



AGÊNCIA
PORTUGUESA
DO AMBIENTE



PLANO DE GESTÃO DE REGIÃO HIDROGRÁFICA

Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico

REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SADO E MIRA (RH6)

Junho 2015

Projeto do PGRH

Índice

1. REGIÃO HIDROGRÁFICA	1
1.1. Delimitação e caracterização da região hidrográfica	1
1.1.1. Caracterização biofísica	3
1.2. Revisão da delimitação de massas de água de superfície	4
1.3. Revisão da delimitação de massas de água subterrânea	5
1.4. Revisão de massas de água fortemente modificadas ou artificiais	6
1.5. Síntese da delimitação das massas de água superficial e subterrânea	9
1.6. Revisão das zonas protegidas	11
1.6.1. Zonas de captação de água para a produção de água para consumo humano	11
1.6.2. Zonas designadas para proteção de espécies aquáticas de interesse económico	15
1.6.3. Zonas designadas como águas de recreio	18
1.6.4. Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes	18
1.6.5. Zonas designadas como zonas vulneráveis	20
1.6.6. Zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens	20
1.6.7. Síntese das zonas protegidas	23
2. PRESSÕES SOBRE AS MASSAS DE ÁGUA	24
2.1. Pressões qualitativas	25
2.1.1. Setor urbano	25
2.1.1.1. Águas residuais urbanas	26
2.1.1.2. Águas residuais domésticas	29
2.1.1.3. Aterros e lixeiras	29
2.1.2. Setor industrial	30
2.1.2.1. Instalações abrangidas pelo regime PCIP - Prevenção e Controlo Integrado de Poluição ..	30
2.1.2.2. Indústria transformadora	33
2.1.2.3. Indústria alimentar e do vinho	33
2.1.2.4. Aquicultura	34
2.1.2.5. Indústria extrativa	35
2.1.2.6. Instalações portuárias	36
2.1.3. Passivos ambientais	37
2.1.4. Setor agropecuário e das pescas	38
2.1.4.1. Agricultura	38
2.1.4.2. Pecuária	42

2.1.4.1.	Pesca.....	44
2.1.5.	Turismo.....	47
2.1.6.	Substâncias prioritárias e outros poluentes e poluentes específicos	47
2.1.7.	Outras atividades com impacte nas massas de água	56
2.1.8.	Síntese das pressões qualitativas	56
2.2.	Pressões quantitativas.....	56
2.3.	Pressões hidromorfológicas	60
2.3.1.	Águas superficiais- Rios	62
2.3.1.1.	Alterações morfológicas	62
2.3.1.2.	Alterações no regime hidrológico	65
2.3.2.	Águas superficiais - Costeiras e de transição.....	66
2.4.	Pressões biológicas.....	67
2.4.1.	Espécies exóticas	67
2.4.2.	Carga piscícola	69
3.	PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	70
3.1.	Águas superficiais	70
3.2.	Águas subterrâneas	72
3.3.	Zonas protegidas	75
4.	CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA	78
4.1.	Estado das massas de água superficial.....	78
4.1.1.	Critérios de classificação do estado.....	79
4.1.1.1.	Critérios de classificação do estado ou potencial ecológico	79
4.1.1.2.	Critérios de classificação do estado químico.....	80
4.1.1.3.	Critérios de classificação do estado das zonas protegidas	80
4.1.2.	Estado ecológico e potencial ecológico.....	81
4.1.3.	Estado químico	84
4.1.4.	Estado global	86
4.1.5.	Avaliação das zonas protegidas	88
4.2.	Estado das massas de água subterrâneas	90
4.2.1.	Critérios de classificação do estado.....	91
4.2.1.1.	Critérios de classificação do estado quantitativo.....	91
4.2.1.2.	Critérios de classificação do estado químico.....	92
4.2.1.3.	Critérios de classificação do estado das zonas Protegidas	94
4.2.2.	Determinação do estado global	95

