínima, máxima e média do ar e da precipitação total utilizou-se o método de regressão multivariada com altitude e distância ao litoral e krigagem normal dos resíduos. A krigagem normal foi utilizada na interpolação do número de dias para os diferentes valores indicados no portal (ex. temperatura mínima, máxima e precipitação). Em ambos os casos a modelação manual do variograma experimental foi auxiliada e otimizada recorrendo à análise de diversos tipos de erro obtidos por validação cruzada.

Os novos cenários desenvolvidos para a precipitação, foram simulados no final de 2015, para os seguintes períodos de anos:

- histórico modelado (1971-2000)
- cenário RCP 8.5 (2011-2040)
- cenário RCP 8.5 (2041-2070)
- cenário RCP 8.5 (2071-2100)

- cenário RCP 4.5 (2011-2040)
- cenário RCP 4.5 (2041-2070)
- cenário RCP 4.5 (2071-2100)

Em termos temporais estes cenários de precipitação foram desenvolvidos a nível anual, sazonal (Outono, Inverno, Primavera e Verão) e mensal (12 meses) e em termos espaciais foram aplicadas às regiões hidrográficas.

O Quadro 6.6 e a Figura 6.3 apresentam os valores médios dos mínimos, média e máximos simulados para os períodos de anos considerados para a RH5 em termos de precipitação anual.

Quadro 6.6 – Valores de precipitação mínimos, médias e máximos (segundo os dois cenários)

RH5	1971-2000	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Mínimos (RCP 8.5)	472,6	439,1	395,2	356,4
Mínimos (RCP 4.5)	472,6	447,6	395,5	419,4
Média (RCP 8.5)	831,1	784,5	774,0	700,0
Média (RCP 4.5)	831,1	802,4	788,9	796,0
Máximos (RCP 8.5)	1339,1	1284,4	1252,8	1157,1
Máximos (RCP 4.5)	1339,1	1340,9	1264,3	1249,8

Observa-se que, de uma forma geral, existe uma tendência de descida dos valores mínimos, médios e máximos de precipitação ao longo dos anos, de carácter mais acentuado com o cenário 8.5. Assim, em termos de análise destes fenómenos nas disponibilidades hídricas deverá considerar-se este cenário por ser o mais pessimista, logo o mais preventivo em termos de medidas de adaptação.

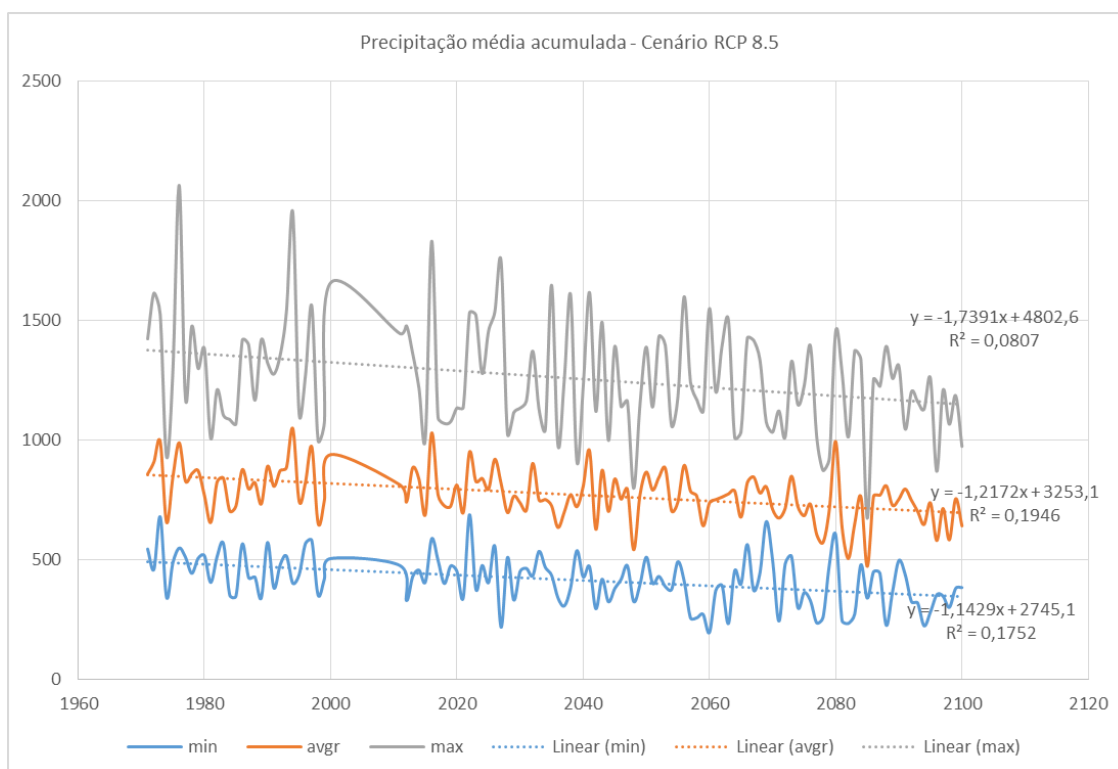


Figura 6.3 – Valores mínimos, médios e máximos da precipitação anual

Na RH5, em termos de precipitação anual ao longo dos períodos de anos considerados, verifica-se uma ligeira descida nos valores máximos, médios e mínimos da precipitação anual.

A análise efetuada ao nível sazonal na RH5 permite observar melhor os fenómenos extremos relacionados com as épocas das chuvas e de estiagem (Figura 6.4, Figura 6.5, Figura 6.6 e Figura 6.7).

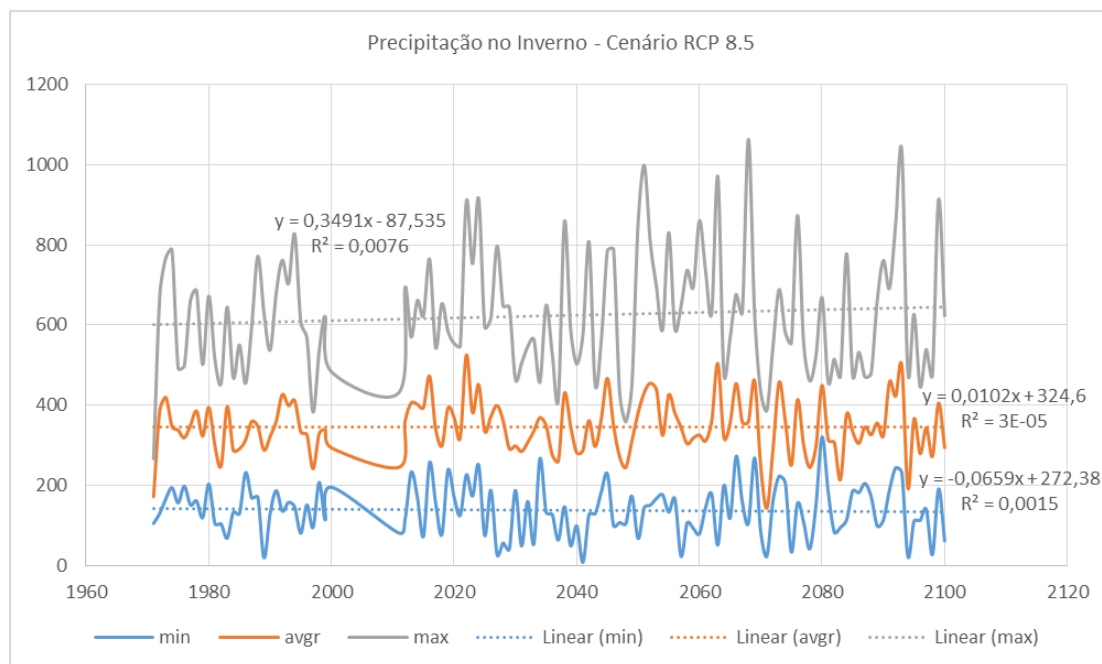


Figura 6.4 – Valores mínimos, médios e máximos da precipitação nos meses de Inverno (dezembro, janeiro e fevereiro)

Em termos de precipitação no Inverno ao longo dos períodos de anos considerados, verifica-se uma subida mais acentuada nos valores máximos.

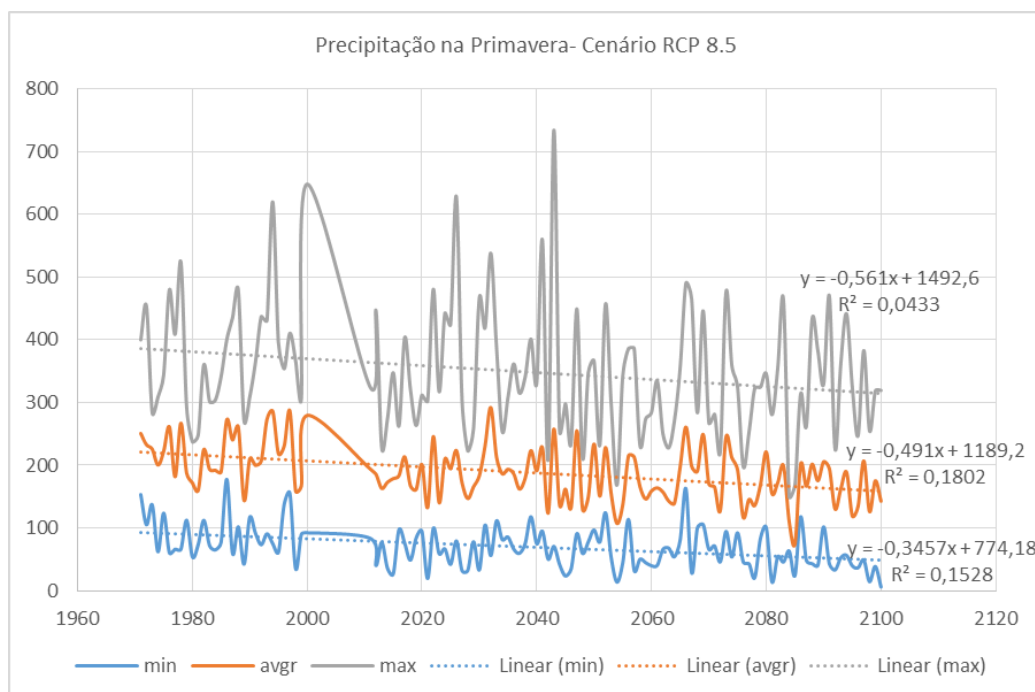


Figura 6.5 – Valores mínimos, médios e máximos da precipitação nos meses de Primavera (março, abril e maio)

Em termos de precipitação na Primavera ao longo dos períodos de anos considerados, verifica-se uma descida generalizada.

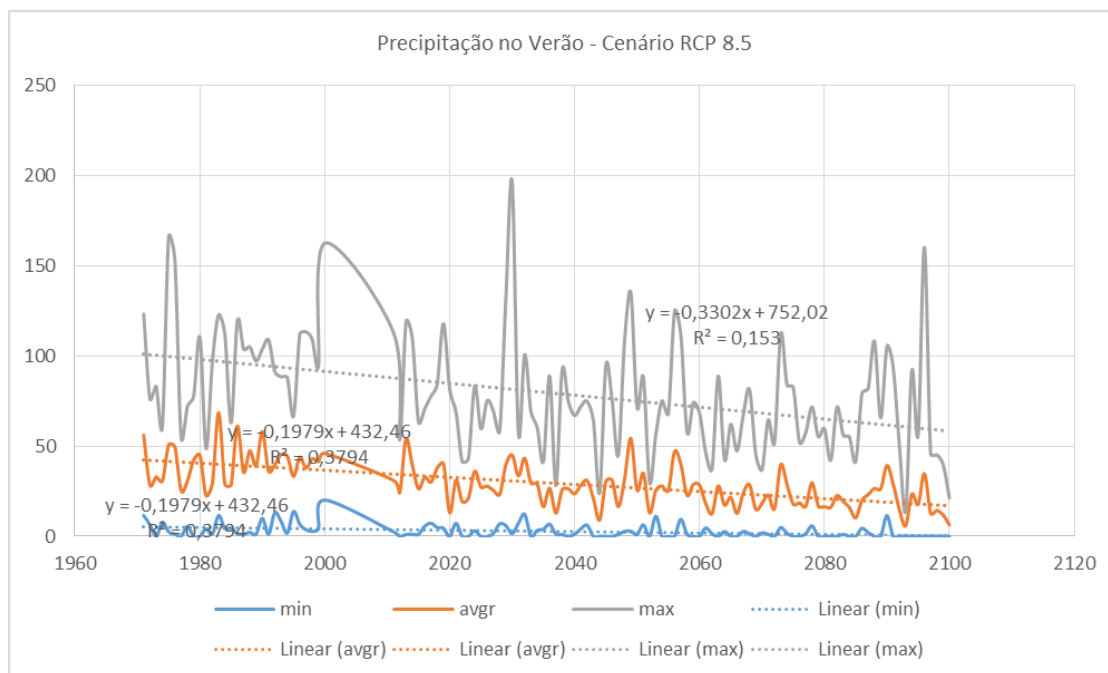


Figura 6.6 – Valores mínimos, médios e máximos da precipitação nos meses de Verão (junho, julho e agosto)

Em termos de precipitação no Verão ao longo dos períodos de anos considerados, verifica-se uma descida generalizada bastante mais acentuada do que na Primavera, sendo mais visível nos valores máximos.

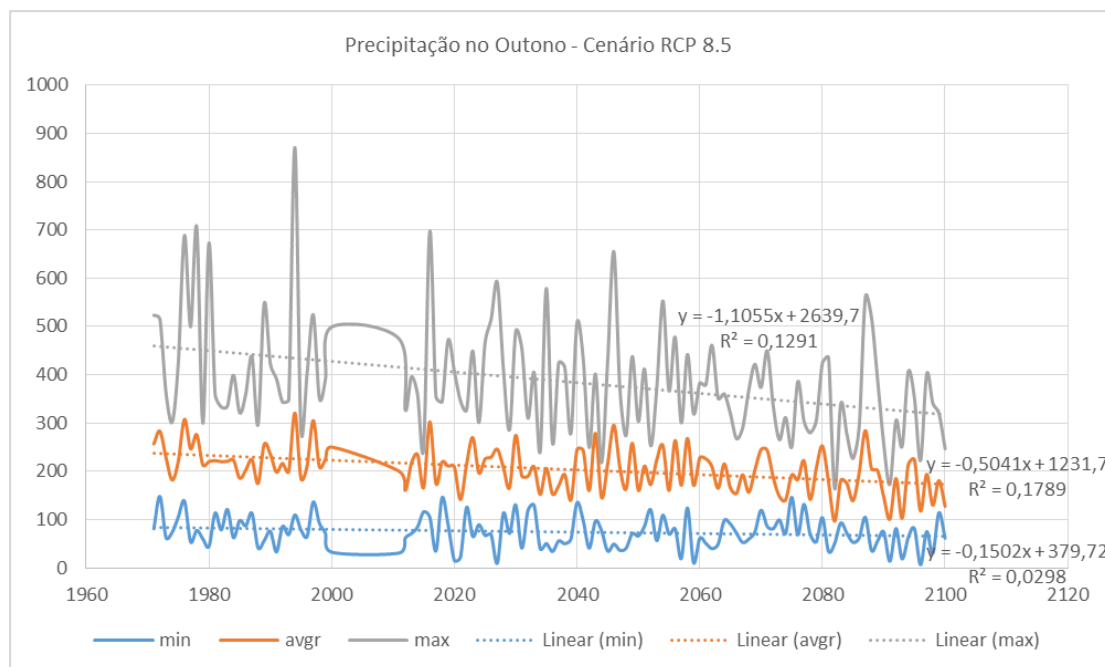


Figura 6.7 – Valores mínimos, médios e máximos da precipitação nos meses de Outono (setembro, outubro e novembro)

Em termos de precipitação no Outono ao longo dos períodos de anos considerados, verifica-se uma descida generalizada mas mais acentuada nos valores máximos.

Importa salientar que os cenários desenvolvidos ilustram ainda que existe uma maior probabilidade de ocorrerem períodos de seca mais longos. Contudo, a análise efetuada será complementada com o cálculo das disponibilidades hídricas futuras, com base nestes cenários, de modo a comparar com as utilizações da água atuais e futuras e, desta forma, definir medidas de adaptação que assegurem a sustentabilidade futura das utilizações da água pelos diversos setores económicos e o equilíbrio dos ecossistemas.

6.1.2. Adaptação às alterações climáticas

A estratégia de combate às alterações climáticas e aos seus impactes, definida nos quadros da política internacional (sob égide das Nações Unidas), europeia e nacional considera duas linhas fundamentais de orientação:

- I. A mitigação das alterações climáticas, recorrendo ao controlo das emissões de GEE e à implementação de medidas de diminuição das mesmas;
- II. A adaptação aos impactes das alterações climáticas, cujas estratégias preveem o recurso a medidas que visam reduzir a vulnerabilidade dos sistemas sociais, económicos e ambientais e procuram aumentar a resiliência destes sistemas relativamente aos impactes que forem inevitáveis.

A adaptação às alterações climáticas surgiu a nível europeu como linha de orientação complementar às estratégias de mitigação, reconhecendo que, pelo efeito da inércia climática, mesmo que as emissões de GEE diminuam no curto ou médio prazo, os efeitos da sua concentração elevada na atmosfera irão fazer-se sentir durante muitos anos. Como resposta, a CE publicou em 2010 a Estratégia Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas (COM(2013)216), tendo em vista o fortalecimento dos níveis de atuação e decisão da União Europeia (UE) relativos aos impactos resultantes das alterações climáticas. Neste documento destacam-se os seguintes três grandes objetivos e respetivas ações:

1. Promover a ação dos Estados Membros:
 - a. Estimular os Estados-Membros a adotarem Estratégias de Adaptação abrangentes;
 - b. Disponibilizar fundos do LIFE em apoio à criação de capacidades e intensificar as medidas de adaptação na Europa (2013-2020);
 - c. Introduzir a adaptação no âmbito do Pacto de Autarcas (2013/2014);
2. Tomada de decisões mais informada:
 - a. Colmatar as lacunas de conhecimento;
 - b. Aprofundar a *Climate-ADAPT* como «balcão único» de informações sobre a adaptação na Europa;
3. Ação da UE destinada a preservar contra as alterações climáticas: promover a adaptação em setores vulneráveis fundamentais:
 - a. Viabilizar a preservação da política agrícola comum (PAC), da política de coesão e da política comum das pescas (PCP) contra as alterações climáticas;
 - b. Assegurar infraestruturas mais resilientes;
 - c. Promover regimes de seguros e outros produtos financeiros para decisões de investimento e empreendimento resilientes.

A conceção da Estratégia Europeia resultou de um processo iniciado em 2007 quando foi lançada uma consulta no âmbito do Livro Verde intitulado “Adaptação às alterações climáticas na Europa” que por sua

vez deu origem ao Livro Branco “Adaptação às alterações climáticas: para um quadro de ação europeu” (COM(2009)147). Desta forma, o Livro Branco apresenta um quadro de ação europeu para melhorar a capacidade de resistência da Europa às alterações climáticas, reafirmando a necessidade de incorporar os princípios de adaptação nas principais políticas europeias e de intensificar a cooperação a todos os níveis de governança.

Neste seguimento, e como parte integrante das ações incluídas no Livro Branco, foi adotado em dezembro de 2009 o “Documento Guia sobre a Adaptação às Alterações Climáticas na Gestão da Água”, constituído por 26 linhas de orientação, de forma a assegurar que a realização dos PGRH tenha em consideração os impactos das alterações climáticas num conjunto setorial interligado com a gestão dos recursos hídricos. Destaca-se também o documento “*River Basin Management in a Changing Climate*”, que enumera 11 princípios para a gestão da adaptação dos recursos hídricos às alterações climáticas:

- 1) Avaliação das pressões climáticas diretas e indiretas;
- 2) Detecção de sinais de alterações climáticas;
- 3) Monitorização de alterações em locais de referência;
- 4) Definição de objetivos;
- 5) Previsão do abastecimento e da procura de água, ao nível económico;
- 6) Verificação da eficácia das medidas;
- 7) Favorecimento de medidas de adaptação robustas;
- 8) Maximização dos benefícios intersetoriais e minimização dos efeitos negativos setoriais;
- 9) Aplicação do artigo 4.º da DQA;
- 10) Gestão do risco de inundações;
- 11) Gestão das secas e escassez de água.

Relativamente às medidas de adaptação às alterações climáticas, o Grupo de Trabalho da Estratégia Comum de Implementação da DQA recomendou que no primeiro ciclo de planeamento a ação se centrasse na validação climática (“*climate-proofing*”) do processo de planeamento ou seja, na verificação das medidas propostas independentemente de alterações do clima, relevando para os próximos ciclos de planeamento a integração plena das alterações climáticas na avaliação da evolução do estado das massas de água e dos riscos de cheias e secas e na definição dos programas de medidas de proteção e valorização dos recursos hídricos.

A Estratégia Nacional para a Energia com o horizonte de 2020 (ENE 2020 – Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010, de 15 de abril) é composta por 10 medidas que visam relançar a economia e promover o emprego, apostar na investigação e no desenvolvimento tecnológico no que se refere às energias renováveis e ainda aumentar a eficiência energética. Desta forma a ENE 2020 contribui para a redução de emissões de CO₂.