4.2.3.	Estado quantitativo	95
4.2.4.	Estado químico	96
4.2.5.	Estado global	98
4.2.6.	Avaliação das zonas protegidas	99
5.	DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES DE ÁGUA	100
5.1.	Disponibilidades hídricas superficiais.....	100
5.1.1.	Regime natural - escoamento	100
5.1.2.	Capacidade de regularização das albufeiras.....	101
5.2.	Disponibilidades hídricas subterrâneas.....	102
5.3.	Balanco disponibilidades/consumos	104
5.3.1.	Pressupostos e metodologias.....	104
5.3.2.	Fenómenos de escassez de água.....	106
5.3.2.1.	Índice de escassez WEI+	106
6.	ANÁLISE DE PERIGOS E RISCOS	108
6.1.	Alterações climáticas	108
6.1.1.	Cenários climáticos e potenciais impactes nos recursos hídricos	108
6.1.2.	Adaptação às alterações climáticas.....	120
6.2.	Cheias e zonas inundáveis	123
6.2.1.	Cheias e inundações	123
6.2.2.	Zonas inundáveis	124
6.2.2.1.	Identificação das zonas com riscos significativos de inundações.....	124
6.2.2.2.	Critérios utilizados para a seleção das zonas com riscos significativos de inundações	125
6.2.2.3.	Elaboração de cartografia sobre inundações	125
6.2.2.4.	Articulação entre a Diretiva Quadro da Água e a Diretiva sobre a Avaliação e Gestão de Riscos de Inundações.....	127
6.3.	Secas	128
6.4.	Erosão hídrica	130
6.5.	Erosão costeira e capacidade de recarga do litoral.....	130
6.6.	Sismos.....	136
6.7.	Acidentes em Infraestruturas hidráulicas (barragens).....	137
6.8.	Poluição accidental.....	137

ANEXO I – LISTA DAS MASSAS DE ÁGUA DELIMITADAS PARA O 2º CICLO DE PLANEAMENTO NA RH6

ANEXO II – CRITÉRIOS DE IDENTIFICAÇÃO E DESIGNAÇÃO DE MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS OU ARTIFICIAS

ANEXO III – FICHAS DAS MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS

ANEXO IV - CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL

ANEXO V – LIMIARES ESTABELECIDOS PARA AVALIAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Projeto do PGRH

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 – DELIMITAÇÃO GEOGRÁFICA DA RH6	2
FIGURA 1.2 – PRINCIPAIS USOS IDENTIFICADOS NAS MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS NA RH6	9
FIGURA 1.3 – DELIMITAÇÃO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS NA RH6	10
FIGURA 1.4 – DELIMITAÇÃO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH6	11
FIGURA 1.5 – ZONAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUPERFICIAL PARA A PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH6	12
FIGURA 1.6 – ZONAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA A PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH6	15
FIGURA 1.7 – TROÇOS PISCÍCOLAS NA RH6	16
FIGURA 1.8 – ZONAS DE PRODUÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES NA RH6	17
FIGURA 1.9 – ÁGUAS BALNEARES IDENTIFICADAS NA RH6	18
FIGURA 1.10 – ZONAS SENSÍVEIS NA RH6	19
FIGURA 1.11 – SÍTIOS DE IMPORTÂNCIA COMUNITÁRIA NA RH6	21
FIGURA 1.12 – ZONAS DE PROTEÇÃO ESPECIAL NA RH6	22