No que se refere à estratégia a implementar no campo da energia hídrica, em 2007 foi lançado o PNBEPH, que irá permitir a Portugal aproveitar melhor o seu potencial hídrico (cerca de 54% estava ainda por explorar em 2007) e viabilizar o crescimento da energia eólica. Vai contribuir para atingir as metas energéticas estabelecidas, no âmbito do cumprimento das disposições das Diretivas 2001/77/CE e 2009/28/CE, ou seja, incrementar a percentagem de energia elétrica produzida por fontes renováveis, reduzir a forte dependência externa, essencialmente de combustíveis fósseis, e aumentar a eficiência energética e a redução das emissões de CO₂. A Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013, de 10 de abril, aprova a revisão do Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) e do Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis para o período 2013-2020 (Estratégia para as Energias Renováveis -

PNAER 2020), revendo o PNAER 2010. Esta revisão teve em consideração a conjuntura económico-financeira que obrigou à racionalização dos recursos e à necessidade de priorizar, concretizar e dar clareza às grandes linhas de atuação nas áreas da eficiência energética e das energias renováveis. A evolução conjugada da redução do consumo de energia (primária e final), do acentuar de uma oferta excessiva de energia e das restrições de financiamento determinou, assim, a necessidade de visitar os planos nacionais de ação para a eficiência energética e energias renováveis.

Em 2009 a Comissão para as Alterações Climáticas (CAC) concluiu a elaboração da ENAAC, aprovada pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 1 de abril. A ENAAC encontra-se estruturada em torno de quatro objetivos principais:

- I. Informação e conhecimento (necessidade de consolidar e desenvolver uma base científica e técnica sólida);
- II. Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta (identificação, definição de prioridades e aplicação das principais medidas de adaptação);
- III. Participação, sensibilização e divulgação (imperativo de levar a todos os agentes sociais o conhecimento sobre alterações climáticas, transmitir a necessidade de ação e suscitar a participação desses agentes na definição e aplicação da estratégia);
- IV. Cooperação internacional (incluindo o acompanhamento das negociações levadas a cabo nos diversos fora internacionais).

A ENAAC seguiu uma abordagem por setores, identificando assim medidas de adaptação setoriais de forma mais consistente. São nove os setores estratégicos identificados na ENAAC:

- i) Ordenamento do território e cidades;
- ii) Recursos hídricos;
- iii) Segurança de pessoas e bens;
- iv) Saúde humana;
- v) Energia e indústria;
- vi) Turismo;
- vii) Agricultura e pescas;
- viii) Zonas costeiras;
- ix) Biodiversidade.

Os recursos hídricos são assim identificados como um setor estratégico, sendo a Autoridade Nacional da Água a entidade responsável por este grupo de trabalho setorial. Como resposta à ENAAC, foi desenvolvida uma proposta de ENAAC-RH. A ENAAC-RH, cujo objetivo último é a redução da vulnerabilidade dos setores, atividades e sistemas dependentes ou afetados pela água aos impactos decorrentes do aumento da concentração dos GEE, inclui ações em torno de 3 grandes eixos:

- I. Redução da exposição dos sistemas e atividades aos fenómenos climáticos (ações que procuram reduzir as pressões sobre o meio hídrico, nomeadamente a procura de água e as descargas de contaminantes, de modo a reduzir o stress de origem não climática; ações que visam reduzir o risco de situações adversas, nomeadamente de cheias e de seca);
- II. Aumento da robustez e da resiliência dos sistemas expostos aos fenómenos climáticos (ações que visam melhorar a capacidade instalada em lidar com os novos padrões de variabilidade climática, recorrendo por exemplo à expansão dos sistemas de monitorização, previsão e alerta);

III. Aprofundamento do conhecimento no domínio da avaliação dos impactes das alterações climáticas e também da viabilidade de possíveis ações de adaptação (resulta do reconhecimento que a informação disponível é ainda escassa para delinear um programa de adaptação, voluntarista e intervencionista, com ações muito concretas especificamente dirigidas à adaptação).

Tendo em consideração que se procura descrever um conjunto abrangente, consistente e operacional de recomendações práticas, foi considerado útil contemplar um conjunto de quatro objetivos estratégicos e 13 objetivos específicos, que se encontram elencados no Quadro 6.7. Estes objetivos são transversais a todos os setores considerados na proposta de ENAAC-RH, sendo os setores os seguintes:

- a) Planeamento e gestão de recursos hídricos;
- b) Serviços da água;
- c) Agricultura e silvicultura;
- d) Produção de energia;
- e) Ecossistemas aquáticos e biodiversidade;
- f) Zonas costeiras;
- g) Turismo.

Quadro 6.7 – Objetivos estratégicos e específicos da proposta de ENAAC – Recursos Hídricos

Objetivos estratégicos	Objetivos específicos
Redução das pressões sobre o meio hídrico	Gestão da procura de água (redução da dependência da disponibilidade de água)
	Proteção das massas de água e dos ecossistemas dependentes
Reforço da segurança da disponibilidade de água	Aperfeiçoamento dos processos de planeamento e gestão dos recursos hídricos
	Reforço das infraestruturas de captação, regularização e adução
Gestão do risco	Avaliação do risco de diferentes naturezas
	Promoção de programas de medidas de proteção
	Implementação de sistemas de monitorização, deteção e alerta precoce
	Sensibilização pública
Aprofundamento do conhecimento	Reforço dos sistemas de monitorização e análise
	Avaliação dos riscos resultantes dos impactes das alterações climáticas
	Análise da viabilidade de possíveis medidas de adaptação
	Revisão das metodologias de análise e de dimensionamento de sistemas e infraestruturas
	Sensibilização pública e capacitação técnica

A proposta de ENAAC-RH inclui ações a desenvolver por instituições, públicas ou privadas, à escala nacional, regional ou local.

A Avaliação Nacional de Risco (2014) é um documento de referência neste domínio, tendo em consideração, para os riscos aplicáveis, o impacto das alterações climáticas e os cenários daí decorrentes, com indicação das tendências para agravamento ou atenuação. Esta Avaliação foi produzida com base nos trabalhos anteriormente desenvolvidos para dois instrumentos fundamentais: o Plano Nacional de Emergência de Proteção Civil (PNEPC) e a ENAAC.

6.1.2.1. Medidas de adaptação

No âmbito dos trabalhos da ENAAC um dos objetivos foi propor medidas de adaptação às alterações climáticas no âmbito dos recursos hídricos, a incluir no futuro quadro de programação no âmbito dos fundos estruturais para o período 2014-2020. Este trabalho apresentou uma revisão da lista de medidas de adaptação às alterações climáticas e das fontes de financiamento para as medidas de AAC.

A análise preliminar de medidas constou de:

- Uma listagem de medidas de adaptação,
- Identificação da elegibilidade destas medidas em fontes de financiamento de fundos estruturais europeus, bem como noutros programas (ex.: o LIFE e o HORIZONTE 2020),

A lista geral de medidas foi dividida em quatro grupos:

- Medidas de adaptação para os recursos hídricos (Quadro 6.8),
- Medidas de adaptação para os recursos hídricos em termos de ecossistemas aquáticos e biodiversidade (Quadro 6.9),
- Medidas de adaptação para os recursos hídricos nos serviços de águas (Quadro 6.10)
- Medidas de adaptação para os recursos hídricos no setor da agricultura e florestas (Quadro 6.11).

Na área do planeamento e gestão de recursos hídricos, incluem-se as medidas de natureza mais abrangente, que procuram assegurar a proteção dos recursos hídricos e promover as condições de base para uma gestão integrada das utilizações de água e dos riscos associados a cheias e secas com mecanismos eficazes de resolução de conflitos. É também objetivo o desenvolvimento da investigação de base sobre a vulnerabilidade do território e dos sistemas de recursos hídricos e sobre a identificação das estratégias de adaptação mais adequadas.

As medidas de adaptação às alterações climáticas incluídas no setor do planeamento e gestão dos recursos hídricos apostam: na proteção das massas de água, com o objetivo de criar uma folga que possa ser utilizada para encaixar as pressões adicionais decorrentes das alterações climáticas; na melhoria dos processos e das infraestruturas de planeamento e gestão dos recursos hídricos para otimizar os benefícios a obter dos recursos disponíveis; no controlo dos riscos de cheias; e na melhoria de conhecimento para melhor planear uma nova geração de medidas.

São propostos sete programas, que abrangem 25 medidas. As medidas têm uma natureza transversal e proporcionam benefícios nos restantes setores utilizadores de água. Na sua maioria, estas medidas constituem um reforço dos objetivos já assumidos nos Planos de Gestão de Recursos Hídricos para proteção dos recursos hídricos, promoção de um uso eficiente da água e controlo dos riscos associados com a água. Esta opção resulta da constatação que os impactos das alterações climáticas constituem uma pressão adicional sobre os recursos hídricos e que a primeira geração das políticas de adaptação deve privilegiar a execução integral e em tempo útil de um conjunto de medidas de planeamento e gestão já planeadas ou em curso, que visam responder aos problemas já detetados. Em simultâneo, é necessário prosseguir os esforços de investigação e de melhoria do conhecimento para melhor planear uma segunda geração de medidas.

Programa 1. Proteção das massas de água

Medida RH 1.1 – Controlo da contaminação do meio hídrico por descargas pontuais, designadamente através de um aumento da eficácia dos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais ou da implementação de esquemas mais eficientes para o licenciamento de descargas, em função do caudal disponível no meio hídrico para a sua diluição e da sensibilidade do ecossistema.

Medida RH 1.2 - Redução da contaminação do meio hídrico por descargas difusas, designadamente através da implementação ou continuação de programas que visem a adoção de boas práticas agrícolas e a redução da contaminação por pesticidas e fertilizantes, sobretudo nas zonas vulneráveis.

Medida RH 1.3 - Controlo do licenciamento de captações de água, de forma a assegurar a redução do universo de captações sem licenciamento, e cumprimento dos Títulos de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH).

Programa 2. Aperfeiçoamento dos processos de planeamento e gestão dos recursos hídricos

Medida RH 2.1 - Melhoria dos sistemas de monitorização, previsão e alerta, que permitam fornecer informação aos decisores operacionais num formato e num tempo adequados à tomada de decisão. Estão abrangidos nesta medida os instrumentos de monitorização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e das utilizações da água, assim como os modelos matemáticos que permitem completar e interpretar os dados de monitorização, antecipar situações críticas e preparar as respostas adequadas. Alguns destes sistemas já estão operacionais, como é o caso do Sistema Nacional de Informação sobre os Recursos Hídricos (SNIRH) ou do Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente (SILiAmb), sendo necessário continuar a alargar o seu âmbito, aperfeiçoar o seu funcionamento, promover a sua integração com sistemas adjacentes e, de um modo geral, integrá-los de forma eficiente no processo de decisão operacional.

Medida RH 2.2 – Melhoria do aproveitamento da capacidade de regularização e de adução instaladas, para melhorar os processos de gestão das várias infraestruturas, de modo a rentabilizar a capacidade instalada na satisfação das necessidades de água e no controlo do risco de escassez de água.

Medida RH 2.3 - Promoção da gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, para, em conjunto com a medida anterior, promover os sistemas com fins múltiplos, identificando e aproveitando as possibilidades de sinergia entre os recursos disponíveis, as infraestruturas existentes e os usos da água e potenciar os benefícios resultantes da sua operação.

Medida RH 2.4 – Incremento na articulação dos processos de planeamento e de gestão integrada das bacias hidrográficas internacionais com o Reino de Espanha através da troca de informação, da definição de objetivos comuns e da execução de um programa de ação integrado que os concretize. Na implementação desta medida, que dá cumprimento aos requisitos da Diretiva-Quadro da Água no que respeita a bacias internacionais, devem ser acautelados os interesses e os direitos de Portugal, explicitados na própria diretiva e em várias convenções internacionais.

Programa 3. Reforço e diversificação das origens de água

Medida RH 3.1 - Reutilização da água e compatibilização do uso da água com a sua qualidade, identificando as situações onde a utilização de água com menor qualidade pode ser realizada a custos razoáveis e em segurança e desenvolver as soluções que permitam essa utilização. Esta medida está prevista no Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água.

Medida RH 3.2 - Dessalinização da água do mar ou de águas salobras, identificando situações onde a dessalinização pode ser a solução mais adequada para satisfazer as necessidades de água. Esta medida é sobretudo direcionada para o abastecimento da população, dado o custo energético que lhe está associado. A energia consumida nas centrais de dessalinização deve ser de origem renovável, para evitar a emissão de gases com efeito de estufa.

Medida RH 3.3 - Diversificação das origens de água e promoção ambientalmente sustentada da possibilidade de transferência de água entre bacias ou sistemas de abastecimento, nos casos em que esta

solução possa contribuir para um aumento da fiabilidade dos sistemas de abastecimento de água e atenuar situações de escassez localizada de água.

Programa 4. Diminuição da dependência da variabilidade anual das disponibilidades hídricas

Medida RH 4.1 - Promoção da gestão integrada das albufeiras, incrementando a ação da Comissão de Gestão de Albufeiras, respondendo ao aumento da variabilidade da precipitação e do escoamento e aumentando a capacidade de regularização do escoamento fluvial para compatibilizar a capacidade de captação com a variação das necessidades de água.

Medida RH 4.2 - Promoção dos usos múltiplos nas albufeiras existentes. Pretende-se promover a cooperação entre o Estado e os utilizadores dos recursos hídricos para a manutenção, conservação e gestão de infraestruturas hidráulicas comuns a diversos fins, repartindo os encargos entre todos os utilizadores, tendo como finalidade, nomeadamente, a promoção da utilização eficiente e sustentável dos recursos hídricos afetos a esses empreendimentos, a proteção da água e dos ecossistemas.

Medida RH 4.3 – Avaliação, nos termos da DQA, da necessidade de construção de novas barragens.

Programa 5. Controlo do risco de cheias

Medida RH 5.1 – Avaliação da alteração dos principais fatores de risco de cheias e inundações, nomeadamente os decorrentes do aumento do nível médio do mar e da alteração do regime de precipitações intensas. Pretende-se quantificar o aumento dos fatores de risco e proporcionar os elementos de análise quantificados que permitam uma tomada de decisão por parte dos responsáveis pela segurança de pessoas e bens às escalas nacional, regional e local.

Medida RH 5.2 – Implementação das medidas definidas nos Planos de Gestão do Risco de Inundações (2015). Para a primeira geração de cartas e planos a elaborar entre 2011 e 2015, a legislação preconiza a avaliação preliminar dos riscos de inundações e, na revisão destes elementos seis anos após a sua aprovação, avaliar o impacto provável das alterações climáticas na ocorrência de inundações.

Medida RH5.3 – Reforço ou manutenção das infraestruturas de proteção contra cheias e inundações, contemplando a execução das medidas previstas nos Planos de Gestão de Risco de Inundações ou em Planos de Segurança internos de instalações. Pode incluir a construção de diques ou de outras estruturas de proteção, a atribuição de volumes para encaixe de cheias em albufeiras existentes, ou o deslocamento de pessoas e atividades de zonas em risco.

Medida RH 5.4 – Promoção dos estudos para revisão (delimitação) e atualização (novas) das zonas de inundação.

Medida RH 5.5 - Promoção do desenvolvimento de sistemas de previsão e alerta das cheias, adaptado às características das bacias hidrográficas, e que assegure a recolha, em tempo real, dos dados hidrometeorológicos. A medida complementa as medidas RH 2.1 e RH 6.3, que apostam no aperfeiçoamento de sistemas de previsão e alerta precoce de cheias e situações de inundação.

Medida RH 5.6 - Promoção, através da aquisição de conhecimento, da caracterização regional do fenómeno das cheias e suas consequências prejudiciais no território, de forma a permitir definir uma política de seguros.

Programa 6. Gestão de situações de seca

Medida RH 6.1 - Desenvolver Sistemas de Alerta precoce para deteção de escassez de água e de seca. Estes poderão estar associados aos vários tipos de seca, como os indicados no Plano de Prevenção, Monitorização e Contingência para Situações de Secas – PPMCSS (2014), para os quais será importante definir níveis críticos.

Medida RH 6.2 - Realização de estudos sobre cenários de evolução, associados a probabilidades de ocorrência e aos usos atuais e futuros.

Medida RH 6.3 - Apoio na recolha de dados de base (hidrometeorológicos e de usos), essencial para operar os sistemas de alerta e para desenvolver e atualizar os vários cenários de evolução.

Programa 7. Aprofundamento e divulgação do conhecimento

Medida RH 7.1 – Aprofundamento do conhecimento sobre os impactos das alterações climáticas nos recursos hídricos e nos diversos sectores deles dependentes, nos seus aspetos técnicos, ambientais, económicos e sociais. Para isso, será necessário investir na melhoria das ferramentas de modelação climática, em programas de monitorização das variáveis hidroclimáticas e dos impactos das alterações climáticas, e na quantificação dos impactos.

Medida RH 7.2 - Inventariação e sistematização de possíveis abordagens e soluções de adaptação e criação de um portfolio de soluções, com a identificação das potencialidades, vantagens, desvantagens, investimentos e encargos associados.

Medida RH 7.3 - Desenvolvimento de plataformas de informação, comunicação e educação para a disseminação da informação disponível e sensibilização e informação dos vários agentes, para o risco decorrente das alterações climáticas.

O Quadro 6.8 apresenta uma síntese dos programas e respetivas medidas de adaptação aos impactos relacionados com o planeamento e gestão de recursos hídricos. A cada medida associa-se, por sua vez, a entidade responsável, os instrumentos de implementação, a tipologia de ação (de planeamento, gestão ou monitorização) a magnitude relativa de custo de implementação, fonte de financiamento, prioridade e âmbito (local, regional ou nacional).

Quadro 6.8 – Programas e medidas de adaptação - Planeamento e gestão de recursos hídricos

Programa	Medida	Entidades responsáveis	Instrumentos de implementação	Tipologia de ação	Custo	Fonte de financiamento	Prioridade	Âmbito
Proteção das massas de água	RH 1.1 – Controlo da contaminação do meio hídrico por descargas pontuais	APA	Planos de Gestão de Região Hidrográfica	Planeamento Gestão	€€	POSEUR	●●●	Região Hidrográfica
	RH 1.2 - Redução da contaminação do meio hídrico por descargas difusas	APA	Planos de Gestão de Região Hidrográfica Códigos de boas práticas	Planeamento Gestão	€€€	POSEUR PDR	●●	Região Hidrográfica
	RH 1.3 - Controlo do licenciamento de captações de água	APA	Política de licenciamento	Gestão	€	POSEUR	●●●	Região Hidrográfica
Aperfeiçoamento dos processos de planeamento e gestão dos recursos hídricos	RH 2.1 - Melhoria dos sistemas de monitorização, previsão e alerta	APA	Sistemas de monitorização	Monitorização	€	POSEUR	●●●	Nacional
	RH 2.2 – Melhoria do aproveitamento da capacidade de regularização e de adução instaladas	Entidades de gestão	Planos operacionais de gestão	Planeamento	€	POSEUR	●●●	Sistema de gestão
	RH 2.3 - Promoção da gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos	Entidades de gestão	Planos de Gestão de Região Hidrográfica	Planeamento Gestão	€	POSEUR	●●●	Sistema de gestão
	RH 2.4 - Incremento na articulação dos processos de planeamento e de gestão integrada das bacias hidrográficas internacionais com o Reino de Espanha	APA	Planos de Gestão de Região Hidrográfica Internacional	Planeamento Gestão Monitorização	€	POSEUR LIFE	●●●	Região Hidrográfica
Reforço e diversificação das origens de água	RH 3.1 Reutilização da água e compatibilização do uso da água com a sua qualidade;	Entidades de gestão	Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água Planos operacionais de gestão	Planeamento	€€	POSEUR	●●	Região Hidrográfica
	RH 3.2 - Dessalinização da água do mar ou de águas salobras;	Entidades de gestão	Planos operacionais de gestão	Planeamento	€€	POCI LIFE	●	Região Hidrográfica
	RH 3.3 Diversificação das origens de água e promoção ambientalmente sustentada da possibilidade de transferência de água entre bacias ou sistemas de abastecimento	Entidades de gestão	Planos operacionais de gestão	Planeamento	€€	LIFE	●	Sistema de gestão
Diminuição da	RH 4.1 - Promoção da gestão integrada das	APA, Entidades	Planos de Gestão	Planeamento	€	LIFE	●●●	Região

Programa	Medida	Entidades responsáveis	Instrumentos de implementação	Tipologia de ação	Custo	Fonte de financiamento	Prioridade	Âmbito
dependência da variabilidade anual das disponibilidades hídricas	albufeiras, incrementando a ação da Comissão de Gestão de Albufeiras	de gestão	de Região Hidrográfica					Hidrográfica
	RH 4.2 - Promoção dos usos múltiplos nas albufeiras existentes	APA, Entidades de gestão	Planos de Gestão de Região Hidrográfica	Planeamento	€	LIFE	●●●	Região Hidrográfica
	RH 4.3 – Avaliação, nos termos da DQA, da necessidade de construção de novas barragens	APA, Entidades de gestão	Planos de Gestão de Região Hidrográfica	Planeamento	€	LIFE	●	Região Hidrográfica
Controlo do risco de cheias	RH 5.1 – Avaliação da alteração dos principais fatores de risco de cheias e inundações	APA	Política de investigação	Planeamento	€	POSEUR LIFE Horizonte 2020	●●●	Região Hidrográfica
	RH 5.2 – Implementação das medidas definidas nos Planos de Gestão do Risco de Inundações (2015)	APA, CMs	Planos de Gestão do Risco de Inundações	Planeamento	€	POSEUR	●●●	Região Hidrográfica
	RH5.3 – Reforço ou manutenção das infraestruturas de proteção contra cheias	APA, CMs	Planos de Gestão do Risco de Inundações	Planeamento	€€€	POSEUR	●●	Região Hidrográfica
	RH 5.4 – Promoção dos estudos para revisão (delimitação) e atualização (novas) das zonas de inundação	APA	Planos de Gestão do Risco de Inundações	Planeamento	€	POSEUR	●●	Região Hidrográfica
	RH 5.5 - Promoção do desenvolvimento de sistemas de previsão e alerta das cheias, adaptado às características das bacias hidrográficas, e que assegure a recolha, em tempo real, dos dados hidrometeorológicos	APA	Planos de Gestão do Risco de Inundações	Monitorização	€€	POSEUR	●	Região Hidrográfica
	RH 5.6 - Promoção, através da aquisição de conhecimento, da caracterização regional do fenómeno das cheias e suas consequências prejudiciais no território, de forma a permitir definir uma política de seguros	APA, Seguradoras	Planos operacionais de gestão	Planeamento	€	POSEUR	●●	Região Hidrográfica
Gestão de situações de seca	RH 6.1 - Desenvolver Sistemas de Alerta precoce para deteção de escassez de água e de seca. Estes poderão estar associados	APA	Plano de Prevenção, Monitorização e	Monitorização	€€	POSEUR	●●	Região Hidrográfica

Programa	Medida	Entidades responsáveis	Instrumentos de implementação	Tipologia de ação	Custo	Fonte de financiamento	Prioridade	Âmbito
	aos vários tipos de seca, como os indicados no Plano de Prevenção, Monitorização e Contingência para Situações de Secas – PPMCSS (2014), para os quais será importante definir níveis críticos		Contingência para Situações de Secas – PPMCSS					
	RH 6.2 - Realização de estudos sobre cenários de evolução, associados a probabilidades de ocorrência e aos usos atuais e futuros	APA, IPMA, entidades setoriais	Planos setoriais	Planeamento	€	POSEUR	●●	Região Hidrográfica
	RH 6.3 - Apoio na recolha de dados de base (hidrometeorológicos e de usos), essencial para operar os sistemas de alerta e para desenvolver e atualizar os vários cenários de evolução	APA	Redes de recolha de dados	Monitorização	€€	POSEUR	●●	Região Hidrográfica
Aprofundamento e divulgação do conhecimento	RH 7.1 – Aprofundamento do conhecimento sobre os impactos das alterações climáticas nos recursos hídricos e nos diversos sectores deles dependentes	APA, Instituições I&D	Política de investigação	Planeamento	€	POSEUR Horizonte 2020	●●●	Nacional
	RH 7.2 - Inventariação e sistematização de possíveis abordagens e soluções de adaptação e criação de um portfolio de soluções	APA, Instituições I&D	Política de investigação	Planeamento	€	LIFE Horizonte 2020	●●●	Nacional
	RH 7.3 - Desenvolvimento de plataformas de informação, comunicação e educação para a disseminação da informação disponível e sensibilização e informação dos vários agentes	APA, Instituições I&D	Política de educação e comunicação	Planeamento	€	POSEUR LIFE	●●●	Nacional

Legenda:

Custo: € pouco elevado, €€€ muito elevado;

Prioridade: ●●● 0-5 anos ●● 5-10 anos ● 10-20 anos.

No quadro das ações de proteção do estado (ecológico) das massas de águas interiores importa definir uma estratégia coerente e direcionada para assegurar o objetivo estratégico de “Procurar adaptar os ecossistemas aquáticos de águas doces e terrestres associados aos impactos da variabilidade climática”. Na perspetiva de serem contributivos para a resiliência dos ecossistemas e da sua biodiversidade natural, são propostos três programas de respostas contendo, no seu conjunto, nove medidas.

Programa 1. Proteção e melhoria da qualidade físico-química, da qualidade biológica e da biodiversidade das massas de água.

Medida EB 1.1 - Apoio à capacidade adaptativa das espécies sensíveis às alterações climáticas e aos seus habitats, através de um conjunto de ações, como, a realocação de populações e a promoção de migrações assistidas (tendo em atenção as consequências ecológicas secundárias), a cultura em cativeiro, o repovoamento ecológico de espécies com populações debilitadas, o armazenamento de material genético ex-situ e a criação de barreiras migratórias em situações de prevenção do influxo de espécies invasivas (Rahel *et al.*, 2008);

Medida EB 1.2 - Restauro dos habitats danificados, incluindo das zonas ripárias e alagados marginais para repor habitats originais e conferir oportunidades territoriais às espécies e reduzir o stress de procura de habitats de recurso. Prevê-se ainda o restauro de habitats fragmentados, poluídos ou alterados e ações para manter e recuperar a diversidade morfológica e habitacional dos leitos, margens e zonas adjacentes para promover a diversidade natural e a redundância biológica funcional.

Medida EB 1.3 - Manutenção e restauro dos processos e funções globais dos ecossistemas para assegurar a interação da rede hidrográfica e das zonas húmidas associadas, potenciar a capacidade da bacia hidrográfica em amortecer hidrogramas de cheia e promover a infiltração em zonas de recarga de aquíferos. Esta medida visa também reduzir a erosão do solo e a lixiviação de elementos químicos indesejáveis e potenciar a depuração biológica dos contaminantes. Em síntese, pretende-se delimitar e promover a gestão ecológica integrada do território fluvial e reestabelecer os processos vitais do sistema fluvial, nomeadamente o regime hídrico.

Medida EB 1.4 - Promoção da eficácia da gestão da água e do uso dos recursos biológicos, incluindo o controlo da poluição pontual das cargas orgânicas e outros contaminantes, a aplicação de códigos e práticas de uso e gestão de habitats terrestres para minimização de poluição difusa (e.g. interposição de bio-barreiras nas zonas adjacentes ao sistema fluvial), implementar a regressão da eutrofização nas albufeiras por medidas internas (na massa de água) e externas (ao nível da bacia hidrográfica); aumento da eficiência do uso da água, nomeadamente alterando as práticas agrícolas, industriais e urbanísticas, promover a gestão da água em articulação com o ordenamento do território; articular e/ou restringir o uso de recursos piscícolas e atividades piscatórias com as tendências de evolução populacional face às alterações climáticas.

Programa 2. Proteção e melhoria da integridade hidrológica e hidromorfológica

Medida EB 2.1- Gestão integrada do conjunto de obstáculos existente em cada rede hídrica, determinando o grau de (in)transponibilidade de cada obstáculo e identificando os obstáculos intransponíveis. Pretende-se também destruir o maior número possível de obstáculos intransponíveis quando obsoletos ou abandonados e, em todos os outros, construir passagens para peixes (se exequível), tornar as passagens para peixes já existentes funcionais, garantir a possibilidade de migração de juvenis para jusante, por exemplo, com implementação de sistemas transponíveis em aproveitamentos hidroelétricos, repor a conectividade hídrica em corredores e braços fluviais desativados.

Medida EB 2.2 - Redução da fragmentação hídrica e manutenção dos caudais ambientais. Esta medida visa garantir a conectividade hídrica da rede hidrográfica lateral, longitudinal e vertical, por forma a permitir o livre movimento de materiais e espécies, nomeadamente impondo regimes de caudais ecológicos adequados, com variações miméticas das naturais, incluindo caudais inverniais para arrastamento de materiais depositados e rejuvenescimento do sistema ecológico e manutenção operacional das comunidades biológicas nativas Mediterrâneas, mantendo a meta-estabilidade típica dos sistemas fluviais com bom funcionamento (Poff *et al.*, 1997);

Medida EB 2.3 - Redução do stress climático e dos eventuais impactos primários e secundários, resultantes de medidas de adaptação previstas para outros setores. Esta medida contempla o afeiçoar de pequenas soleiras de enrocamento submersas em zonas estratégicas dos leitos nas zonas médias dos rios, de forma a promover as desovas de primavera e contribuir para manter a água nos meses de verão, mantendo livres movimentos de primavera e outono. Inclui também a criação de pequenos açudes transponíveis para atuarem como refúgios térmicos e hídricos (ou identificação e manutenção dos já existentes), na zona de fronteira da distribuição da truta de rio (Magoulik *et al.*, 2003), a construção de açudes transponíveis ou submersos em braços dos afluentes às albufeiras que garantam um nível permanente da água apesar da oscilação dos níveis (com especial atenção aos desníveis extremos em anos de seca) e garantir que a construção de albufeiras em cascata não limite as afluências inter-albufeiras (designadamente em épocas de estiagem).

Programa 3. Aprofundamento e divulgação do conhecimento

Medida EB 3.1 - Implementação de uma monitorização de longo prazo através da seleção e manutenção de uma rede de locais de monitorização de longo prazo, (Mathews e Marsh-Mathews, 2003), com recolha de dados informativos abióticos, biológicos e funcionais para servir de sentinelas climáticas e, ainda, de um conjunto de locais minimamente perturbados para os 15 tipos de ecossistemas fluviais identificados em Portugal, representando condições de referência. Esta medida contempla também o estudo da incerteza da variação biológica e das suas causas, a revisão periódica (e.g. a cada 10 anos) das tipologias de massas de água e condições de referência, o estabelecimento de uma classificação tipológica probabilística, o reforço do sistema de monitorização do estado ecológico da água e dos ecossistemas associados, incluindo a monitorização de sedimentos e a monitorização dos aquíferos, a revisão dos limites das zonas protegidas a médio prazo (por exemplo, a cada 25 anos) com base no mapeamento de habitats e de espécies a monitorização quantitativa da atividade piscatória e a identificação de espécies sentinela (para além da truta) para monitorização da distribuição e estado das populações.

Medida EB 3.2 - Investigação sobre os efeitos de alterações climáticas primárias nas espécies e ecossistemas aquáticos portugueses, separando a variabilidade climática da variabilidade resultante de outras pressões e da natural (em particular para o caso dos ecossistemas e espécies, este conhecimento deve ser integrado, envolvendo componentes hidrológicas, hidráulicas, físicas, físico-químicas e biológicas). Esta medida inclui ainda a identificação e acompanhamento de bioindicadores climáticos, começando pela truta de rio, a monitorização da adaptação genética dos ciprinídeos nativos, a promoção do desenvolvimento de um sistema de informação interoperável e acessível nas bacias hidrográficas internacionais, a aquisição de uma visão compreensiva e atualizada da distribuição das comunidades e identificação dos principais corredores geográficos de dispersão ecológica (Heino *et al.*, 2009).

O Quadro 6.9 apresenta uma síntese do programa e medidas de adaptação destinado a proteger e requalificar os ecossistemas aquáticos de águas interiores e a potenciar a sua adaptação às alterações climáticas. A cada medida associa-se, por sua vez, a entidade responsável, os instrumentos de implementação, a tipologia de ação (de planeamento, gestão ou monitorização) a magnitude relativa de custo de implementação, fonte de financiamento, prioridade e âmbito (local, regional ou nacional).

Quadro 6.9 – Programas e medidas de adaptação – Ecossistemas e biodiversidade

Programa	Medida	Entidades responsáveis	Instrumentos de implementação	Tipologia de ação	Custo	Fonte de financiamento	Prioridade	Âmbito
Proteção e melhoria da qualidade físico-química, a qualidade biológica e a biodiversidade	EB1.1 Apoio à capacidade adaptativa das espécies sensíveis às alterações climáticas e aos seus <i>habitats</i> .	APA, ICNF	Planos de Gestão de Região Hidrográfica	Planeamento Gestão	€	POSEUR	●●	Local
	EB1.2 Restauro de <i>habitats</i> danificados, incluindo zonas ripárias e zonas húmidas marginais.	APA, ICNF, Autarquias	Planos de Gestão de Região Hidrográfica	Planeamento Gestão	€	POSEUR	●●	Local/ Regional
	EB1.3 Restauro dos processos e das funções globais dos ecossistemas	APA, ICNF Autarquias	Planos de Gestão de Região Hidrográfica	Planeamento Gestão	€€	POSEUR	●	Local / Regional
	EB1.4 Promoção da eficácia da gestão da água e do uso dos recursos biológicos	APA, ICNF, Autarquias, Entidades gestoras	Planos de Gestão de Região Hidrográfica	Gestão Monitorização	€€	POSEUR	●	Local
Proteção e melhoria da integridade hidrológica e hidromorfológica	EB2.1 Gestão integrada do conjunto de obstáculos existente em cada rede hídrica	APA, ICNF	Planos de Gestão de Região Hidrográfica	Gestão	€	POSEUR PDR	●●	Local
	EB2.2 Redução da fragmentação hídrica e manutenção dos caudais ambientais	APA, ICNF	Planos de Gestão de Região Hidrográfica	Planeamento Gestão	€	POSEUR	●●	Regional
	EB2.3 Redução do <i>stress</i> climático e dos eventuais impactos primários e secundários resultantes de medidas de adaptação previstas para outros setores	APA, ICNF	Planos de Gestão de Região Hidrográfica	Planeamento Gestão Monitorização	€	POSEUR	●●	Local / Regional
Aprofundamento e divulgação do conhecimento	EB4.1 Implementação de uma rede de monitorização de longo prazo (LTER)	APA, ICNF, Instituições I&D	Planos de Gestão de Região Hidrográfica	Monitorização	€	POSEUR	●	Nacional
	EB4.2 Investigação sobre os efeitos de alterações climáticas nas espécies e ecossistemas aquáticos	APA, ICNF, Instituições I&D	Planos de Gestão de Região Hidrográfica	Monitorização	€	POSEUR	●●	Nacional

Legenda:

Custo: € pouco elevado, €€€ muito elevado;

Prioridade: ●●● 0-5 anos ●● 5-10 anos ● 10-20 anos.

O quadro de incerteza e conformidade associado às alterações climáticas, em termos de magnitude e impacto nos diversos setores, incluindo naturalmente os serviços de águas, resulta na necessidade e conveniência de se disporem de estratégias de adaptação flexíveis, multidisciplinares, consistentes e correntes, que incluam medidas estruturais e não estruturais e procedimentos de gestão adaptativa (Oliveira *et al.*, 2013).

No setor dos serviços de águas, são considerados seis programas ou eixos estruturantes com 18 medidas.

As medidas de adaptação referidas não esgotam, naturalmente, o universo de medidas disponíveis, mais ou menos específicas e de aplicação mais ou menos generalizada e que podem contribuir para a adaptação dos serviços de águas às alterações climáticas.

Programa 1 – Promoção do uso eficiente da água

Medida SA 1.1 - Controlo de perdas reais e aparentes nos sistemas. Esta medida corresponde às medidas 05, 06 e 09 do PNUEA que visam a redução de perdas nos sistemas públicos de abastecimento de água para o setor urbano, assim como nos sistemas prediais e instalações coletivas.

Medida SA 1.2 – Controlo do consumo de água pelos setores. Esta medida corresponde à implementação de várias medidas previstas no PNUEA para o setor urbano, nomeadamente a substituição de equipamento por dispositivos mais eficientes ou adequados, a redução de pressão no sistema público de abastecimento de água e a promoção de hábitos de utilização de água mais convenientes, nomeadamente através da alteração do sistema tarifário.

Medida SA 1.3 - Apoio à implementação das melhores tecnologias disponíveis que são consideradas as práticas (que incluem procedimentos e tecnologias/equipamentos) mais eficazes em termos ambientais, evitando ou reduzindo as emissões e o impacto no ambiente da atividade que possam ser aplicadas em condições técnica e economicamente viáveis.

Programa 2 – Reforço e diversificação das origens de água

Medida SA 2.1 - Diversificação das origens de água e interligação de sistemas de abastecimento para assegurar a diversificação das origens de água dos sistemas de captação e de abastecimento e a sua interligação de sistemas em “malha” que, ao permitirem uma maior versatilidade da operação e transferências de água entre regiões ou bacias, podem contribuir para uma maior fiabilidade do abastecimento. Trata-se da concretização da medida RH3.3 para o setor urbano.

Medida SA 2.2 - Reutilização de águas residuais tratadas para usos compatíveis e implementação de sistemas diferenciados de abastecimento, consoante as exigências de qualidade das diferentes utilizações. Esta medida traduz os objetivos da medida RH3.1 para o setor dos serviços da água e deverá ser implementada no quadro do PNUEA que prevê várias medidas de reutilização de água em sistemas públicos de abastecimento de água (medida 04), em sistemas prediais (medida 08), na lavagem de pavimentos (medida 28), na lavagem de veículos (medida 32), na rega de jardins (medida 39) e em campos desportivos (medidas 48 e 49).

Medida SA 2.3 – Avaliação da viabilidade e eventual promoção da dessalinização da água do mar com recurso a fontes renováveis de eletricidade. Esta medida concretiza para o setor dos serviços da água a medida RH 3.2.

Programa 3 – Controlo da qualidade da água para abastecimento público à população

Medida SA 3.1 – Desenvolvimento e implementação de Planos de Segurança da Água (proteção “multi-barreira”), visando uma gestão preventiva da qualidade da água para consumo humano. O desenvolvimento destes planos é recomendado por várias instituições, incluindo a ERSAR. No quadro da ENAAC-RH, propõe-se abranger nestes planos uma antecipação dos impactos concretos das alterações climáticas em cada sistema de abastecimento de água e também de saneamento de águas residuais e o planeamento das respostas mais adequadas.

Medida SA 3.2 – Ajuste dos esquemas de tratamento de água, instalação de tratamentos complementares e eventual reforço da capacidade instalada para assegurar a capacidade para lidar com flutuações significativas da quantidade e qualidade dos volumes de água na origem, nomeadamente através da implementação de sistemas de monitorização associados a processos de decisão em tempo real que assegurem uma gestão dinâmica dos processos de tratamento em função das condições de operação dos sistemas, da instalação de tratamentos complementares mais adequados às novas condições de captação da água bruta ou ainda do reforço da capacidade de tratamento instalada.

Programa 4 – Manutenção das condições de operação dos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais

Medida SA 4.1 - Controlo de afluências indevidas aos sistemas de drenagem de águas residuais por ligações ilegais, infiltração e escoamento direto, já previsto nos planos de atividade de várias entidades gestoras.

Medida SA 4.2 – Controlo das afluências de origem pluvial aos sistemas de tratamento de águas residuais, designadamente através de soluções de controlo das águas pluviais na origem e da separação tendencial de redes de drenagem separativas de águas residuais e de águas pluviais.

Medida SA 4.3 - Reforço de condições de autolimpeza de coletores e do controlo de septicidade (controlo de odores e de corrosão), criando e desenvolvendo soluções para manter ou reforçar as condições de autolimpeza dos coletores, face ao regime de precipitações decorrentes das alterações climáticas.

Medida SA 4.4 – Ajuste dos esquemas de tratamento de águas residuais, implementação de tratamentos complementares, sempre que necessário, e reforço da capacidade dos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais, nomeadamente para ter em conta flutuações significativas da quantidade e qualidade dos volumes afluentes. Implementação de sistemas de monitorização associados a processos de decisão em tempo real que assegurem uma gestão dinâmica dos processos de tratamento em função das condições de operação dos sistemas.

Programa 5 – Controlo do risco de cheias

Medida SA 5.1- Proteção ou deslocação das infraestruturas situadas em zonas de inundação, nomeadamente captações, estações de bombagem, estações de tratamento de água (ETAs) e estações de tratamento de águas residuais (ETARs).

Medida SA 5.2- Promoção de soluções de controlo na origem de águas pluviais.

Medida SA 5.3 - Instalação de válvulas de maré (de retenção) em zonas suscetíveis de inundação pelas águas do mar.

Medida SA 5.4 - Intervenções de reforço ou de operação dos sistemas para aumento da capacidade de drenagem.

Programa 6 – Aprofundamento e divulgação do conhecimento

Medida SA 6.1- Reforço dos instrumentos de regulação do sector e regulamentação e normalização, integrando a obrigatoriedade de inclusão e consideração dos impactos das alterações climáticas.

Medida SA 6.2- Inovação tecnológica. Esta medida visa o desenvolvimento e a utilização de soluções inovadoras de instrumentação, monitorização e controlo, e ainda a promoção de tecnologias menos consumidoras de recursos energéticos.

O Quadro 6.10 apresenta uma síntese do programa e medidas de adaptação aos impactos relacionados com os serviços da água. A cada medida associa-se, por sua vez, a entidade responsável, os instrumentos de implementação, a tipologia de ação (de planeamento, gestão ou monitorização) a magnitude relativa de custo de implementação, fonte de financiamento, prioridade e âmbito (local, regional ou nacional).