FIGURA 2.1 – PRINCIPAIS GRUPOS DE PRESSÕES SOBRE AS MASSAS DE ÁGUA	24
FIGURA 2.2 – PONTOS DE DESCARGA NO MEIO HÍDRICO DAS ETAR URBANAS NA RH6	27
FIGURA 2.3 – PONTOS DE DESCARGA NO SOLO DAS ETAR URBANAS NA RH6	27
FIGURA 2.4 – ETAR POR CLASSE DE DIMENSIONAMENTO NA RH6	28
FIGURA 2.5 – ATERROS E LIXEIRAS NA RH6	30
FIGURA 2.6 – INSTALAÇÕES PCIP NA RH6	32
FIGURA 2.7 – CONCESSÕES MINEIRAS EM EXPLORAÇÃO NA RH6	35
FIGURA 2.8 – INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS NA RH6	37
FIGURA 2.9 – LOCALIZAÇÃO DOS REGADIOS PÚBLICOS (EXISTENTES E PREVISTOS) NA RH6	40
FIGURA 2.10 – EFETIVO PECUÁRIO POR SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILIZADA NA RH6	43
FIGURA 2.11 – CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUPERFICIAL PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO NA RH6	58
FIGURA 2.12 – CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO NA RH6	59
FIGURA 2.13 – GRANDES BARRAGENS NA RH6	63
FIGURA 2.14 – NÍVEL DE INTERVENÇÃO PARA REGULARIZAÇÃO FLUVIAL NAS MASSAS DE ÁGUA NA RH6	64
FIGURA 3.1 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NA RH6	72
FIGURA 3.2 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA RH6	74
FIGURA 3.3 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO NAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DA RH6	75
FIGURA 4.1 – ESQUEMA CONCEPTUAL DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS (FONTE: ADAPTADO DE UK TECHNICAL ADVISORY GROUP ON THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE, 2007)	79
FIGURA 4.2 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO ECOLÓGICO/POTENCIAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS NA RH6	82
FIGURA 4.3 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS NA RH6	85
FIGURA 4.4 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA NA RH6	87
FIGURA 4.5 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA NA RH6 – COMPARAÇÃO ENTRE O 1.º E 2.º CICLO	88
FIGURA 4.6 – ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA DE SUBTERRÂNEAS NA RH6	96
FIGURA 4.7 – ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA RH6	97
FIGURA 4.8 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA RH6	98
FIGURA 5.1 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA POR UNIDADE DE ÁREA NA RH6	103
FIGURA 6.1 – VULNERABILIDADE DA ZONA COSTEIRA PORTUGUESA À SUBIDA DO NÍVEL DAS ÁGUAS DO MAR	119
FIGURA 6.2 – CARACTERIZAÇÃO DO RISCO	127
FIGURA 6.3 – CRUZAMENTO ENTRE AS ZONAS COM RISCOS SIGNIFICATIVOS DE INUNDAÇÕES E AS MASSAS DE ÁGUA NA RH6	128
FIGURA 6.4 – PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS NA RH6 (PGRH, APA, 2012f)	130
FIGURA 6.5 – CÉLULA 5: BALANÇO SEDIMENTAR NA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA (GTL, 2014)	132
FIGURA 6.6 – CÉLULA 5: BALANÇO SEDIMENTAR NA SITUAÇÃO ATUAL (GTL, 2014)	133
FIGURA 6.7 – CÉLULA 6: BALANÇO SEDIMENTAR NA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA E ATUAL (GTL, 2014)	134