Quadro 6.10 – Programas e medidas de adaptação para os serviços da água

Programa	Medida	Entidades responsáveis	Instrumentos de implementação	Tipologia de ação	Custo	Fonte de financiamento	Prioridade	Âmbito
Promoção do uso eficiente da água	SA 1.1 - Controlo de perdas reais e aparentes nos sistemas	Entidade gestora	Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água Planos operacionais de gestão das entidades gestoras	Gestão	€	POSEUR	●●●	Local ou regional
	SA 1.2 – Controlo do consumo de água pelos setores	Entidade gestora	Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água	Gestão	€	POSEUR	●●●	Nacional
	SA 1.3 - Apoio à implementação das melhores tecnologias disponíveis	Entidade gestora	Planos operacionais de gestão das entidades gestoras BREF	Gestão	€€	POSEUR	●●●	Nacional
Reforço e diversificação das origens de água	SA 2.1 - Diversificação das origens de água e interligação de sistemas de abastecimento	Entidade gestora	Planos operacionais de gestão das entidades gestoras Planos de Segurança da Água	Planeamento	€€€	POSEUR	●●	Local ou regional
	SA 2.2 - Reutilização de águas residuais tratadas para usos compatíveis e implementação de sistemas diferenciados de abastecimento	Entidade gestora	Planos operacionais de gestão das entidades gestoras Planos de Segurança da Água	Planeamento	€€	POSEUR	●●	Local ou regional
	SA 2.3 – Avaliação da viabilidade e eventual promoção da dessalinização da água do mar com recurso a fontes renováveis de eletricidade	Entidade gestora	Planos operacionais de gestão das entidades gestoras Planos de Segurança da Água	Planeamento	€€€	Horizonte 2020	●	Local ou regional
Controlo da qualidade da água para abastecimento público à população	SA 3.1 – Desenvolvimento e implementação de planos de segurança da água (proteção “multi-barreira”)	Entidade gestora	Planos de Segurança da Água	Planeamento	€	POSEUR	●●●	Local ou regional
	SA 3.2 – Ajuste dos esquemas de tratamento de água, instalação de tratamentos complementares e eventual reforço da capacidade instalada	Entidade gestora	Planos de Segurança da Água	Planeamento	€€	POSEUR	●●	Local
Manutenção das condições de operação dos sistemas de	SA 4.1 - Controlo de afluências indevidas aos sistemas de drenagem de águas residuais	Entidade gestora	Planos operacionais de gestão das entidades gestoras	Gestão Monitorização	€€	POSEUR	●●	Local ou regional
	SA 4.2 – Controlo das afluências de	Entidade	Planos operacionais de gestão	Gestão	€€	POSEUR	●●	Local

Programa	Medida	Entidades responsáveis	Instrumentos de implementação	Tipologia de ação	Custo	Fonte de financiamento	Prioridade	Âmbito
drenagem e tratamento de águas residuais	origem pluvial aos sistemas de tratamento de águas residuais	gestora	das entidades gestoras	Monitorização				
	SA 4.3 - Reforço de condições de autolimpeza de coletores e de controlo de septicidade	Entidade gestora	Planos operacionais de gestão das entidades gestoras	Planeamento	€€	POSEUR	●●●	Local
	SA 4.4 – Afinação dos esquemas de tratamento de águas residuais, implementação de tratamentos complementares, sempre que necessário, e reforço da capacidade dos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais	Entidade gestora	Planos operacionais de gestão das entidades gestoras	Planeamento	€€€	POSEUR	●●	Local
Controlo do risco de cheias urbanas	SA 5.1 - Proteção ou deslocação das infraestruturas situadas em zonas de inundação	Entidade gestora	Planos de Segurança da Água	Planeamento	€€€	POSEUR	●	Local ou regional
	SA 5.2 - Promoção de soluções de controlo na origem de águas pluviais	Entidade gestora	Planos operacionais de gestão das entidades gestoras	Planeamento	€€€	POSEUR	●●●	Local ou regional
	SA 5.3 - Instalação de válvulas de maré (antirretorno) em zonas suscetíveis de inundação pelas águas do mar	Entidade gestora	Planos operacionais de gestão das entidades gestoras	Planeamento	€€	POSEUR	●●	Local
	SA 5.4 - Intervenções de reforço ou de operação dos sistemas para aumento da capacidade de drenagem	Entidade gestora	Planos operacionais de gestão das entidades gestoras	Planeamento	€€	POSEUR	●	Local
Aprofundamento e divulgação do conhecimento	SA 6.1 - Reforço dos instrumentos de regulação do setor e regulamentação e normalização	Entidade gestora	Planos operacionais de gestão das entidades gestoras	Planeamento	€	POSEUR	●●●	Nacional
	SA 6.2- Inovação tecnológica	Entidade gestora	Planos operacionais de gestão das entidades gestoras	Planeamento	€€	POSEUR	●	Nacional

Legenda:

Custo: € pouco elevado, €€€ muito elevado;

Prioridade: ●●● 0-5 anos ●● 5-10 anos ● 10-20 anos.

O futuro da atividade agrícola num novo quadro climático dependerá do aumento da consciência dos agricultores da necessidade de adaptação às alterações climáticas e do fornecimento de melhor informação sobre os desafios em causa e das suas soluções (COPA-COGECA, 2009b). O Livro Branco sobre as Alterações Climáticas refere-se que o principal desafio das políticas nacionais de adaptação da agricultura nas regiões do Sul da Europa às alterações climáticas é o risco de falta de água e de desertificação (CEC, 2009). É por isso fundamental potenciar a capacidade de retenção de água dos solos agrícolas, reduzir escoamento da água das chuvas durante o Inverno e promover a infiltração, adotar espécies vegetais mais adequadas às novas condições climáticas, aumentar a eficiência de aplicação de água de rega e assegurar a segurança da disponibilidade de água (AEA & UPM, 2007).

A ENAAC-RH assume todos estes objetivos, tendo definido 4 programas de medidas de adaptação com 13 medidas. Os primeiros dois destinam-se às culturas temporárias e permanentes e visam a promoção do uso eficiente da água e o reforço da disponibilidade de água. O terceiro programa tem por objetivo a melhoria da conservação e utilização da água nas áreas florestais. Finalmente, no quarto programa incluem-se várias medidas de aprofundamento do conhecimento.

Programa 1. Promoção do uso eficiente da água em culturas temporárias ou permanentes

Medida AF1.1 - Conservação da humidade do solo, conseguida através do enrelvamento ou da manutenção dos resíduos de cultura na entrelinha, ou ainda através da adoção de sistemas de não mobilização ou de mobilização reduzida do solo, combinados com a cobertura permanente dos solos e com a rotação de culturas. A plantação de barreiras ou de pequenas áreas florestais em zonas aráveis potenciam também a redução do escoamento superficial e o aumento da infiltração durante o inverno, de forma a assegurar um mais elevado teor de humidade do solo nas restantes épocas do ano (Bates *et al.*, 2008, Easterling *et al.*, 2007). O aumento ou manutenção da matéria orgânica do solo contribui também a conservação da humidade, pois os solos ricos em matéria orgânica retêm a água durante períodos mais alargados, o que aumenta o tempo de absorção disponível e reduz o stress hídrico das culturas. Os solos ricos em matéria orgânica apresentam também uma maior taxa de infiltração com a consequente recarga de aquíferos.

Medida AF1.2- Seleção de culturas menos exigentes em água ou mais tolerantes à falta de água, introduzindo novas culturas tendo em conta as suas características agronómicas, produtividade e a sua eficiência no uso de água. É desejável optar por cultivares com necessidades térmicas e de vernalização mais adequadas e que apresentem uma maior tolerância à seca e aos picos de calor, nomeadamente por possuírem sistemas radicais mais profundos. A escolha de culturas de ciclo mais longo poderá evitar a aceleração do ciclo devido às temperaturas mais elevadas (Tudela *et al.*, 2005).

Medida AF1.3 - Alteração das operações culturais, nomeadamente dos calendários das operações culturais que inclui a modificação das datas de sementeira para as ajustar à temperatura e ao padrão de precipitação (Bates *et al.*, 2008, COPA-COGECA, 2009b; Easterling *et al.*, 2007) e a adaptação das culturas às novas condições climáticas. Um exemplo deste último tipo de medida no caso da vinha é a opção por sistemas de condução que reduzam a superfície foliar e os cachos expostos.

Medida AF1.4- Aumento da eficiência dos métodos de rega. Este objetivo pode ser concretizado através da alteração das técnicas de rega, incluindo a quantidade, o momento ou a tecnologia. A redução das perdas nas redes de transporte e de distribuição da água e a reconversão dos instrumentos e processos de rega menos eficientes são medidas fundamentais. A melhoria dos sistemas de monitorização através da colocação de micro-estações para medição da humidade do solo nas explorações permite quantificar as reais necessidades de água e identificar períodos críticos de rega. Outras medidas incluem a redistribuição desigual da rega ao longo do ano de acordo com o ciclo da cultura, privilegiando regas mais prolongadas e mais dilatadas no tempo, a opção por regas estratégicas ou de apoio ou por regas deficitárias. Estas

medidas estão previstas no PNUEA que também propõe medidas complementares, como a melhoria da qualidade dos projetos e a promoção de um sistema tarifário adequado que reflita o verdadeiro custo da água (económico e ambiental) e promova a adoção mais rápida destas medidas.

Programa 2. Reforço e diversificação das origens de água

Medida AF2.1 - Melhoria das condições de armazenamento de água para redução das perdas por evaporação. Este objetivo pode ser conseguido conservando a água em reservatórios de maior dimensão, com uma menor superfície exposta à evaporação por volume armazenado, promovendo o ensombramento das zonas de armazenamento menos profundas ou isolando a superfície dos reservatórios de armazenamento de água. A monitorização e o controlo da composição química da água permitem também contrariar a evaporação.

Medida AF2.2 – Utilização de águas residuais tratadas pode, nalgumas situações, constituir uma fonte alternativa de água. Esta medida concretiza a medida RH3.1 no setor agrícola.

Programa 3. Promoção do uso eficiente da água em áreas florestais

Medida AF3.1 – Conservação e aumento da matéria orgânica e da água. O aumento das taxas de retenção e de infiltração hídrica, a redução do risco de erosão e a retenção da matéria orgânica no solo podem ser potenciados protegendo o solo com resíduos florestais ou instalando pastagens permanentes nos sistemas agroflorestais. Para aumentar a infiltração, preservar a humidade no solo e prevenir a ocorrência de fenómenos de erosão é também importante mobilizar o solo ao longo da curva de nível e evitar realizar essa operação até finais de março nas regiões onde existe uma probabilidade elevada de ocorrência de fracas precipitações e verões fortemente secos. Nos terrenos com declives acentuados, após a plantação, o terreno deve ser armado em vala-e-cômodo. Deve também ser privilegiada a conservação de corredores ao longo das linhas de água com uma largura variável consoante as características morfológicas e ecológicas dos cursos de água, e constituídos pela vegetação natural ribeirinha ou expressamente arborizados com espécies arbóreas adequadas ao meio ribeirinho e à sua vizinhança próxima, preferencialmente autóctones.

Medida AF3.2 – Seleção de espécies florestais mais adequadas, preferencialmente endémicas, menos exigentes em água ou mais tolerantes à falta de água. Para o montado de sobro e de azinho no Alentejo, dever-se-ão ensaiar no futuro novas variedades de azinheira e sobreiro, nomeadamente através de depósitos genéticos mais resistentes à seca, como os encontrados no Norte de África, capazes de promover a subsistência do montado. A importância de preservação do montado advém deste se tratar de um sistema agro-silvo-pastoril de elevada importância e relevância social, agrícola e ambiental no Alentejo (EDIA, 2010). Os novos povoamentos de floresta de produção, nomeadamente de crescimento rápido, devem ser instalados em zonas de mais elevada produtividade e com menor nível de sensibilidade às alterações climáticas (por exemplo, as regiões do Norte e Centro Litoral, no caso do eucalipto). Neste processo, deve-se dar preferência pela regeneração por espécies autóctones e pelos povoamentos mistos que apresentam uma melhor resistência aos eventos extremos, às pragas e que contribuam para a redução dos incêndios florestais e para a resiliência do território (COPA-COGECA, 2009a).

Medida AF3.3 - Minimização da utilização de água através da prevenção do risco de incêndio - A Estratégia Nacional para as Florestas estabelece um conjunto de ações com o objetivo de reduzir a área ardida para valores médios inferiores a 100 mil hectares em 2012 e reduzir a área de povoamentos florestais ardidos para menos de 0,8% em 2018 (AFN, 2010a). Entre as medidas propostas para a Região Sul destacam-se a realização no Outono e Inverno das operações culturais que deixam resíduos no terreno, procedendo ao estilhaçamento dos resíduos e incorporando-os no solo com gradagens, ateamento de fogo controlado na

vegetação sob coberto e áreas de incultos com vegetação arbustiva e a exploração da biomassa florestal para aproveitamentos energéticos que de outra forma seria perdida pelos incêndios. Esta medida apenas será aplicada quando se consegue salvaguardar a sustentabilidade ecológica desse mesmo sistema (AFN, 2010b).

Programa 4. Aprofundamento e divulgação do conhecimento

Medida AF4.1 - Formação e divulgação de técnicas de conservação do solo, gestão de nutrientes e aumento da matéria orgânica, mobilização e coberto vegetal, combate e prevenção da erosão.

Medida AF4.2 – Investigação, formação e divulgação de técnicas de rega mais eficiente. Na Europa, em geral, e em Portugal, em particular, assistiu-se durante a última década à modernização dos sistemas de rega através do aumento do desempenho das infraestruturas, da adaptação das técnicas e do calendário de rega. Esta modernização influenciou positivamente a produtividade da água numa dinâmica que é necessário reforçar com mais investigação sobre a tecnologia e a gestão dos sistemas de rega e as suas interdependências (WssTP, 2009).

Medida AF4.3 – Desenvolvimento de estudos específicos para as culturas permanentes com o objetivo de identificar quais as fases críticas do ciclo vegetativo das culturas e quantificar as dotações mínimas de rega para cada fase.

Medida AF4.4 - Investigação de variedades florestais e de novas espécies mais adequadas às novas condições climáticas. Pretende-se identificar variedades florestais alternativas, mais resistentes a acontecimentos climáticos extremos e repentinos, e de novas espécies que possam ser introduzidas nas várias regiões florestais de Portugal. Os modelos de previsão de danos causados por acontecimentos climáticos extremos e repentinos podem constituir um instrumento útil nesta investigação (COPA-COGECA, 2009a).

O Quadro 6.11 apresenta uma síntese do programa e medidas de adaptação aos impactos relacionados com o setor da agricultura e florestas. A cada medida associa-se, por sua vez, a entidade responsável, os instrumentos de implementação, a tipologia de ação (de planeamento, gestão ou monitorização) a magnitude relativa de custo de implementação, fonte de financiamento, prioridade e âmbito (local, regional ou nacional).

Quadro 6.11 – Programas e medidas de adaptação. Agricultura e florestas

Programa	Medida	Entidades responsáveis	Instrumentos de implementação	Tipologia de ação	Custo	Fonte de financiamento	Prioridade	Âmbito
Promoção do uso eficiente da água em culturas temporárias ou permanentes	AF 1.1 - Conservação da humidade do solo	MAMAOT, Assoc. de agricultores	Códigos de boas práticas	Planeamento	€	PDR	●●●	Local/ regional
	AF 1.2 - Seleção de culturas menos exigentes em água ou mais tolerantes à falta de água	MAMAOT, empresas prestadoras de apoio técnico ou fornecedoras de plantas e sementes, Assoc. agricultores e de regantes, Instituições I&D	Política de formação e comunicação Plano Nacional do Uso Eficiente da Água	Planeamento	€€	PDR	●●	Local/ regional
	AF1.3 - Alteração das operações culturais	MAMAOT, ICNF, empresas prestadoras de apoio técnico, Assoc. de agricultores, Instituições I&D	Política de formação e comunicação Códigos de boas práticas	Planeamento	€	PDR	●●●	Local/ regional
	AF1.4 - Aumento da eficiência dos métodos de rega	MAMAOT, empresas prestadoras de apoio técnico, Assoc. agricultores e de regantes, Instituições I&D	Política de formação e comunicação Plano Nacional do Uso Eficiente da Água	Planeamento	€€	PDR	●●●	Local/ regional
Reforço e diversificação das origens de água	AF2.1 - Melhoria das condições de armazenamento de água para redução das perdas por evaporação	MAMAOT, Assoc. de agricultores e de regantes	Política de formação e comunicação Plano Nacional do Uso Eficiente da Água	Planeamento	€	PDR	●●●	Local/ regional
	AF2.2 – Utilização de águas residuais tratadas	MAMAOT, Assoc. de agricultores e de regantes	Política de formação e comunicação Plano Nacional do Uso Eficiente da Água	Planeamento	€	POSEUR	●	Local/ regional
Promoção do uso eficiente da água em áreas florestais	AF3.1 – Conservação da água no solo	ICNF, Assoc. florestais, Instituições I&D	Planos Regionais de Ordenamento Florestal Códigos de boas práticas	Planeamento	€	PDR	●●	Local/ regional
	AF3.2 – Seleção de espécies florestais mais adequadas, preferencialmente	ICNF, Assoc. florestais, Instituições I&D	Planos Regionais de Ordenamento Florestal	Planeamento	€	Horizonte 2020	●●	Local/ regional

Programa	Medida	Entidades responsáveis	Instrumentos de implementação	Tipologia de ação	Custo	Fonte de financiamento	Prioridade	Âmbito
	endémicas, menos exigentes em água ou mais tolerantes à falta de água.							
	AF3.3 - Minimização da utilização de água através da prevenção do risco de incêndio.	ICNF, Assoc. florestais, ANPC	Planos Regionais de Ordenamento Florestal Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios	Planeamento	€	PDR	●●●	Local/ regional
Aprofundamento e divulgação do conhecimento	AF4.1 - Formação e divulgação de técnicas de conservação do solo	MAMAOT, ICNF, Assoc. de agricultores e florestais, Instituições I&D	Política de investigação, formação e comunicação	Planeamento	€	LIFE Horizonte 2020	●●●	Local/ regional
	AF4.2 – Investigação, formação e divulgação de técnicas de rega mais eficiente	MAMAOT, Assoc. de agricultores, Instituições I&D	Política de investigação, formação e comunicação	Planeamento	€	PDR POCI	●●●	Local/ regional
	AF4.3 – Desenvolvimento de estudos específicos para as culturas permanentes	MAMAOT, Assoc. de agricultores, Instituições I&D	Política de investigação	Planeamento	€	PDR	●●●	Local/regional
	AF4.4 - Investigação de variedades florestais mais adequadas às novas condições climáticas	ICNF, Assoc. florestais, Instituições I&D	Política de investigação	Planeamento	€	PDR	●●●	Local/regional

Legenda:

Custo: € pouco elevado, €€€ muito elevado;

Prioridade: ●●● 0-5 anos ●● 5-10 anos ● 10-20 anos.

6.2. Cheias e zonas inundáveis

6.2.1. Cheias e inundações

As cheias são fenómenos naturais extremos e temporários, provocados por precipitações moderadas e permanentes ou por precipitações repentinas e de elevada intensidade. O escoamento dos caudais originados por este excesso de precipitação provoca aumento da velocidade das águas e a subida do nível originando o extravase do leito normal e a inundação das margens e terrenos vizinhos. Os prejuízos resultantes das cheias são em regra elevados, podendo provocar a perda de vidas humanas e bens.

Importa ainda salientar que as cheias provocam inundações, mas nem todas as inundações são devidas às cheias. As inundações são fenómenos hidrológicos extremos, de frequência variável, naturais ou induzidos pela ação humana, que consistem na submersão de uma área usualmente emersa (Ramos, 2011). As inundações podem ser devidas a várias causas e, consoante estas, podem ser divididas em vários tipos: (i) inundações fluviais ou cheias, (ii) inundações de depressões topográficas, (iii) inundações costeiras e (iv) inundações urbanas (Ramos, 2009).

A capacidade de armazenamento em Espanha e a forma como a exploração das albufeiras a montante da fronteira é efetuada determina a frequência e a intensidade das cheias em Portugal. Para a RH5 e de acordo com o levantamento efetuado no PGRH do 1.º ciclo (PGRH, APA, 2012e) resume-se no Quadro 6.12 as zonas em que, reconhecidamente, se verificaram cheias históricas com danos patrimoniais e humanos significativos.

Quadro 6.12 - Zonas afetadas na RH5 por cheias históricas (PGRH, APA, 2012e)

Bacias das Ribeiras do Oeste	Bacia do rio Tejo
Lourinhã, Alcobaça	Região de Lisboa
	Concelhos de Reguengo do Alviela, Caneiras, Valada, Valada do Ribatejo, Azinhaga e Palhota
	Concelhos de Santarém, Cartaxo, Golegã, Almeirim e Alpiarça (rio Tejo)
	Concelho de Tomar (rio Nabão)
	Concelho de Coruche (rio Sorraia)
	Concelhos de Cascais e Azambuja
	Concelhos Palmela e Pinhal Novo

6.2.2. Zonas inundáveis

6.2.2.1. Identificação das zonas com riscos significativos de inundações

Em 1996, no seguimento das cheias severas que fustigaram Portugal, o Ministério do Ambiente lançou estudos de base para a instalação de um Sistema Nacional de Vigilância e Alerta de Cheias, que reduzisse a vulnerabilidade das populações, infraestruturas e ambiente face a estes fenómenos extremos. Esses estudos de índole hidrológica e hidráulica identificaram as áreas afetadas e os meios técnicos mais fiáveis (sensores, telecomunicações e sistemas informáticos) para operacionalização de um sistema de vigilância e alerta de cheias (SVAC), que é o sistema de informação utilizado na Comissão de Gestão de Albufeiras (órgão permanente de intervenção e de acompanhamento da gestão das albufeiras em caso de cheias, criado pelo Decreto-Lei n.º 21/98, de 3 de fevereiro), e que congrega toda a informação necessária, nomeadamente a meteorológica, a hidrométrica e a relativa à situação e exploração das albufeiras (artigo

11º do mesmo Decreto-Lei). Este Sistema foi posteriormente atualizado, tendo sido incorporadas novas funcionalidades e objetivos, transformando-se no Sistema de Vigilância e Alerta de Recursos Hídricos de Portugal (SVARH).

A Diretiva 2007/60/CE, de 23 de outubro, veio corroborar grande parte dos trabalhos feitos pela administração portuguesa no domínio da gestão do risco de cheias na última década, com efeitos significativos na diminuição da vulnerabilidade.

Com base na experiência passada e em novos desenvolvimentos entretanto ocorridos foram identificadas a nível nacional 22 zonas com riscos significativos de inundações sendo seis localizadas em rios com bacias hidrográficas internacionais e 16 em rios nacionais, estando a maioria coberta pelo SVARH.

O Quadro 6.13 apresenta as zonas com riscos significativos de inundações identificadas na RH.

Quadro 6.13 - Zonas com riscos significativos de inundações identificadas na RH5

Bacia hidrográfica	Zonas com riscos significativos de inundações
Ribeiras do Oeste	Torres Vedras
Tejo	Tejo
	Loures/Odivelas
	Tomar

6.2.2.2. Critérios utilizados para a seleção das zonas com riscos significativos de inundações

A seleção das zonas com riscos significativos de inundações foi efetuada tendo em consideração os estudos de base da década anterior à Diretiva 2007/60/CE bem como a compilação da informação sobre a ocorrência de inundações e suas consequências, recolhida por diferentes organismos. Numa 1ª fase, iniciada em 2008, foram contactadas 73 entidades e obtidas 32 respostas (43%). Numa 2ª fase, iniciada em 2010, continuou a recolher-se informação e desenvolveu-se uma base de dados específica. Foram recolhidas cerca de 2000 ocorrências abrangendo os séculos XIX, XX e XXI.

As zonas com riscos significativos de inundações selecionadas apresentam em simultâneo as seguintes características:

- Pelo menos uma pessoa desaparecida ou morta;
- No mínimo quinze pessoas afetadas (evacuados ou desalojados).

As zonas com riscos significativos de inundações selecionadas em Portugal Continental foram analisadas tendo como base a descrição histórica de 651 ocorrências registadas. As zonas selecionadas são todas atingidas por cheias fluviais e a sua ocorrência condiciona grandemente a atividade normal das populações, pelo que se encontram abrangidas pelo SVARH. O Quadro 6.14 apresenta um resumo da informação recolhida associada às zonas com riscos significativos de inundações selecionadas na RH.

Quadro 6.14 – Caracterização das zonas com riscos significativos de inundações na RH5

Zonas com riscos significativos de inundações	Ocorrências com impacto negativo/ Prejuízos (N.º)	Perdas de vidas humanas ou desaparecidas (N.º)	Pessoas afetadas - evacuados ou desalojados (N.º)	Origem das inundações	Cobertura pelo SVARH
Abrantes→Santarém→Vila Franca de Xira	212 ⁽¹⁾ 22 ⁽²⁾	328 ⁽¹⁾	14990 ⁽¹⁾	Fluvial	Sim
Loures e Odivelas	80 ⁽¹⁾ 15 ⁽²⁾	136 ⁽¹⁾	3626 ⁽¹⁾	Fluvial	Sim
Torres Vedras	11 ⁽¹⁾	2 ⁽²⁾	438 ⁽¹⁾	Fluvial	Sim

Zonas com riscos significativos de inundações	Ocorrências com impacto negativo/ Prejuízos (N.º)	Perdas de vidas humanas ou desaparecidas (N.º)	Pessoas afetadas - evacuados ou desalojados (N.º)	Origem das inundações	Cobertura pelo SVARH
	2 ⁽²⁾				
Tomar	10 ⁽¹⁾ 6 ⁽²⁾	1 ⁽¹⁾	266 ⁽¹⁾	Fluvial	Sim

⁽¹⁾ <https://riskam.ul.pt/disaster>

⁽²⁾ <http://snirh.pt> intranet cheias/inundações

Entre as quatro zonas localizadas na RH5 apenas uma poderá beneficiar de uma diminuição da vulnerabilidade decorrente da gestão das albufeiras em território espanhol (Abrantes>Santarém>Vila Franca-de-Xira).

6.2.2.3. Elaboração de cartografia sobre inundações

A metodologia utilizada para a elaboração dos mapas sobre inundações baseou-se nos dados hidrometeorológicos históricos armazenados no SNIRH, na atual ocupação do território e nos registos históricos dos prejuízos e foi desenvolvida para ser aplicável a outras zonas objeto de avaliação no 2º ciclo da Diretiva 2007/60/CE, de 23 de outubro.

As zonas com riscos significativos de inundações têm características muito diversificadas havendo zonas fluviais sem qualquer regularização, outras com albufeiras a montante e outras estuarinas.

Os mapas das zonas inundáveis estão associados aos períodos de retorno de 100 e 1000 anos, sendo possível identificar a extensão da zona alagada bem como as alturas de água atingidas.

Os mapas de risco de inundação correspondem às mesmas zonas caracterizadas pelos mapas das zonas inundáveis, onde se aplicou a tabela de risco indicada na Figura 6.8. A cartografia de risco terá 5 níveis de consequências, desde o 1 que representa o mínimo ao 5 que representa o máximo.

Risco em relação às Inundações (RI)		
RI=dx(v+0,5)	Grau da ameaça da inundação	Descrição do Risco (considerando apenas a população)
<0,75	1- Inexistente - (I)	-
0,75-1,25	2- Baixo (L)	Cautela
1,25-2,5	3- Médio (M)	Perigo para alguns
2,5 - 7	4- Alto (H)	Perigo para a maior parte das pessoas
>7	5- Muito Alto (VH)	Perigo para toda a população

d- Profundidade (m)

v- Velocidade (m/s)

		Intensidade da Cheia				
		1	2	3	4	5
Consequências	1	I	I	L	L	M
	2	I	L	M	M	H
	3	L	M	M	H	H
	4	L	M	H	H	VH
	5	M	H	H	VH	VH

Consequência	Critério	Fonte
5- Máxima	1.1.1.01.1 Tecido urbano contínuo predominantemente vertical 1.1.1.02.1 Tecido urbano contínuo predominantemente horizontal 1.1.2.01.1 Tecido urbano descontínuo	COS 2010 Nível 5 e CENSOS 2011 (INE)
4- Alta	1.2.1.01.1 Indústria (b) 1.2.1.02.1 Comércio 1.2.4.01.1 Aeroportos 1.4.2.02.1 Parques de campismo 1.1.2.02.1 Tecido urbano descontínuo esparsos 1.2.1.05.1 Infraestruturas de produção de energia renovável 1.2.1.05.2 Infraestruturas de produção de energia não renovável 1.2.1.06.1 Infraestruturas de captação, tratamento e abastecimento de águas para consumo 1.2.1.07.1 Infraestruturas de tratamento de resíduos e águas residuais 1.4.2.03.1 Equipamentos culturais e zonas históricas (património mundial, monumento de interesse nacional, imóveis de interesse público) 1.2.1.04.1 Equipamentos públicos e privados (edifícios sensíveis): quartéis dos bombeiros, subestações, administração do estado, educação, saúde, segurança e justiça	COS 2010 Nível 5 e ANPC, DGAI, APA e DGPC
3- Média	1.1.1.03.1 Áreas de estacionamento e logradouros 1.2.1.01.1 Outras Indústrias 1.2.1.03.1 Instalações agrícolas 1.2.1.04.1 Equipamentos públicos e privados (as restantes edifícios sensíveis não abrangidos no nível 4) 1.2.2.02.1 Rede ferroviária e espaços associados 1.2.3.01.1 Terminais portuários de mar e de rio 1.2.4.02.1 Aeródromos 1.4.2.02.2 Outros equipamentos de lazer 2.1.1.02.1 Estufas e Viveiros 3.2.4.09.1 Viveiros florestais 1.2.2.01.1 Rede viária e espaços associados 1.3.2.02.1 Lixeiras e Sucatas 1.3.2.01.1 Aterros 1.4.2.03.1 Equipamentos culturais, zonas históricas (municipais) e sítios arqueológicos	COS 2010 Nível 5 e ANPC, APA e DGPC
2- Reduzida	1.2.3.02.1 Estaleiros navais e docas secas 1.2.3.03.1 Marinas e docas pesca 1.3.1.01.1 Minas a céu aberto 1.3.3.02.1 Áreas abandonadas em territórios artificializados 1.4.2.01.1 Campos de golfe 1.4.2.01.2 Outras instalações desportivas 4.2.2.02.1 Aquicultura litoral 5.1.2.03.3 Aquicultura interior 1.3.3.01.1 Áreas em construção 2.1.2.01.1 Culturas temporárias de regadio	COS 2010 Nível 5 e DGADR
1- Mínima	Zonas protegidas ou massas de água designadas ao abrigo das diretivas (Aves e <i>Habitats</i> , Águas Balneares e Perímetros de Proteção às águas para consumo humano) 5.2 Águas marinhas e costeiras 5.1 Águas interiores 3.3 Zonas descobertas e com pouca vegetação 4.1 Zonas húmidas interiores 4.2 Zonas húmidas litorais 3.2 Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea 3.1 Florestas 2.4 Áreas agrícolas heterogêneas 2.1 Culturas temporárias 2.2 Culturas permanentes 2.3 Pastagens permanentes	APA, ICNF COS 2007 Nível 2 e DGADR, ICNF

Figura 6.8 – Caracterização do Risco

6.2.2.4. Articulação entre a Diretiva Quadro da Água e a Diretiva sobre a Avaliação e Gestão de Riscos de Inundações

Com o objetivo de planear as medidas a incorporar nos Planos de Gestão de Risco de inundações (PGRI) em articulação com o previsto nos PGRH, efetuou-se o cruzamento entre as zonas com riscos significativos de inundações e as massas de água superficial, do que resultou a identificação na RH5 de 33 massas de água (32 da categoria rios e 1 da categoria águas de transição), que interseam as zonas com riscos significativos de inundações.

O Quadro 6.15 sistematiza as massas de água superficial que interseam zonas com riscos significativos de inundações.

Quadro 6.15 - Massas de água superficial que interseam zonas com riscos significativos de inundações

Bacia hidrográfica	Zonas com riscos significativos de inundações	Massa de água		
		Categoria	Código	Designação
Tejo	Loures e Odivelas	Rio	PT05TEJ1095	Rio Trancão
	Tejo	Rio	PT05TEJ0940	Ribeira da Pucariça
		Rio	PT05TEJ0941	Rio Zêzere (HMWB - Jusante B. Castelo Bode)
		Rio	PT05TEJ0942	Rio Tejo (HMWB - Jusante B. Belver)
		Rio	PT05TEJ0944	Ribeira de Rio de Moinhos
		Rio	PT05TEJ0951	Ribeira de Alcolobra
		Rio	PT05TEJ0954	Ribeira de Coalhos
		Rio	PT05TEJ0955	Ribeira de Fernão Dias
		Rio	PT05TEJ0958	Rio Torto
		Rio	PT05TEJ0959	Ribeira da Ponte da Pedra
		Rio	PT05TEJ0960	Ribeira do Vale do Casal Velho
		Rio	PT05TEJ0968	Rio Almonda
		Rio	PT05TEJ0970	Rio Alviela
		Rio	PT05TEJ0981	Vala de Alvisquer
		Rio	PT05TEJ0983	Ribeiro de Cabanas
		Rio	PT05TEJ0994	Ribeira do Vale da Fonte da Moça
		Rio	PT05TEJ0998	Vala de Alpiarça
		Rio	PT05TEJ1002	Ribeira de Muge
		Rio	PT05TEJ1003	afluente da Ribeira de Muge
		Rio	PT05TEJ1022	Vala da Azambuja
		Rio	PT05TEJ1023	Rio Tejo (HMWB - Jusante Bs. Castelo do Bode e Belver)
		Rio	PT05TEJ1025	Vala de Salvaterra (HMWB - Jusante B. Magos)
		Rio	PT05TEJ1029	Rio Tejo (HMWB - Jusante Bs. Castelo do Bode, Belver e Magos)
		Rio	PT05TEJ1040A	Vala do Esteiro do Ruivo
		Rio	PT05TEJ1041	afluente do Rio Sorraia
		Rio	PT05TEJ1059	afluente da Ribeira de Santo Estevão
		Rio	PT05TEJ1063	Ribeira de Santo Estevão
		Rio	PT05TEJ1072A	Rio Sorraia (HMWB - Jusante Bs. Maranhão e Montargil)
		Águas de Transição	PT05TEJ1075A	Tejo-WB4
	Tomar	Rio	PT05TEJ0898	Rio Nabão
		Rio	PT05TEJ0917	Rio Nabão

Bacia	Zonas com riscos	Massa de água		
		Rio	PT05TEJ0923	Rio Nabão
Ribeiras do Oeste	Torres Vedras	Rio	PT05RDW1180	Rio Sizandro

Na Figura 6.9 estão identificadas as massas de água localizadas na RH que resultaram do cruzamento com as zonas com riscos significativos de inundações. Estas MA podem ficar sujeitas à aplicação do 4(6) da DQA.

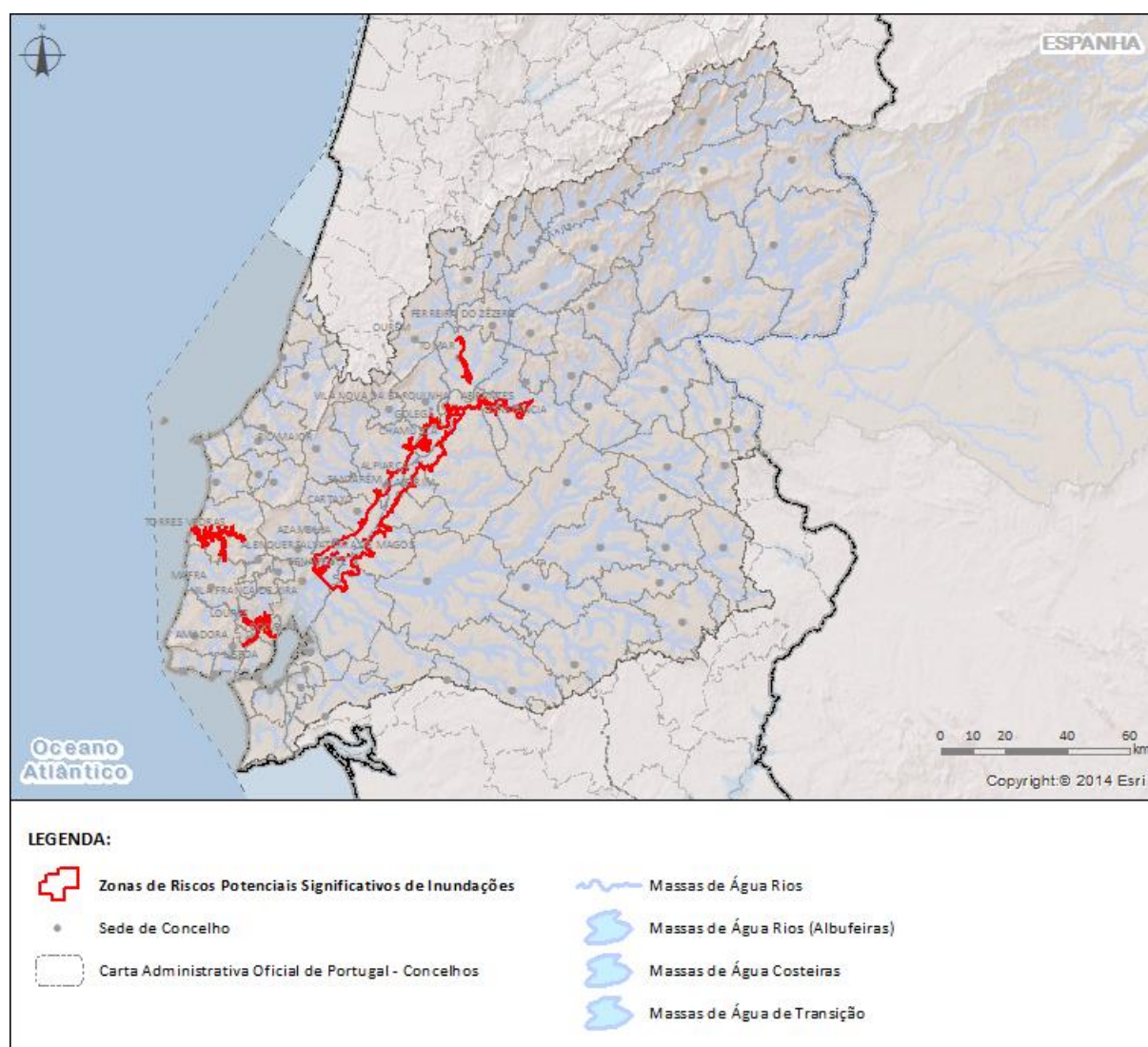


Figura 6.9 - Cruzamento entre as zonas com riscos significativos de inundações e as massas de água na RH5

6.3. Secas

A seca é um fenómeno natural de lenta progressão, que se pode estender no tempo e no espaço, aumentando a variabilidade no comportamento e nos seus efeitos. A sua progressão lenta implica que só seja identificável após estar já instalada, com todas as consequências e adversidades para as populações, o ambiente e a atividade económica que tal implica.

Exemplos de períodos de seca meteorológica ou hidrológica que atingiu a totalidade do território Português, com diferentes graus de severidade: 1943/44, 1944/45, 1975/76, 1980/81, 1981/92, 1998/99, 2001/02, 2003/04, 2004/05 e 2011/12.

No âmbito dos trabalhos da Comissão de Prevenção, Monitorização e Acompanhamento dos Efeitos da Seca e das Alterações Climáticas, criada através Resolução do Conselho de Ministros n.º 37/2012, de 27 março, foi criado um subgrupo de trabalho, que envolve diversas entidades, que está a definir um “Plano de Prevenção, Monitorização e Contingência para Situações de Seca”.

De acordo com os princípios estratégicos apresentados no referido Plano importa salientar que nem sempre a ausência prolongada de precipitação não determina obrigatoriamente a ocorrência de um fenómeno de seca. Se a humidade no solo for suficiente para não esgotar a capacidade de suporte dos sistemas agrícolas, ou se existirem medidas estruturais com capacidade de armazenamento superficial ou subterrâneo suficiente para colmatar as necessidades de água indispensáveis às atividades socioeconómicas, não se considera estar perante uma seca. Para promover a gestão das situações de seca de forma mais eficaz, com a adoção de medidas apropriadas a cada fase de agravamento, há a necessidade de definir e avaliar indicadores que permitam fixar as condições para declarar níveis de alerta com base em critérios técnico-científicos e harmonizados a nível nacional. Foi também distinguido, no referido Plano, as definições de seca agrometeorológica de seca hidrológica, que aqui importa transcrever:

“Seca Agrometeorológica - com efeitos na diminuição ou até mesmo na perda de capacidade produtiva dos solos, bem como deterioração das pastagens e difícil acesso a água para abeberamento do gado extensivo, que poderão levar a graves perdas de produção e morte de animais conduzindo a situações económicas dos produtores bastante precárias, e

Seca Hidrológica - onde existem consequências nas reservas hídricas do país, localmente ou em todo o território, podendo afetar ou colocar em perigo a operacionalidade dos sistemas de abastecimento público, justificando assim a adoção de um conjunto de procedimentos específicos destinados a minimizar os impactos em cada setor”.

A Agência Portuguesa do Ambiente desenvolveu e implementou no continente o Programa de Vigilância e Alerta de Secas (PVAS) que se baseia num conjunto de análises efetuadas para as variáveis hidrometeorológicas precipitação e armazenamento de água no solo, nos aquíferos e nas albufeiras, que, em conjunto, permitem identificar as situações de escassez de água no território continental com caráter de longa duração, permitindo, ainda, através da sua monitorização continuada, acompanhar a evolução da situação. Para a seca hidrológica os níveis de alerta foram definidos, por áreas geográficas das bacias hidrográficas, tendo como base as séries temporais históricas das 59 estações hidrométricas, que refletem os usos dos diferentes aproveitamentos (1990/1991 a 2010/2011). No que concerne à análise das reservas hídricas subterrâneas, selecionaram-se 34 piezómetros, para acompanhamento da evolução do nível piezométrico ao longo do tempo. No início de cada ano hidrológico é efetuada uma avaliação hidrológica, que fornecerá indicação sobre a existência de alguma situação de Pré-Alerta (verificação de uma ocorrência anómala). Aos níveis de alerta correspondem as seguintes descrições:

- *Nível 1 – “Pré-Alerta”; Precipitação abaixo do normal provocando ligeiro desvio face à média do nível das reservas hídricas;*
- *Nível 2 – “Alerta”: Agravamento dos sinais prenunciadores de seca afetando os normais níveis das reservas hídricas;*
- *Nível 3 – “Emergência”; Persistência e Agravamento da situação de Seca.*

Os limiares dos níveis de alerta adotados pelo referido SubGrupo de Trabalho poderão ser atualizados consoante haja nova informação relevante, que conduza a alterações significativas, permitindo uma melhor aplicação das medidas de intervenção. Os limiares adotados não invalidam a análise e avaliação de

situações de stresse hídrico a uma maior escala, permitindo a identificação da situação em áreas geográficas menos extensas.

A gestão das disponibilidades hídricas, armazenadas nas albufeiras existentes nas várias bacias hidrográficas, é uma tarefa complexa e exigente devido à necessidade de harmonizar os objetivos dos diferentes utilizadores envolvidos, bem como garantir a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e terrestres deles dependentes, especialmente em situações de cheia ou de seca. É nesta perspetiva que foi melhor criada a Comissão de Gestão de Albufeiras, através do Decreto-lei n.º 21/98, de 3 de fevereiro, devendo-se constituir como um órgão permanente de intervenção e de acompanhamento da gestão das albufeiras. Em situação de escassez, a resolução de conflitos de utilização da água passa pela atribuição de prioridades na sua fruição, constituindo-se o abastecimento público como prioritário.

Da avaliação que foi realizada para a RH5 relativa à severidade da seca, para o período de Dezembro de 2002 a Setembro de 2006 (46 meses), revela que durante 12 meses, mais de 40% da região hidrográfica esteve em seca extrema e durante 17 meses mais de 40% da região hidrográfica esteve em seca moderada, severa ou extrema (PGRH, APA, 2012e).