Projeto do PGRH

Índice de Quadros

QUADRO 1.1 – SUB-BACIAS IDENTIFICADAS NA RH6	2
QUADRO 1.2 – ALTERAÇÕES ÀS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH6	5
QUADRO 1.3 – ALTERAÇÕES ÀS MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS NA RH6.....	7
QUADRO 1.4 – MASSAS DE ÁGUA POR CATEGORIA IDENTIFICADAS NA RH6	10
QUADRO 1.5 – ZONAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUPERFICIAL PARA A PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH6.....	12
QUADRO 1.6 - PLANOS DE ORDENAMENTO DE ALBUFEIRAS DE ÁGUAS PÚBLICAS NA RH6	13
QUADRO 1.7 – ÁGUAS PISCÍCOLAS CLASSIFICADAS NA RH6	16
QUADRO 1.8 – ÁGUAS BALNEARES IDENTIFICADAS NA RH6.....	18
QUADRO 1.9 – ZONAS DESIGNADAS SENSÍVEIS EM TERMOS DE NUTRIENTES NA RH6	19
QUADRO 1.10 – SÍTIOS DE IMPORTÂNCIA COMUNITÁRIA IDENTIFICADOS NA RH6	20
QUADRO 1.11 – ZONAS DE PROTEÇÃO ESPECIAL LOCALIZADAS NA RH6	21
QUADRO 1.12 – PLANOS ORDENAMENTO DE ÁREAS PROTEGIDAS NA RH6.....	23
QUADRO 1.13 – ZONAS PROTEGIDAS NA RH6	23
QUADRO 2.1 - CARGA REJEITADA NO MEIO HÍDRICO POR SISTEMAS URBANOS DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS NA RH6 ..	26
QUADRO 2.2 - CARGA REJEITADA NO SOLO POR SISTEMAS URBANOS DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS NA RH6	26
QUADRO 2.3- CARGA REJEITADA PELOS SISTEMAS URBANOS DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS URBANAS POR CATEGORIA DE MASSAS DE ÁGUA NA RH6	28
QUADRO 2.4 - INSTALAÇÕES PCIP NA RH6.....	31
QUADRO 2.5 - CARGA REJEITADA PELAS INSTALAÇÕES PCIP NA RH6	32
QUADRO 2.6 - CARGA REJEITADA PELA INDÚSTRIA TRANSFORMADORA NA RH6.....	33
QUADRO 2.7 - CARGA REJEITADA PELA INDÚSTRIA ALIMENTAR E DO VINHO NA RH6.....	34
QUADRO 2.8 - CARGA REJEITADA PELAS EXPLORAÇÕES AQUÍCOLAS NA RH6	34
QUADRO 2.9 - CONCESSÕES MINEIRAS EM EXPLORAÇÃO E A ÁREA TOTAL OCUPADA NA RH6.....	35
QUADRO 2.10 - ANTIGAS EXPLORAÇÕES MINEIRAS DEGRADADAS COM RECUPERAÇÃO AMBIENTAL CONCLUÍDA NA RH6.....	36
QUADRO 2.11 - INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS NA RH6	36
QUADRO 2.12- IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS NA RH6	38
QUADRO 2.13 – SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILIZADA (SAU) NA RH6	39
QUADRO 2.14 - ÁREAS BENEFICIADAS E ÁREAS REGADAS DOS APROVEITAMENTOS HIDROAGRÍCOLAS NA RH6	39
QUADRO 2.15 – ÁREA BENEFICIADA DOS APROVEITAMENTOS HIDROAGRÍCOLAS NA RH6.....	39
QUADRO 2.16 - SUPERFÍCIE REGADA NA RH6.....	40
QUADRO 2.17- SUPERFÍCIE REGADA E SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILIZADA (SAU) NA RH6.....	41
QUADRO 2.18 - CLASSES DE USO DO SOLO OBTIDAS APÓS AGREGAÇÃO E AS CORRESPONDENTES TAXAS DE EXPORTAÇÃO DE N E DE P	42
QUADRO 2.19 – ESTIMATIVA DA CARGA DE ORIGEM DIFUSA PROVENIENTE DA AGRICULTURA NA RH6	42
QUADRO 2.20 – ESTIMATIVA DA CARGA DE ORIGEM DIFUSA PROVENIENTE DA PECUÁRIA NA RH6	44
QUADRO 2.21 - ESPÉCIES PISCÍCOLAS QUE OCORREM NAS MASSAS DE ÁGUAS INTERIORES DA RH6 E O RESPECTIVO VALOR PESQUEIRO	46
QUADRO 2.22 - EMISSÕES DE SUBSTÂNCIAS PRIORITÁRIAS E OUTROS POLUENTES PARA AS MASSAS DE ÁGUA DA RH6.....	48
QUADRO 2.23- EMISSÕES DE POLUENTES ESPECÍFICOS PARA AS MASSAS DE ÁGUA DA RH6.....	48
QUADRO 2.24 – CONTRIBUIÇÃO DOS SETORES DE ATIVIDADE NA EMISSÃO DE SUBSTÂNCIAS PRIORITÁRIAS E OUTROS POLUENTES NA RH6....	49
QUADRO 2.25 – CONTRIBUIÇÃO DOS SETORES DE ATIVIDADE NA EMISSÃO DE POLUENTES ESPECÍFICOS NA RH6	52
QUADRO 2.26 - INSTALAÇÕES PAG NA RH6	55
QUADRO 2.27- CARGA REJEITADA POR TIPO DE ATIVIDADE NA RH6	56
QUADRO 2.28 – CARGA PONTUAL REJEITADA NA RH6	56
QUADRO 2.29 – CARGA DIFUSA ESTIMADA NA RH6	56
QUADRO 2.30 - VOLUMES DE ÁGUA CAPTADOS POR SETOR NA RH6	57
QUADRO 2.31 – TAXAS DE RETORNO DOS VOLUMES CAPTADOS POR SETOR PARA AS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS.....	59
QUADRO 2.32 - RETORNOS DOS DIFERENTES SETORES NA RH6	60
QUADRO 2.33 - INFRAESTRUTURAS TRANSVERSAIS NA RH6	63