A Lei da Água prevê medidas de intervenção em situação de seca as quais devem contemplar, designadamente, a alteração e eventual limitação de procedimentos e usos, a redução de pressões no sistema e a utilização de sistemas tarifários adequados. A monitorização dos recursos hídricos permite conhecer em tempo real, o nível das reservas e, antecipar a implementação de medidas necessárias, que conduzam a uma gestão sustentável da água disponível em cada nível de alerta.

6.4. Erosão hídrica

A erosão hídrica, transporte sólido e sedimentação são processos naturais, complexos e interdependentes. Tais processos são cada vez mais afetados por impactos antropogénicos, conduzindo frequentemente à necessidade de efetuar intervenções de manutenção nos sistemas hidráulicos fluviais (Álvares, et al, 1998).

A Figura 6.10 apresenta a estimativa, com base nos dados sistematizados no PGRH 1.º ciclo (APA, 2012e), de sedimentos produzidos na bacia do Tejo.

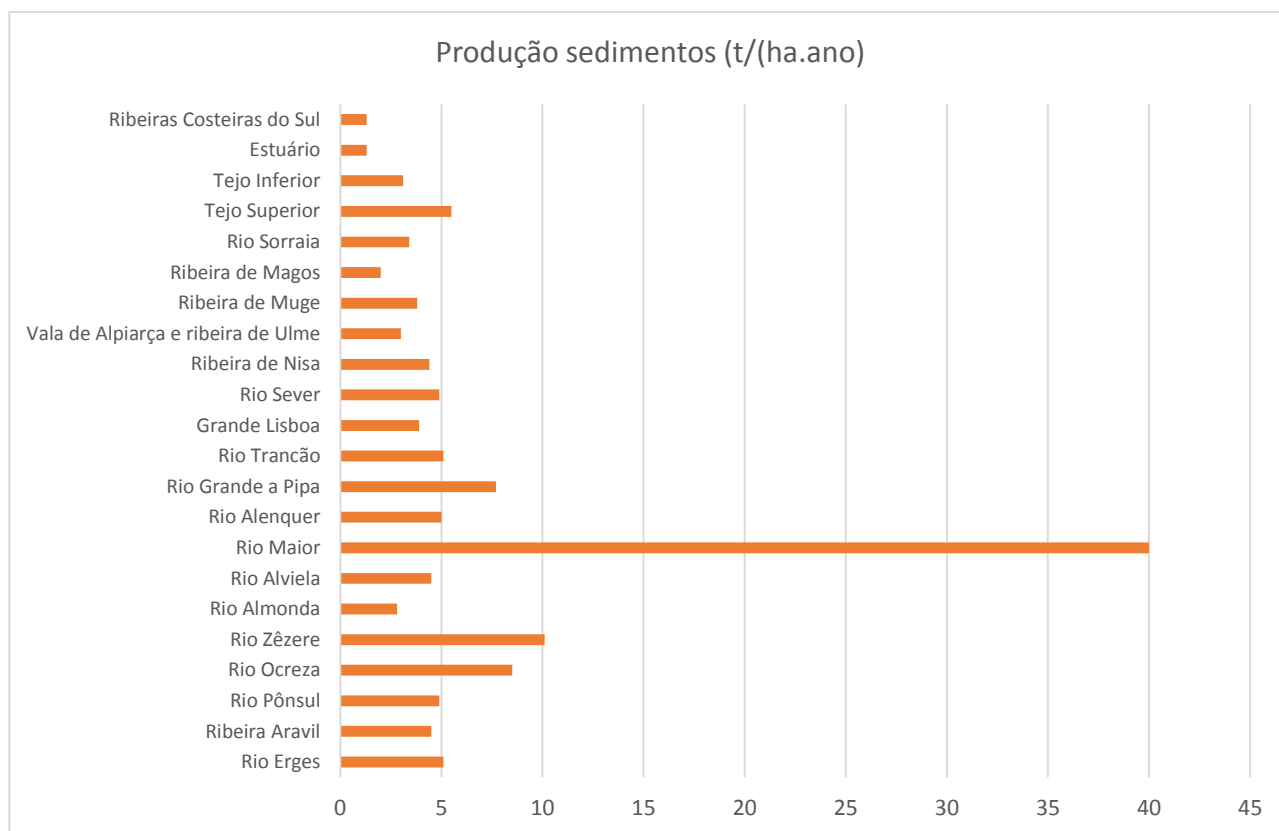


Figura 6.10 – Produção de sedimentos na bacia do Tejo (PGRH, APA, 2012e)

Na RH5 verifica-se que o risco de perda de solo por erosão hídrica é, na generalidade, bastante diminuto. Com efeito, verifica-se apenas risco potencial de perda de solo grave, muito grave ou extremamente grave em menos de 1% da área da região hidrográfica.

A Lei da Água e o Decreto-lei nº 226-A/2007, de 31 de maio determinam que a extração de inertes em águas públicas está sujeita a licenciamento e apenas é permitida quando se encontra prevista em plano específico de gestão de águas, ou enquanto medida de conservação e reabilitação da zona costeira e estuários, ou como medida necessária à criação ou manutenção de condições de segurança e de operacionalidade dos portos. Esta determinação legal permitiu de fato controlar, de forma mais efetiva, esta atividade, bem como o destino dos inertes nas situações em que se torna necessário o desassoreamento, colocando-os em regra no meio ambiente, desde que os inertes sejam compatíveis com os locais onde se pretende efetuar a recarga.

6.5. Erosão costeira e capacidade de recarga do litoral

O Litoral representa uma parcela muito importante do nosso território que importa preservar e defender.

Os efeitos das intempéries do inverno de 2013/2014 evidenciaram as fragilidades do litoral de Portugal Continental, que pelas diferentes atividades antropogénicas, nomeadamente a construção massiva nestes espaços cujo ordenamento deveria estar adaptado à dinâmica do mar, a redução de sedimentos que chegam através dos rios, devido à construção de barragens e à extração de inertes, às práticas agrícolas que visam a conservação do solo e à construção de obras portuárias, têm contribuído para a degradação do sistema costeiro.

Sendo esta matéria tão complexa como impactante na vida das populações foi criado pelo Despacho n.º 6574/2014, de 20 de maio um grupo de trabalho do litoral (GTL) com o objetivo de “desenvolver uma reflexão aprofundada sobre as zonas costeiras, que conduza à definição de um conjunto de medidas que permitam, no médio prazo, alterar a exposição ao risco, incluindo nessa reflexão o desenvolvimento sustentável em cenários de alterações climáticas”. Este grupo reuniu os maiores especialistas nacionais nesta matéria, com o propósito de definir uma estratégia coerente, que evite intervenções contraditórias e de curta duração que apenas minimizam mas que não resolvem o problema de fundo.

Uma das conclusões do relatório produzido - Gestão da Zona Costeira – O Desafio da Mudança” - e que importa incluir no PGRH é que *“a construção de barragens é um dos fatores a que tem sido atribuída mais importância na redução do fornecimento sedimentar para a costa, estimando-se que atualmente as barragens sejam responsáveis pela retenção de mais de 80% dos volumes de areias que eram transportadas pelos rios antes da respetiva construção (Valle, 2014). Esta redução associa-se não só ao efeito de retenção sedimentar na albufeira (Abecasis, 1997) mas também à regularização das velocidades, resultante da atenuação das cheias (Santos-Ferreira e Santos, 2014) (GTL, 2014).*

Os aproveitamentos no rio Tejo e afluentes, a extração de areias e as dragagens de manutenção do Porto de Lisboa conduzem a menor afluência de sedimentos à foz e, por conseguinte à costa a sul onde se salienta o comportamento regressivo, com expressão mais visível na praia da Costa da Caparica.

No relatório produzido pelo GTL, a costa de Portugal continental foi dividida em células sedimentares. O domínio de cada uma das células corresponde à faixa onde as ondas são o principal mecanismo de transporte sedimentar; em contexto de praia, este domínio materializa-se pela faixa compreendida entre a profundidade de fecho e o limite terrestre da praia. Para cada uma destas células foi efetuada uma caracterização geomorfológica e definido o balanço sedimentar para as situações de referência e atual. A situação atual é considerada representativa das últimas duas décadas, e a situação de referência caracteriza a situação anterior à existência de uma perturbação antrópica, significativa e negativa, no balanço sedimentar (que se associa à construção de barragens, obras de engenharia na costa, em particular molhes para fixar a entrada das barras dos portos, extração de areias nos rios e na zona costeira), como a que existiria no séc. XIX na generalidade da costa.

A RH5 está associada às células sedimentares 2,3 e 4, que se estendem, respetivamente, desde Nazaré e Peniche, entre Peniche e Cabo Raso e entre o Cabo Raso e o Cabo Espichel.

A Figura 6.11, a Figura 6.12, a Figura 6.13 e a Figura 6.14, retiradas do referido relatório, ilustram a situação de referência e atual em termos de alimentação sedimentar nas células referidas.

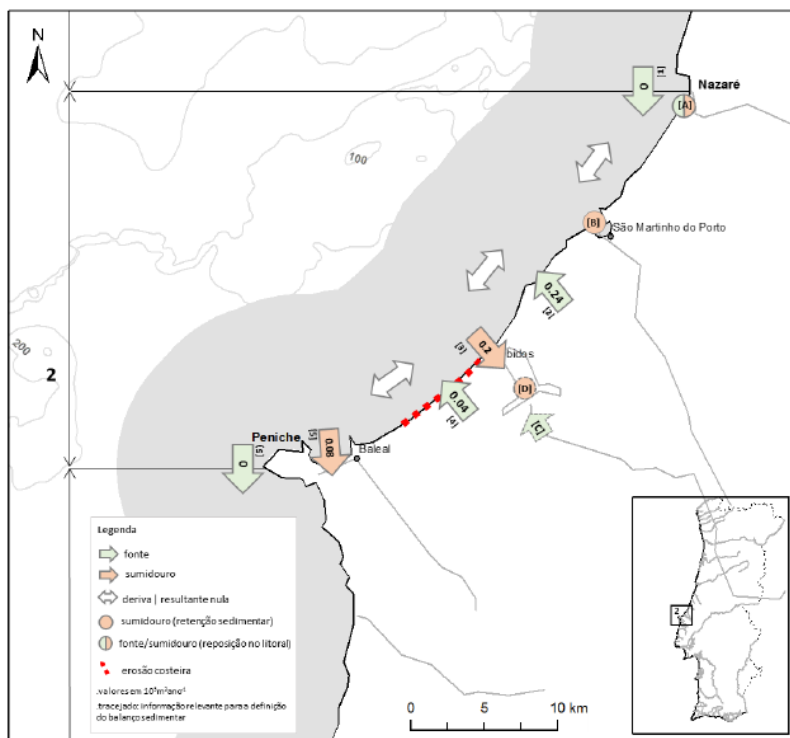


Figura 6.11- Célula 2: balanço sedimentar na situação de referência e atual (GTL, 2014).

O referido estudo destaca “Entre a Nazaré e Peniche o litoral apresenta uma orientação NE-SW e é constituído por arribas marginadas por plataformas rochosas, a norte da lagoa de Óbidos e por praias lineares, geralmente estreitas, a sul. Neste setor destacam-se a lagoa de Óbidos e a baía de São Martinho do Porto. Nesta célula, a influência antrópica nos processos de fornecimento e distribuição sedimentares deverá ser pouco significativa, pelo que o balanço sedimentar atual é idêntico ao que caracterizava a situação de referência.”

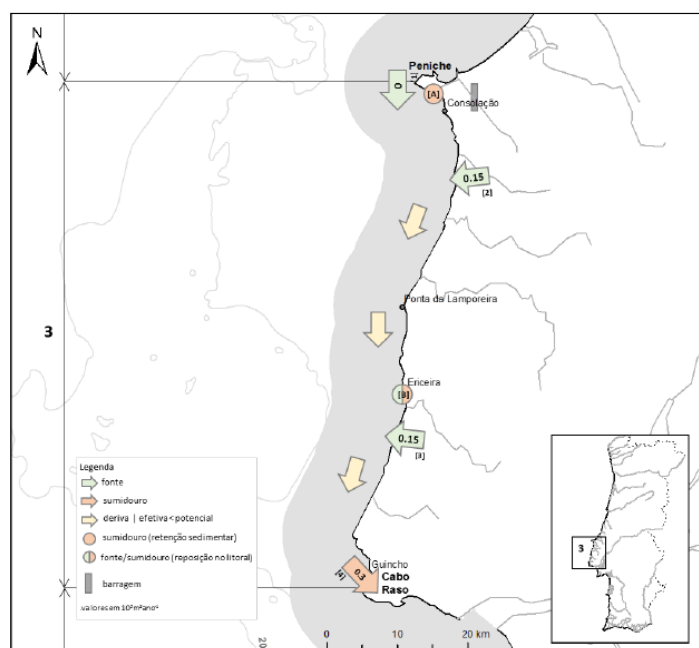


Figura 6.12- Célula 3: balanço sedimentar na situação de referência e atual (GTL, 2014).

Importa ainda transcrever a conclusão do estudo “Gestão da Zona Costeira – O Desafio da Mudança”: O setor costeiro entre Peniche e o cabo Raso desenvolve-se geralmente em arriba, retomando uma orientação geral N-S, e acomoda numerosas praias encaixadas, arenosas, embora com geometria muito diferenciada. As praias mais largas e curtas, frequentemente limitadas por um pequeno campo dunar, desenvolvem-se na dependência das fozes das linhas de água, enquanto as praias estreitas, lineares, por vezes com extensão quilométrica, associam-se à existência de promontórios naturais que propiciam retenção sedimentar limitada. Nesta célula, a influência antrópica nos processos de fornecimento é pouco significativa, e relaciona-se com uma redução associada à construção de barragens, em particular a barragem de São Domingos, ou outras intervenções nas linhas de água. Assim, o balanço sedimentar atual, apesar de ligeiramente inferior ao observado na situação de referência, não apresenta alterações substantivas.”

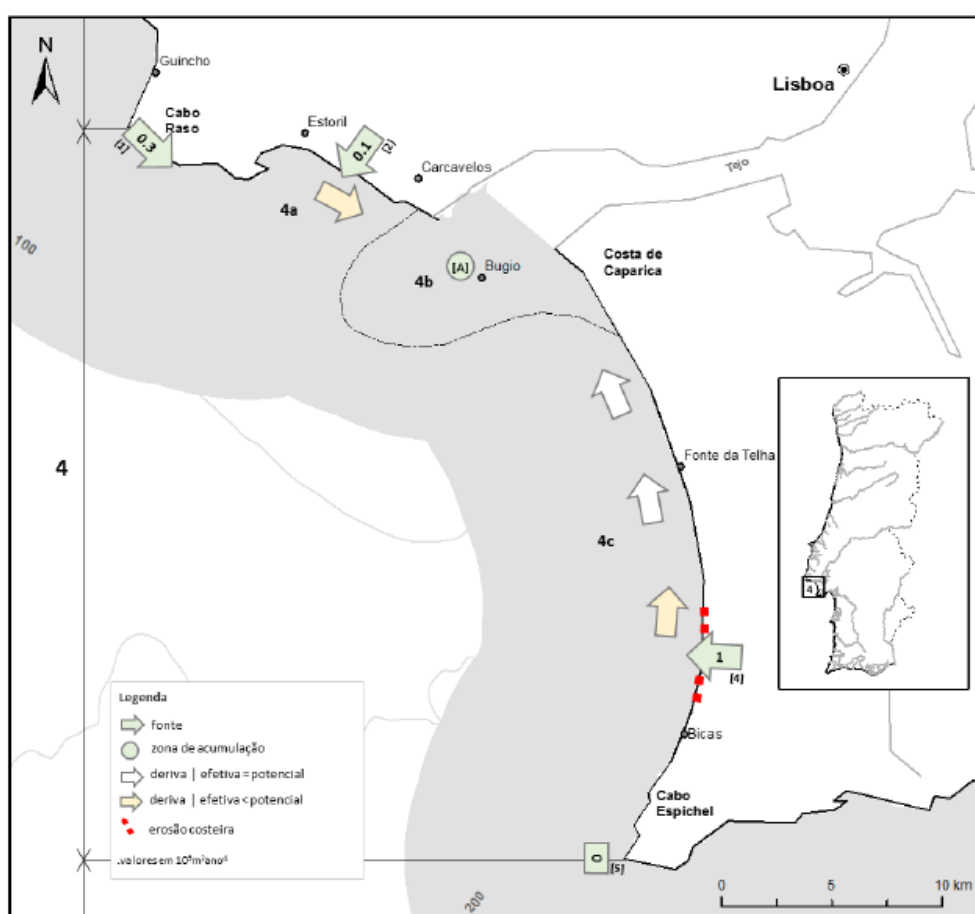


Figura 6.13- Célula 4: balanço sedimentar na situação de referência (GTL, 2014)

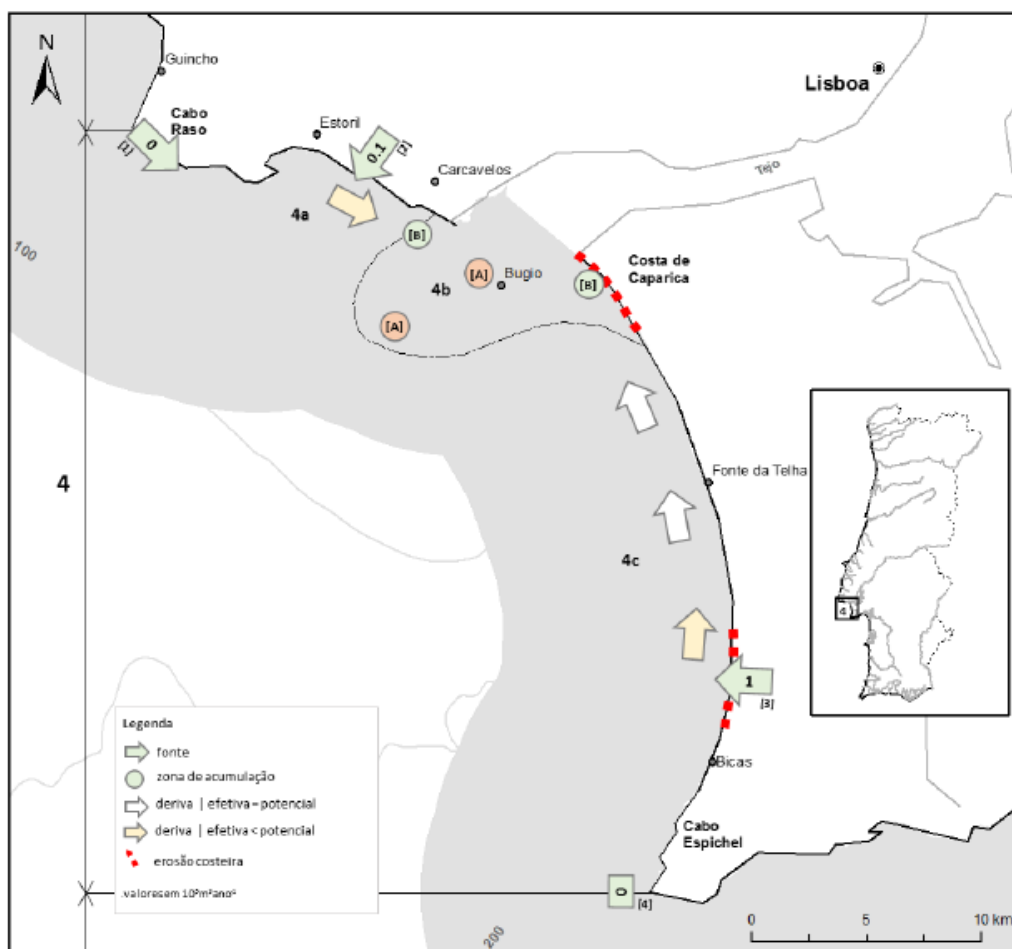


Figura 6.14- Célula 4: balanço sedimentar na situação atual (GTL, 2014).

Para a célula 4 a conclusão do estudo “Gestão da Zona Costeira – O Desafio da Mudança” refere que: *O litoral entre o cabo Raso e o cabo Espichel pode dividir-se em dois troços, separados pelo estuário do Tejo, com características distintas. Entre o cabo Raso e Carcavelos o litoral desenvolve-se em arriba, com um conjunto de praias encaixadas de pequena dimensão, abrigadas da agitação de NW (dominante na costa portuguesa). A sul do Tejo, o litoral adota uma configuração arqueada, sugerindo uma geometria de equilíbrio, formando uma costa arenosa e contínua desde a Costa da Caparica até à praia das Bicas. A sul da praia das Bicas desenvolve-se em rochas de natureza carbonatada constituindo um litoral em arriba viva, ocasionalmente interrompido por reentrâncias ocupadas por pequenas praias encaixadas de areia ou cascalho.” Importa salientar o comportamento regressivo, com expressão mais visível na praia da Costa da Caparica. As operações de alimentação artificial que se têm realizado naquelas praias, que apesar de não terem concorrido para a redução deste défice sedimentar, uma vez que são efetuadas com sedimentos obtidos no interior da própria célula sedimentar (do canal da Barra), têm contribuído para a diminuição do risco costeiro naquela zona”.*

A elevação do nível médio das águas do mar devido aos efeitos das alterações climáticas poderá, a médio e longo prazos, até 2050 e 2100, respetivamente, agravar o galgamento, inundação e erosão costeira. Embora com incertezas aponta-se para que haja uma subida entre 0,5m e 1m. É também possível que se verifique alteração do padrão das tempestades que assolam o litoral com o aumento da sua frequência e intensidade. Estas variações poderão implicar consequências muito significativas e gravosas no litoral de Portugal. As medidas de adaptação das zonas costeiras às alterações climáticas foram definidas no âmbito

da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC), em estreita articulação com a gestão dos recursos hídricos.

Em termos de instrumentos favoráveis à proteção costeira, importa salientar os recentes trabalhos de demarcação do domínio hídrico e os que resultaram da implementação dos Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC). Os POOC identificam um conjunto de ações visando introduzir diretrizes ao nível do ordenamento, requalificação e proteção do respetivo troço costeiro. Têm associado um programa de execução e de financiamento, denominado “Plano de Ação de Proteção e Valorização do Litoral 2012-2015” (PAPVL), que substituiu o “Plano de Ação para o Litoral 2007-2013”, onde são classificadas e priorizadas, com base em critérios de ordem técnica, as intervenções identificadas nos POOC. A revisão do Plano contemplou a inclusão de uma série de intervenções não previstas anteriormente, mas consideradas hoje de carácter urgente, dada a evolução entretanto ocorrida em determinados troços costeiros e consequente geração de situações de conflito de uso, bem como a racionalização e otimização do processo de seleção das prioridades de intervenção, tendo por base as ações destinadas à salvaguarda da segurança de pessoas e bens localizados nas zonas de risco. Estas ações têm sido implementadas pela APA, pelas sociedades Polis e pelas Câmaras Municipais.

O investimento efetuado em obras de defesa costeira em zonas baixas entre 1995-2014 foi da ordem dos 167 milhões de euros, correspondendo a 85% do total de investimento em defesa costeira. Destes 167 milhões de euros, 40% respeitam à primeira década e 60% à segunda década (GTL, 2014). A este valor é preciso adicionar os investimentos efetuados ao nível da recuperação paisagística e ambiental.

Os POOC de Alcobaça Mafra, o de Sintra - Sado e o de Cidadela – S. Julião da Barra incluem as zonas costeiras da RH5.

Na RCM n.º 11/2002, de 11 de janeiro, relativa ao POOC de Alcobaça Mafra, é referido que o troço até Mafra se caracteriza “*por apresentar uma fisiografia diversificada, resultante da presença de arribas com altura bastante variável, pontualmente interrompidas pelas zonas terminais das linhas de água e por sistemas dunares*, sujeito a processos erosivos graves, originando situações de risco para pessoas e bens, como se verifica em alguns aglomerados populacionais e em diversos trechos de costa com utilização balnear”. Identifica faixas de risco que “*tem por objetivo a proteção das áreas sujeitas às evoluções físicas das arribas face à ocupação humana e a prevenção dos impactes dessa artificialização nos processos erosivos das arribas*”. O ordenamento, conservação e valorização ambiental de arribas e dunas são prioritários. São indicadas as atividades interditas e as permitidas, embora sujeitas a restrições.

Na RCM n.º 86/2003, de 25 de junho, relativa ao POOC de Sintra - Sado, é referido que “*o troço de costa compreendido entre Sintra e a foz do rio Sado apresenta uma diversidade paisagística e ambiental notável, alternando zonas de falésias rochosas com extensos areais arribas fósseis com lagoas costeiras, zonas densamente humanizadas com paisagens que mantêm intactas as suas características naturais*.” São criadas Áreas de Enquadramento que “*compreendem zonas de grande importância do ponto de vista ambiental e paisagístico, constituindo áreas complementares de proteção*”. O ordenamento, conservação e valorização ambiental de arribas e dunas são prioritários. São indicadas as atividades interditas e as permitidas, embora sujeitas a restrições.

Na RCM n.º 123/98, de 19 de outubro, alterado pela RCM n.º 82/2012, de 3 de outubro e Declaração de Retificação n.º 64/2012, de 14 de novembro, relativa ao POOC de Cidadela – S. Julião da Barra, refere que esta zona se caracteriza por apresentar “*um carácter globalmente urbano, onde as excecionais condições naturais foram ao longo dos séculos objeto de um processo de humanização, mantendo, no essencial, uma grande qualidade do ponto de vista da inserção da ocupação humana no meio natural*.” O ordenamento, conservação e valorização ambiental de arribas e dunas são prioritários. São indicadas as atividades interditas e as permitidas, embora sujeitas a restrições.

No âmbito da revisão dos POOC de primeira geração, a abordagem efetuada contempla já os eventuais efeitos das alterações climáticas na faixa costeira, incorporando medidas específicas de adaptação. Neste contexto, os novos Programas da Orla Costeira (POC) irão incorporar explicitamente cenários de forçamento climático e respetivas medidas de adaptação para horizontes temporais definidos (50 e 100 anos), sendo exemplo as faixas de salvaguarda à erosão costeira, as quais já incorporam a eventual intensificação dos processos erosivos decorrente da subida do nível médio do mar.

Atendendo a que os cenários de alteração climática efetuados em Portugal Continental (SIAM I e II) preveem uma modificação da frequência e intensidade de inundações costeiras, os novos Programas procurarão efetuar uma primeira aproximação à classificação das zonas com maior suscetibilidade e vulnerabilidade ao galgamento oceânico e consequente potencial de inundação costeira em diferentes cenários de forçamento climático. Neste contexto, a avaliação do efeito conjugado da subida do nível médio do mar com cheias interiores, e a incorporação deste efeito no seu mapeamento é um aspeto a considerar na gestão dos riscos de inundação em zonas estuarinas ou sistemas fluvio-lagunares.

A Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira (ENGIZC) foi aprovada pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 82/2009, de 8 de setembro, dando assim resposta às orientações da Recomendação 2002/413/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de maio, e considerando um conjunto de trabalhos e projetos entretanto desenvolvidos sob a égide da gestão integrada das zonas costeiras. Este documento, de natureza eminentemente estratégica, tem um carácter transversal na medida em que envolve todos os setores que tem uma responsabilidade direta e indireta na gestão da zona costeira.

A ENGIZC foi delineada para um horizonte temporal de 20 anos e tem como Visão uma zona costeira harmoniosamente desenvolvida e sustentável, tendo por base numa abordagem sistémica e de valorização dos seus recursos e valores identitários, suportada no conhecimento e gerida segundo um modelo que articula instituições, políticas e instrumentos que assegura a participação dos diferentes setores intervenientes. O Modelo de Governança, que foi definido, tem em conta a valorização do conhecimento de suporte e as especificidades do quadro institucional, reconhecendo a Autoridade Nacional da Água como entidade central no nível operativo.

Complementarmente a este desígnio, e ainda no quadro da implementação da Estratégia Nacional para a Gestão Integrada para a Zona Costeira, foi definido um quadro de 20 medidas a concretizar num horizonte temporal de 20 anos.

Atenta à programação das Medidas e cientes da problemática da zona costeira associada ao risco e às alterações climáticas foi considerada pertinente a concretização, a curto prazo, a concretização das medidas: [M06] promover a gestão integrada dos recursos minerais costeiros, [M07] Identificar e caracterizar as zonas de risco e vulneráveis e tipificar mecanismos de salvaguarda, [M08] Re(avaliar) a necessidade de intervenções de "pesadas" de defesa costeira através da aplicação de modelos multicritério e [M10] Proceder ao inventário do domínio hídrico e avaliar a regularidade das situações de ocupação do domínio público marítimo, as quais integram uma candidatura ao QREN (Programa Operacional de Valorização do Território, Eixo III) enquadrando-se também nos eixos estratégicos definidos no Programa Operacional para a Sustentabilidade e Uso Eficiente de Recursos (POSEUR).

Em termos globais e no sentido de enquadrar as principais medidas a estabelecer no âmbito do PG da RH5, considera-se importante apontar o seguinte:

Os trechos terminais das bacias hidrográficas com atividade portuária, sobretudo os comerciais, têm relevância para a política de gestão de sedimentos. Merecem particular atenção os impactes que as obras portuárias têm (proteção costeira de canais de navegação, bacias de manobra, manutenção de cotas nas vias navegáveis e obras marginais). Na RH5 tem especial relevância o Porto de Lisboa.

As zonas estuarinas nos trechos terminais das bacias hidrográficas e onde as perdas de velocidade no escoamento, acabam por ter um duplo efeito, pois dificultam a chegada dos sedimentos ao mar e contribuem para a sua acumulação em locais indesejáveis do ponto de vista da eficiência hídrica. Cita-se como caso mais saliente nesta problemática e de maior impacto na RH5 o troço do rio Tejo entre Santarém e Vila Franca de Xira.

É também de referir a existência de problemas do assoreamento generalizado das lagoas costeiras, de que merece particular referência a lagoa de Óbidos, que consubstancia um problema complexo no que se refere a dragagens de manutenção, sem perder de vista outras situações, das quais não se deve dissociar a qualidade de água (ex: Lagoa de Albufeira).

Para o défice sedimentar costeiro contribui ainda a regularização das linhas de água, cujo efeito, direcionado para muitos sectores estratégicos à comunidade (energia, irrigação, abastecimento, controlo de cheias) pode induzir uma dimensão muito gravosa para o equilíbrio costeiro, não só pelo efeito de retenção sedimentar mas também à regularização das velocidades, resultante da atenuação das cheias. O caso da Caparica, a sul do estuário do Tejo surge como o exemplo mais problemático e onde se admite que a célula entre em equilíbrio após compensada com sedimentos que poderão incluir sedimentos interiores mas também exteriores à célula em questão.

Quanto à costa em arriba alta praticamente toda ela está em regressão também em grande parte devido ao défice sedimentar o que implica maior exposição à ação abrasiva do mar, sendo que o risco a ela associada, para além do estrutural défice sedimentar, se prende predominantemente com a coesão interna das rochas que compõem as arribas.

6.6. Sismos

A intensidade sísmica máxima atingiu o valor de X, da Escala de Mercalli modificada (1956), na zona Oeste da RH5, afigurando-se esta como a zona de maior intensidade sísmica do território continental português (PGRH, APA, 2012e).

A prevenção do risco sísmico deve incluir medidas de redução das vulnerabilidades, construção anti-sísmica, ordenamento do território e informação preventiva das populações.

6.7. Acidentes em Infraestruturas hidráulicas (barragens)

Em matéria de controlo de segurança de barragens compete à APA, enquanto Autoridade Nacional de Segurança de Barragens, promover e fiscalizar o cumprimento do Regulamento de Segurança de Barragens (RSB), aprovado pelo Decreto-lei n.º 344/2007, de 15 de outubro. Essas competências são exercidas em diversas fases da vida das barragens, desde a fase de projeto até e, no limite, à fase de abandono.

As barragens são infraestruturas que têm associado um risco potencial muito baixo, porém em caso de eventual rutura, provocada por ocorrências excecionais e/ou circunstâncias anómalas, pode dar origem a uma onda de inundação, provocando perdas em vidas humanas, bens e ambiente.

O Regulamento de Segurança de Barragens (RSB) determina que as barragens sejam classificadas segundo a classe I, II ou III, em função dos danos potenciais:

- **Classe I:** Barragens cuja onda de cheia resultante de uma eventual rotura afete 25 ou mais residentes¹³.
- **Classe II:** Barragens cuja onda de cheia resultante de uma eventual rotura afete menos de 25 residentes, ou infraestruturas e instalações importantes ou bens ambientais de grande valor e dificilmente recuperáveis ou existência de instalações de produção ou de armazenagem de substâncias perigosas.
- **Classe III:** Todas as restantes barragens abrangidas pelo RSB.

O RSB estipula que para as barragens de classe I a elaboração de Planos de Emergência Interno (PEI) é obrigatória.

Na RH5 existem 66 “grandes” barragens, 21 barragens são da Classe I, 13 da Classe II, 6 da Classe III e 26 não classificadas.

6.8. Poluição accidental

A determinação do risco de poluição accidental numa massa de água é definida pela probabilidade de ocorrência de um acidente, num determinado período de tempo e atendendo à severidade das suas consequências.

A Lei da Água tem um artigo específico sobre medidas de proteção contra acidentes graves de poluição (artigo 42.º) referindo que “as águas devem ser especialmente protegidas contra acidentes graves de poluição para salvaguarda da qualidade dos recursos hídricos e dos ecossistemas e para segurança de pessoas e bens”. Os programas de medidas que integram os Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) incluem medidas para prevenção de acidentes graves de poluição e medidas para prevenção e redução do impacto de casos de poluição accidental. Deve ainda, ser estabelecido um conjunto de medidas para sistemática proteção e valorização dos recursos hídricos, complementares às constantes nos PGRH para prevenção e a proteção contra riscos de cheias e inundações, de secas, de acidentes graves de poluição e de rotura de infraestruturas hidráulicas.

A Lei da Água estabelece ainda no artigo 57.º, que um utilizador da água que construa, explore ou opere uma instalação capaz de causar poluição hídrica, deve tomar as precauções adequadas, necessárias e proporcionais, tendo em conta a natureza e extensão do perigo, prevenir acidentes e minimizar os seus impactos, competindo à autoridade nacional da água definir o plano necessário à recuperação do estado das águas.

As instalações com risco particularmente elevado de poluição accidental da água, onde se destacam

- Instalações PCIP (REI) - instalações abrangidas pelo Regime de Emissões Industriais (REI), aplicável à prevenção e ao controlo integrados da poluição, reguladas pelo Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, que transpõe a Diretiva 2010/75/EU, de 24 de novembro;
- Instalações Seveso - instalações abrangidas pelo regime da prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas (instalações Seveso), de acordo com o Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de Julho de 2007, que transpõe para direito interno a Diretiva n.º 2003/105/CE, de 16 de Dezembro de 2003 que altera a Diretiva n.º 96/82/CE (Seveso II);
- Unidades de Gestão de Resíduos (aterros);
- Minas;

¹³ Considerados, como cada pessoa, que ocupe em permanência as habitações, os equipamentos sociais ou as instalações, e considerando ainda os residentes temporários, nomeadamente dos equipamentos sociais e das instalações comerciais e industriais, turísticas e recreativas, mas afetando o respetivo número por 1/3

- Unidades Fitofarmacêuticas;
- Bombas de Gasolina;
- Estações de Tratamento de Águas Residuais Urbanas, servindo uma população igual ou superior a 2 000 habitantes equivalentes;
- Emissários submarinos;
- Instalações portuárias;
- Transporte de matérias perigosas (gasodutos, rodovias).

Para os riscos de poluição accidental associados a fontes difusas têm especial importância as atividades agrícolas e pecuárias, os incêndios florestais e as redes viárias.

No capítulo 2 foram sistematizadas e analisadas as pressões existentes sobre as massas de água da RH5. Da análise espacial da sua distribuição pode-se concluir a maior parte das instalações se localiza na zona litoral.

Face às consequências para o meio hídrico definiu-se uma escala de severidade que permite qualificar a importância de um eventual acidente, considerando as tipologias e classificação das atividades potencialmente poluentes (Quadro 6.16).

Quadro 6.16- Classificação de severidade dos impactes

Tipologia das atividades	Severidade para a massa de água	Índice de severidade
Instalações Seveso	Muito elevada	5
Instalações PCIP (REI) (exceto pecuárias e aviários) Unidades Fitofarmacêuticas	Elevada	4
Instalações PCIP (REI) pecuárias Unidades de Gestão de Resíduos (aterros) ETAR	Moderada	3
Instalações PCIP (REI) Aviários Instalações portuárias	Baixa	2
Bombas de Gasolina Minas Emissários submarinos Transporte de matérias perigosas (gasodutos, rodovias)	Muito baixa	1

O Quadro 6.17 apresenta por tipo de instalação as massas de água diretamente afetadas por descargas poluentes accidentais, sem prejuízo de outras massas de água adjacentes também serem afetadas.

Quadro 6.17 - Massas de água diretamente afetadas por descargas poluentes accidentais

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas	
			Código	Designação
Instalações Seveso	2	5	PT05RDW1150	RIBEIRA DE SÃO PEDRO
	1	5	PT05RDW1158	RIO DA AREIA
	1	5	PT05RDW1180	RIO SIZANDRO
	1	5	PT05RDW1184	RIO LISANDRO
	1	5	PT05TEJ0743	RIBEIRA DA GAIA
	1	5	PT05TEJ0764	RIBEIRA DA MEIMOA
	1	5	PT05TEJ0913	ALBUFEIRA FRATEL
	1	5	PT05TEJ0923	RIO NABÃO
	1	5	PT05TEJ0942	RIO TEJO (HMWB - JUSANTE B. BELVER)
	1	5	PT05TEJ0951	RIBEIRA DE ALCOLOBRA
	1	5	PT05TEJ0954	RIBEIRA DE COALHOS

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas	
			Código	Designação
	1	5	PT05TEJ0968	RIO ALMONDA
	2	5	PT05TEJ0970	RIO ALVIELA
	1	5	PT05TEJ0982	RIBEIRA DE SEDA
	1	5	PT05TEJ0998	VALA DE ALPIARÇA
	2	5	PT05TEJ1022	VALA DA AZAMBUJA
	2	5	PT05TEJ1028	RIO DA OTA
	1	5	PT05TEJ1032A	VALA DO CARREGADO
	1	5	PT05TEJ1035	RIBEIRA DA RAIA (HMWB - JUSANTE B. MARANHÃO)
	1	5	PT05TEJ1061	RIBEIRA DO VALE DE POÇOS
	1	5	PT05TEJ1071	VALA DA PONTE DA PEDRA
	2	5	PT05TEJ1075A	TEJO-WB4
	1	5	PT05TEJ1095	RIO TRANCÃO
	4	5	PT05TEJ1100A	TEJO-WB3
	2	5	PT05TEJ1111A	AFLUENTE DO RIO TEJO
	4	5	PT05TEJ1130A	RIBEIRA DAS PARREIRAS
	1	5	PT05TEJ1138	VALA DA SALGUEIRINHA
	8	5	PT05TEJ1139A	TEJO-WB1
	1	5	PT05TEJ1148A	RIO JUDEU
	1	5	PT05TEJ1149	RIO COINA
	1	5	PTCOST11A	CWB-I-4
Instalações PCIP (exceto pecuárias e aviários)	4	4	PT05RDW1150	RIBEIRA DE SÃO PEDRO
	3	4	PT05RDW1153	RIO DA AREIA
	2	4	PT05RDW1162	RIO DA FONTE SANTA
	1	4	PT05RDW1168	RIO DA CAL
	2	4	PT05RDW1169	RIO REAL
	2	4	PT05RDW1171	RIO DE SÃO DOMINGOS
	2	4	PT05RDW1174	RIO GRANDE
	1	4	PT05RDW1178	RIO ALCABRICHEL
	10	4	PT05RDW1179	RIO ALCABRICHEL
	4	4	PT05RDW1180	RIO SIZANDRO
	1	4	PT05RDW1184	RIO LISANDRO
	1	4	PT05TEJ0749	RIBEIRA DE ALFORFA
	1	4	PT05TEJ0754	RIBEIRA DE CORGES
	1	4	PT05TEJ0859	RIBEIRA DA LIRIA
	2	4	PT05TEJ0881	RIBEIRO DA CABRIEIRA
	2	4	PT05TEJ0882	RIBEIRA DO OLIVAL
	1	4	PT05TEJ0896	RIBEIRA DO AÇAFAL
	3	4	PT05TEJ0923	RIO NABÃO
	1	4	PT05TEJ0938	RIBEIRA DA PONTE DA PEDRA
	5	4	PT05TEJ0942	RIO TEJO (HMWB - JUSANTE B. BELVER)
	1	4	PT05TEJ0954	RIBEIRA DE COALHOS
	1	4	PT05TEJ0957	RIBEIRA DE NISA
	2	4	PT05TEJ0958	RIO TORTO
	4	4	PT05TEJ0968	RIO ALMONDA
	4	4	PT05TEJ0970	RIO ALVIELA
	1	4	PT05TEJ0982	RIBEIRA DE SEDA
	2	4	PT05TEJ0998	VALA DE ALPIARÇA
	1	4	PT05TEJ1003	AFLUENTE DA RIBEIRA DE MUGE
	1	4	PT05TEJ1013	RIBEIRA DA LAMAROSA
	15	4	PT05TEJ1022	VALA DA AZAMBUJA
	3	4	PT05TEJ1028	RIO DA OTA
	1	4	PT05TEJ1029	RIO TEJO (HMWB - JUSANTE BS. CASTELO)