QUADRO 2.34 - INTERVENÇÕES DE REGULARIZAÇÃO FLUVIAL REALIZADAS NA RH6	64
QUADRO 2.35 - TRANSFERÊNCIAS DE ÁGUA ATRAVÉS DE CIRCUITOS DE TRANSVASE NA RH6	65
QUADRO 2.36 - BARRAGENS COM CAPACIDADE DE REGULARIZAÇÃO NA RH6	66
QUADRO 2.37 - INTERVENÇÕES E INFRAESTRUTURAS EXISTENTES EM ÁGUAS DE TRANSIÇÃO E COSTEIRAS NA RH6.....	67
QUADRO 2.38 – PRINCIPAIS ESPÉCIES DE MACROINVERTEBRADOS EXÓTICOS (CRUSTÁCEOS E BIVALVES) INTRODUZIDOS NA RH6.....	68
QUADRO 2.39 – PRINCIPAIS ESPÉCIES DE MACRÓFITOS INVASORES EXISTENTES EM PORTUGAL	68
QUADRO 2.40 - ESPÉCIES EXÓTICAS ENCONTRADAS EM ÁGUAS COSTEIRAS E DE TRANSIÇÃO, NA RH6	69
QUADRO 3.1 – REDE DE MONITORIZAÇÃO DO ESTADO/ POTENCIAL ECOLÓGICO E DO ESTADO QUÍMICO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NA RH6....	71
QUADRO 3.2 – REDE DE MONITORIZAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO E DO ESTADO QUANTITATIVO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA RH6.....	73
QUADRO 3.3 – REDE DE MONITORIZAÇÃO DAS ZONAS PROTEGIDAS NA RH6.....	77
QUADRO 4.1 - ELEMENTOS DE QUALIDADE UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DO ESTADO OU POTENCIAL ECOLÓGICO	79
QUADRO 4.2 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR PARA AS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS INCLUÍDAS EM ZONAS PROTEGIDAS	80
QUADRO 4.3 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NATURAIS NA RH6	81
QUADRO 4.4 – CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS E ARTIFICIAIS NA RH6	81
QUADRO 4.5 – COMPARAÇÃO DO ESTADO ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NATURAIS, ENTRE O 1º E O 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH6	83
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 RH6.....	83
QUADRO 4.7 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NATURAIS NA RH6	84
QUADRO 4.8 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL FORTEMENTE MODIFICADAS E ARTIFICIAIS NA RH6. 84	
QUADRO 4.9 – COMPARAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NATURAIS, ENTRE 1º E DO 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH6	85
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 RH6.....	86
QUADRO 4.11 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS NA RH6	86
QUADRO 4.12 – AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR DAS MASSAS DE ÁGUA INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS DESTINADAS À PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH6	89
QUADRO 4.13 – AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR DAS MASSAS DE ÁGUA INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS PARA AS ÁGUAS PISCÍCOLAS NA RH6	89
QUADRO 4.14 – AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR DAS MASSAS DE ÁGUA INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS DESTINADAS À PRODUÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES NA RH6	89
QUADRO 4.15 – AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR DAS MASSAS DE ÁGUA INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS PARA AS ÁGUAS BALNEARES NA RH6	90
QUADRO 4.16 – CLASSES DE ESTADO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS CONSIDERADAS NA DQA E NA LEI DA ÁGUA	91
QUADRO 4.17 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS	92
QUADRO 4.18 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS	94
QUADRO 4.19 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR PARA AS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS ..	94
QUADRO 4.20 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH6	95
QUADRO 4.21 – COMPARAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA, ENTRE O 1º E O 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH6	96
QUADRO 4.22 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH5	97
QUADRO 4.23 – COMPARAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS, ENTRE O 1º E O 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH6.....	97
QUADRO 4.24 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA RH6	98
QUADRO 4.25 – AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS DESTINADAS À PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH6.....	99
QUADRO 5.1 - PROBABILIDADE ASSOCIADA AO ESCOAMENTO ANUAL MÉDIO NA RH6.....	101
QUADRO 5.2 - CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DAS ALBUFEIRAS NA RH6	102