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas	
			Código	Designação
				DO BODE, BELVER E MAGOS)
	1	4	PT05TEJ1032A	VALA DO CARREGADO
	1	4	PT05TEJ1035	RIBEIRA DA RAIA (HMWB - JUSANTE B. MARANHÃO)
	1	4	PT05TEJ1039	RIBEIRA DO TREJOITO
	2	4	PT05TEJ1061	RIBEIRA DO VALE DE POÇOS
	1	4	PT05TEJ1064	RIBEIRA DE SANTO ANTÓNIO
	10	4	PT05TEJ1075A	TEJO-WB4
	1	4	PT05TEJ1080	VALA DO PAÚL DAS LAVOEIRAS
	8	4	PT05TEJ1095	RIO TRANCÃO
	1	4	PT05TEJ1097	RIBEIRA DE CANHA
	8	4	PT05TEJ1100A	TEJO-WB3
	1	4	PT05TEJ1106	RIBEIRA DE ARRAIOLOS
	1	4	PT05TEJ1118A	VALA DA ASSEICEIRA (HMWB - JUSANTE B. VENDA VELHA)
	1	4	PT05TEJ1121	SUBAFLENTE DO RIO TEJO
	1	4	PT05TEJ1123	RIO JAMOR
	1	4	PT05TEJ1124	RIBEIRA DE ALCÂNTARA
	5	4	PT05TEJ1130A	RIBEIRA DAS PARREIRAS
	1	4	PT05TEJ1131	VALA REAL DE MALPIQUE
	2	4	PT05TEJ1136	VALA DE ASSEICEIRA
	1	4	PT05TEJ1138	VALA DA SALGUEIRINHA
	12	4	PT05TEJ1139A	TEJO-WB1
	5	4	PT05TEJ1144A	RIO DA MOITA
	1	4	PT05TEJ1149	RIO COINA
	2	4	PT05TEJ1189	RIBEIRA DE MANIQUE
	1	4	PT05TEJ0976	RIBEIRA DE LONGOMEL
	1	4	PT05TEJ0913	ALBUFEIRA FRATEL
	2	4	PT05TEJ1070A	RIBEIRA DA SILVEIRA
	1	4	PT05TEJ1041	AFLUENTE DO RIO SORRAIA
	1	4	PT05TEJ1023	RIO TEJO (HMWB - JUSANTE BS. CASTELO DO BODE E BELVER)
	2	4	PT05TEJ0894	ALBUFEIRA MONTE FIDALGO (CEDILLO)
	1	4	PT05TEJ1018	RIBEIRA GRANDE
	1	4	PT05TEJ0764	RIBEIRA DA MEIMOA
	1	4	PT05TEJ1002	RIBEIRA DE MUGE
	3	4	PT05TEJ0960	RIBEIRA DO VALE DO CASAL VELHO
Unidades de Gestão de Resíduos (aterros) não PCIP e lixeiras	1	3	PT05RDW1169	RIO REAL
	1	3	PT05TEJ0764	RIBEIRA DA MEIMOA
	2	3	PT05TEJ0894	ALBUFEIRA MONTE FIDALGO (CEDILLO)
	1	3	PT05TEJ0896	RIBEIRA DO AÇAFAL
	2	3	PT05TEJ0942	RIO TEJO (HMWB - JUSANTE B. BELVER)
	3	3	PT05TEJ0960	RIBEIRA DO VALE DO CASAL VELHO
	1	3	PT05TEJ0968	RIO ALMONDA
	2	3	PT05TEJ0970	RIO ALVIELA
	1	3	PT05TEJ0980	RIBEIRA DO VALE DO BISPO
	1	3	PT05TEJ1002	RIBEIRA DE MUGE
	1	3	PT05TEJ1018	RIBEIRA GRANDE
	1	3	PT05TEJ1023	RIO TEJO (HMWB - JUSANTE BS. CASTELO DO BODE E BELVER)
	1	3	PT05TEJ1028	RIO DA OTA
	1	3	PT05TEJ1070A	RIBEIRA DA SILVEIRA
	1	3	PT05TEJ1130A	RIBEIRA DAS PARREIRAS

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas	
			Código	Designação
	1	3	PT05TEJ1136	VALA DE ASSEICEIRA
	1	3	PT05TEJ1139A	TEJO-WB1
	1	3	PT05TEJ1144A	RIO DA MOITA
	63	3	PTA0x1RH5	MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO TEJO
	2	3	PTA3	MONFORTE - ALTER DO CHÃO
	2	3	PTA4	ESTREMOZ - CANO
	14	3	PTO01RH5_C2	ORLA OCIDENTAL INDIFERENCIADO DA BACIA DO TEJO
	10	3	PTO04RH5	ORLA OCIDENTAL INDIFERENCIADO DAS BACIAS DAS RIBEIRAS DO OESTE
	5	3	PTO20_C2	MACIÇO CALCÁRIO ESTREMENHO
	1	3	PTO23	PAÇO
	1	3	PTO25	TORRES VEDRAS
	5	3	PTT01RH5	BACIA DO TEJO-SADO INDIFERENCIADO DA BACIA DO TEJO
	16	3	PTT1_C2	BACIA DO TEJO-SADO / MARGEM DIREITA
	23	3	PTT3	BACIA DO TEJO-SADO / MARGEM ESQUERDA
	17	3	PTT7	ALUVIÕES DO TEJO
Minas	1	1	PT05RDW1153	RIO DA AREIA
	1	1	PT05RDW1154	RIBEIRO DE FANHAIS
	1	1	PT05RDW1157	RIO ALCOA
	10	1	PT05RDW1162	RIO DA FONTE SANTA
	1	1	PT05RDW1163	RIO DA TORNADA
	1	1	PT05RDW1165	LAGOA OBIDOS WB1
	1	1	PT05RDW1166	LAGOA OBIDOS WB2
	1	1	PT05RDW1167	VALE BEM FEITO
	11	1	PT05RDW1169	RIO REAL
	1	1	PT05RDW1180	RIO SIZANDRO
	2	1	PT05RDW1182	RIO DO CUCO
	14	1	PT05TEJ0743	RIBEIRA DA GAIA
	6	1	PT05TEJ0745	RIBEIRA DAS INGUIAS
	4	1	PT05TEJ0747	RIBEIRA DE CARIA
	1	1	PT05TEJ0754	RIBEIRA DE CORGES
	1	1	PT05TEJ0761	RIBEIRA DO PAUL
	2	1	PT05TEJ0769	RIBEIRA DE PORSIM
	3	1	PT05TEJ0771	RIO ZÊZERE
	1	1	PT05TEJ0778	RIBEIRA DAS CASINHAS
	1	1	PT05TEJ0784	RIBEIRA DO TAVEIRO
	1	1	PT05TEJ0788	RIBEIRA DE CEIFE
	1	1	PT05TEJ0789	RIBEIRA DAS TALISCAS
	1	1	PT05TEJ0803	RIBEIRA DO SINHEL
	1	1	PT05TEJ0825	RIBEIRO DA LOUSA
	7	1	PT05TEJ0859	RIBEIRA DA LIRIA
	5	1	PT05TEJ0863	RIBEIRINHA
	2	1	PT05TEJ0864I	RIO ERGES
	1	1	PT05TEJ0871	RIBEIRA DA SERTÃ
	2	1	PT05TEJ0873	RIO PONSUL
	1	1	PT05TEJ0877	RIBEIRA DA TAMOLHA
	2	1	PT05TEJ0885	RIO OCREZA
	1	1	PT05TEJ0929	RIBEIRA DE SÃO JOÃO
	2	1	PT05TEJ0970	RIO ALVIELA

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas	
			Código	Designação
	2	1	PT05TEJ0991	RIBEIRA DO CHOUTO
	1	1	PT05TEJ1018	RIBEIRA GRANDE
	25	1	PT05TEJ1022	VALA DA AZAMBUJA
	1	1	PT05TEJ1023	RIO TEJO (HMWB - JUSANTE BS. CASTELO DO BODE E BELVER)
	25	1	PT05TEJ1028	RIO DA OTA
	4	1	PT05TEJ1029	RIO TEJO (HMWB - JUSANTE BS. CASTELO DO BODE, BELVER E MAGOS)
	1	1	PT05TEJ1039	RIBEIRA DO TREJOITO
	1	1	PT05TEJ1059	AFLUENTE DA RIBEIRA DE SANTO ESTEVÃO
	1	1	PT05TEJ1063	RIBEIRA DE SANTO ESTEVÃO
	1	1	PT05TEJ1068	RIBEIRA DA FANICA
	1	1	PT05TEJ1082A	VALA REAL DAS PORTAS NOVAS
	1	1	PT05TEJ1095	RIO TRANCÃO
	1	1	PT05TEJ1097	RIBEIRA DE CANHA
	1	1	PT05TEJ1102	RIBEIRA DE TERA
	5	1	PT05TEJ1130A	RIBEIRA DAS PARREIRAS
	1	1	PT05TEJ1187	RIBEIRA DAS VINHAS
	3	1	PTCOST11A	CWB-I-4
ETAR (>2000 e.p)	1	3	PT05RDW1150	RIBEIRA DE SÃO PEDRO
	2	3	PT05RDW1153	RIO DA AREIA
	1	3	PT05RDW1156	RIBEIRA DO MOGO
	1	3	PT05RDW1157	RIO ALCOA
	1	3	PT05RDW1162	RIO DA FONTE SANTA
	3	3	PT05RDW1163	RIO DA TORNADA
	1	3	PT05RDW1164	VALA DA PALHAGUEIRA
	1	3	PT05RDW1166	LAGOA OBIDOS WB2
	3	3	PT05RDW1169	RIO REAL
	1	3	PT05RDW1170	RIO DE SÃO DOMIGOS (HMWB - JUSANTE B. SÃO DOMINGOS)
	1	3	PT05RDW1173	RIBEIRA DE SÃO DOMINGOS
	1	3	PT05RDW1174	RIO GRANDE
	1	3	PT05RDW1176	RIO GRANDE
	1	3	PT05RDW1178	RIO ALCABRICHEL
	2	3	PT05RDW1179	RIO ALCABRICHEL
	7	3	PT05RDW1180	RIO SIZANDRO
	1	3	PT05RDW1182	RIO DO CUCO
	8	3	PT05RDW1184	RIO LISANDRO
	1	3	PT05RDW1185	RIBEIRA DA SAMARRA
	2	3	PT05RDW1186	RIBEIRA DE COLARES
	2	3	PT05TEJ0751	RIO ZÊZERE
	1	3	PT05TEJ0755	RIBEIRA DO VALE DA SENHORA DA PÓVOA
	1	3	PT05TEJ0759	RIO ZÊZERE
	1	3	PT05TEJ0761	RIBEIRA DO PAUL
	1	3	PT05TEJ0764	RIBEIRA DA MEIMOA
	1	3	PT05TEJ0789	RIBEIRA DAS TALISCAS
	1	3	PT05TEJ0802	RIBEIRA DE ALPREADE
	1	3	PT05TEJ0826	RIBEIRA DA RIBEIRINHA
	1	3	PT05TEJ0830	RIO ZÊZERE (HMWB - JUSANTE B. CABRIL)
	1	3	PT05TEJ0831	RIBEIRA DE PERA
	1	3	PT05TEJ0832	RIBEIRA DE OLEDO
	1	3	PT05TEJ0833	RIBEIRA DE ALGE
	1	3	PT05TEJ0838	RIO NABÃO

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas	
			Código	Designação
	1	3	PT05TEJ0849	RIBEIRA DA BOUÇÃ
	1	3	PT05TEJ0858	RIBEIRO DO POVO
	3	3	PT05TEJ0859	RIBEIRA DA LIRIA
	1	3	PT05TEJ0863	RIBEIRINHA
	1	3	PT05TEJ0864I	RIO ERGES
	1	3	PT05TEJ0865	RIBEIRA DE ENCHACANA
	2	3	PT05TEJ0871	RIBEIRA DA SERTÃ
	1	3	PT05TEJ0873	RIO PONSUL
	1	3	PT05TEJ0876	RIBEIRA DO BARCO
	1	3	PT05TEJ0881	RIBEIRO DA CABRIEIRA
	1	3	PT05TEJ0885	RIO OCREZA
	1	3	PT05TEJ0889	RIBEIRA DE SABACHEIRA
	1	3	PT05TEJ0898	RIO NABÃO
	1	3	PT05TEJ0904	RIBEIRA DE NISA
	1	3	PT05TEJ0906	RIBEIRA DA PRACANA
	1	3	PT05TEJ0913	ALBUFEIRA FRATEL
	1	3	PT05TEJ0918N	RIO SEVER
	2	3	PT05TEJ0923	RIO NABÃO
	1	3	PT05TEJ0929	RIBEIRA DE SÃO JOÃO
	1	3	PT05TEJ0932	RIBEIRA DAS EIRAS
	1	3	PT05TEJ0941	RIO ZÊZERE (HMWB - JUSANTE B. CASTELO BODE)
	3	3	PT05TEJ0942	RIO TEJO (HMWB - JUSANTE B. BELVER)
	1	3	PT05TEJ0943	RIBEIRA DA LAMPREIA
	1	3	PT05TEJ0958	RIO TORTO
	2	3	PT05TEJ0959	RIBEIRA DA PONTE DA PEDRA
	3	3	PT05TEJ0961	RIBEIRA DE SÔR
	5	3	PT05TEJ0968	RIO ALMONDA
	4	3	PT05TEJ0970	RIO ALVIELA
	1	3	PT05TEJ0974	RIBEIRO DO CHOCANAL
	1	3	PT05TEJ0981	VALA DE ALVISQUER
	1	3	PT05TEJ0982	RIBEIRA DE SEDA
	1	3	PT05TEJ0983	RIBEIRO DE CABANAS
	2	3	PT05TEJ0992	RIBEIRA DE SÔR
	3	3	PT05TEJ0998	VALA DE ALPIARÇA
	1	3	PT05TEJ1000	RIBEIRA DE SARRAZOLA
	1	3	PT05TEJ1002	RIBEIRA DE MUGE
	1	3	PT05TEJ1003	AFLUENTE DA RIBEIRA DE MUGE
	1	3	PT05TEJ1018	RIBEIRA GRANDE
	9	3	PT05TEJ1022	VALA DA AZAMBUJA
	3	3	PT05TEJ1023	RIO TEJO (HMWB - JUSANTE BS. CASTELO DO BODE E BELVER)
	2	3	PT05TEJ1025	VALA DE SALVATERRA (HMWB - JUSANTE B. MAGOS)
	6	3	PT05TEJ1028	RIO DA OTA
	1	3	PT05TEJ1030	ALBUFEIRA MARANHÃO
	3	3	PT05TEJ1032A	VALA DO CARREGADO
	1	3	PT05TEJ1034	RIBEIRA DE SÔR (HMWB - JUSANTE B. MONTARGIL)
	2	3	PT05TEJ1035	RIBEIRA DA RAIA (HMWB - JUSANTE B. MARANHÃO)
	1	3	PT05TEJ1038	RIBEIRA DE MAGOS
	1	3	PT05TEJ1039	RIBEIRA DO TREJOITO

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas	
			Código	Designação
	1	3	PT05TEJ1043	RIBEIRA DE SOUSEL
	1	3	PT05TEJ1060	RIBEIRA DO TREJOITO
	1	3	PT05TEJ1061	RIBEIRA DO VALE DE POÇOS
	3	3	PT05TEJ1063	RIBEIRA DE SANTO ESTEVÃO
	1	3	PT05TEJ1067	RIBEIRA DE ALMADAFE
	1	3	PT05TEJ1071	VALA DA PONTE DA PEDRA
	5	3	PT05TEJ1072A	RIO SORRAIA (HMWB - JUSANTE BS. MARANHÃO E MONTARGIL)
	2	3	PT05TEJ1075A	TEJO-WB4
	1	3	PT05TEJ1081	RIBEIRA DAS COVAS
	1	3	PT05TEJ1083	RIBEIRA DE LAVRE
	3	3	PT05TEJ1095	RIO TRANCÃO
	1	3	PT05TEJ1099	RIBEIRA DA VILA
	3	3	PT05TEJ1100A	TEJO-WB3
	1	3	PT05TEJ1106	RIBEIRA DE ARRAIOLOS
	1	3	PT05TEJ1116A	TEJO-WB2
	1	3	PT05TEJ1125	RIBEIRA DE CANHA
	1	3	PT05TEJ1136	VALA DE ASSEICEIRA
	1	3	PT05TEJ1137	AFLUENTE DA VALA DE ASSEICEIRA
	2	3	PT05TEJ1138	VALA DA SALGUEIRINHA
	13	3	PT05TEJ1139A	TEJO-WB1
	1	3	PT05TEJ1144A	RIO DA MOITA
	1	3	PT05TEJ1148A	RIO JUDEU
	3	3	PTCOST10A	CWB-II-4
	2	3	PTCOST11A	CWB-I-4
	4	3	PTCOST89B	CWB-II-3B
	1	3	PTT3	BACIA DO TEJO-SADO / MARGEM ESQUERDA
Instalações portuárias	1	2	PT05RDW1155	RIO ALCobaça
	11	2	PT05TEJ1075A	TEJO-WB4
	7	2	PT05TEJ1100A	TEJO-WB3
	9	2	PT05TEJ1116A	TEJO-WB2
	105	2	PT05TEJ1139A	TEJO-WB1
	2	2	PTCOST10A	CWB-II-4
	1	2	PTCOST11A	CWB-I-4
Transporte de matérias perigosas (gasodutos)	1	2	PTCOST89B	CWB-II-3B
	1	1	PT05TEJ0743	RIBEIRA DA GAIA
	1	1	PTA0x1RH5	MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO TEJO

De todas as instalações com potencial de risco de poluição accidental as ETAR, as instalações PCIP e as minas são as que afetam maior número de massas de água.

Em termos de poluição difusa e, para além do que já foi incluído no capítulo 2, apresenta-se no mapa da Figura 6.15 a avaliação da perigosidade de incêndio florestal elaborado pelo ICNF (<http://www.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/cartografia/map-perig-incend-flor>).

Em Portugal os incêndios florestais têm destruído, nos últimos anos, milhares de hectares afetando o edificado e vastas áreas florestais. As consequências ambientais que importa aqui salientar são:

- Erosão, devido a alterações na estrutura dos solos, levando a que mais facilmente ocorram contaminações dos mesmos e consequentemente do meio hídrico;
- Arrastamento e lixiviação de cinzas com elevado risco de alteração da qualidade da água.

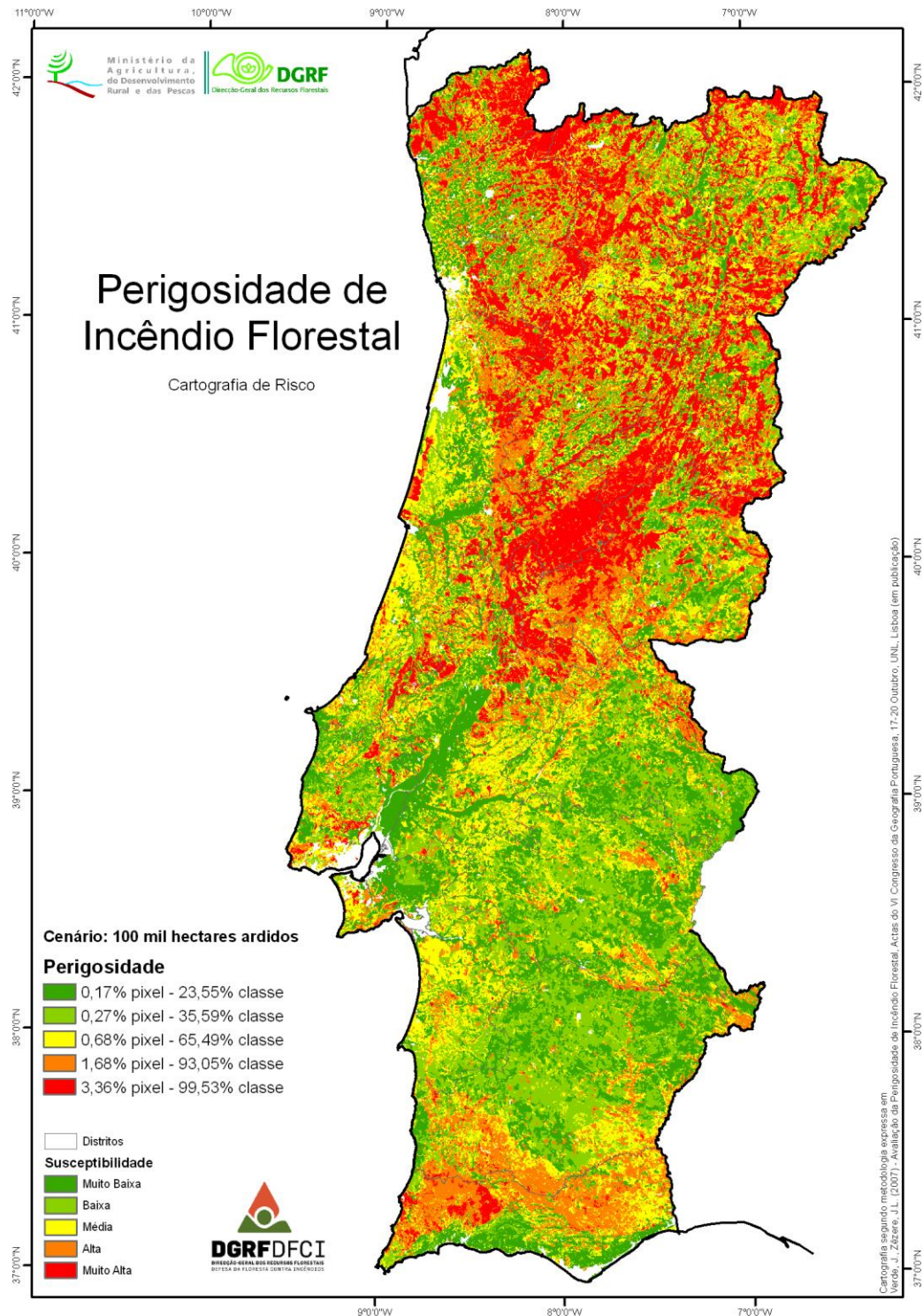


Figura 6.15 - Perigosidade de incêndio florestal

ANEXO I – Lista das massas de água delimitadas para o 2º ciclo de planeamento na RH5

ANEXO II – Critérios de identificação e designação de massas de água fortemente modificadas ou artificiais

ANEXO III – Fichas das massas de água fortemente modificadas

Anexo IV - Albufeiras de águas públicas e planos e ordenamento de águas públicas na RH5

ANEXO V – Perímetros de proteção para captações de água subterrânea destinada ao abastecimento público, publicados para a RH5

ANEXO VI - Critérios de classificação do estado/potencial ecológico das massas de água superficial

ANEXO VII – Limiares estabelecidos para avaliação do estado químico das massas de água subterrânea