QUADRO 5.3 - CLASSIFICAÇÃO DA HETEROGENEIDADE DO MEIO	103
QUADRO 5.4 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA NA RH6.....	104
QUADRO 5.5 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA RH6	104
QUADRO 5.6 - WEI+ PARA A RH6	106
QUADRO 6.1 – PRINCIPAIS RISCOS, QUESTÕES E PROSPETIVAS DE ADAPTAÇÃO PARA A EUROPA (AR5).....	111
QUADRO 6.2 - SÍNTESE DOS RESULTADOS DE TEMPERATURA OBTIDOS PARA A RH6	115
QUADRO 6.3- SÍNTESE DOS RESULTADOS DE PRECIPITAÇÃO OBTIDOS PARA RH6	115
QUADRO 6.4– SÍNTESE DOS RESULTADOS DE EVAPORAÇÃO E HUMIDADE RELATIVA DO AR OBTIDOS PARA A RH6	116
QUADRO 6.5– SÍNTESE DOS RESULTADOS DE ESCOAMENTO OBTIDOS PARA A RH6	116
QUADRO 6.6 – OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E ESPECÍFICOS DA PROPOSTA DE ENAAC – RECURSOS HÍDRICOS	123
QUADRO 6.7 - ZONAS AFETADAS NA RH6 POR CHEIAS HISTÓRICAS (PGRH, APA, 2012F).....	124
QUADRO 6.8 - ZONAS COM RISCOS SIGNIFICATIVOS DE INUNDAÇÕES IDENTIFICADAS NA RH6.....	125
QUADRO 6.9 – CARACTERIZAÇÃO DAS ZONAS COM RISCOS SIGNIFICATIVOS DE INUNDAÇÕES NA RH6	125
QUADRO 6.10 - MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL QUE INTERSETM ZONAS COM RISCOS SIGNIFICATIVOS DE INUNDAÇÕES.....	127
QUADRO 6.11- CLASSIFICAÇÃO DE SEVERIDADE DOS IMPACTES	138
QUADRO 6.12 - MASSAS DE ÁGUA DIRETAMENTE AFETADAS POR DESCARGAS POLUENTES ACIDENTAIS.....	139

Projeto do PGRH

1. REGIÃO HIDROGRÁFICA

1.1. Delimitação e caracterização da região hidrográfica

A Região Hidrográfica do Sado e Mira – RH6, com uma área total de 12 149 km², integra as bacias hidrográficas dos rios Sado e Mira e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, conforme Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2015, de 23 de junho.

A RH6 encontra-se sob jurisdição do departamento de Administração da Região Hidrográfica do Alentejo da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. e abrange áreas compreendidas nas sub-regiões da Península de Setúbal, do Alentejo Central, do Alentejo Litoral e do Baixo Alentejo, englobando um total de 23 concelhos, sendo que 7 estão totalmente englobados nesta RH e 16 estão parcialmente abrangidos. Os concelhos totalmente abrangidos são: Alcácer do Sal, Aljustrel, Alvito, Ferreira do Alentejo, Grândola, Santiago do Cacém, Sines e Viana do Alentejo. Os concelhos parcialmente abrangidos são: Almodôvar, Beja, Castro Verde, Cuba, Évora, Montemor-o-Novo, Montijo, Odemira, Ourique, Palmela, Portel, Sesimbra, Setúbal, Vendas Novas e Vidigueira.

O rio Sado nasce na serra da Vigia, a 230 m de altitude, desenvolve-se ao longo de 180 km até à foz, no oceano Atlântico, junto a Setúbal. Num primeiro troço, entre a nascente e a confluência com a ribeira de Odivelas, o rio corre na direção sul - norte, fletindo depois para noroeste, direção que segue até à sua foz.

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

A rede hidrográfica apresenta uma disposição bem adaptada às formas da bacia. Os seus principais afluentes, na margem direita e no sentido jusante-montante, são as ribeiras da Marateca, S. Martinho, Alcáçovas, Xarrama, Odivelas e Roxo. Na margem esquerda e segundo a mesma orientação, destacam-se as ribeiras de Grândola, Corona e Campilhas.

O rio Mira nasce na serra do Caldeirão, a cerca de 470 m de altitude, e desenvolve-se, predominantemente na direção sudeste-noroeste, ao longo de cerca de 130 km até à foz, no oceano Atlântico, junto a Vila Nova de Milfontes. Contudo, ao longo do seu traçado podem individualizar-se três troços: no primeiro o rio desce a serra do Caldeirão no sentido NNW, no segundo, um pouco além de Sabóia, corre para W e SW e, finalmente, inflete para NNW em direção ao mar. A bacia hidrográfica do Rio Mira abrange uma área de 1 581 km² e uma área de 184 km² correspondente aos cursos de água da plataforma litoral.

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

A Figura 1.1 apresenta a delimitação geográfica da RH6.

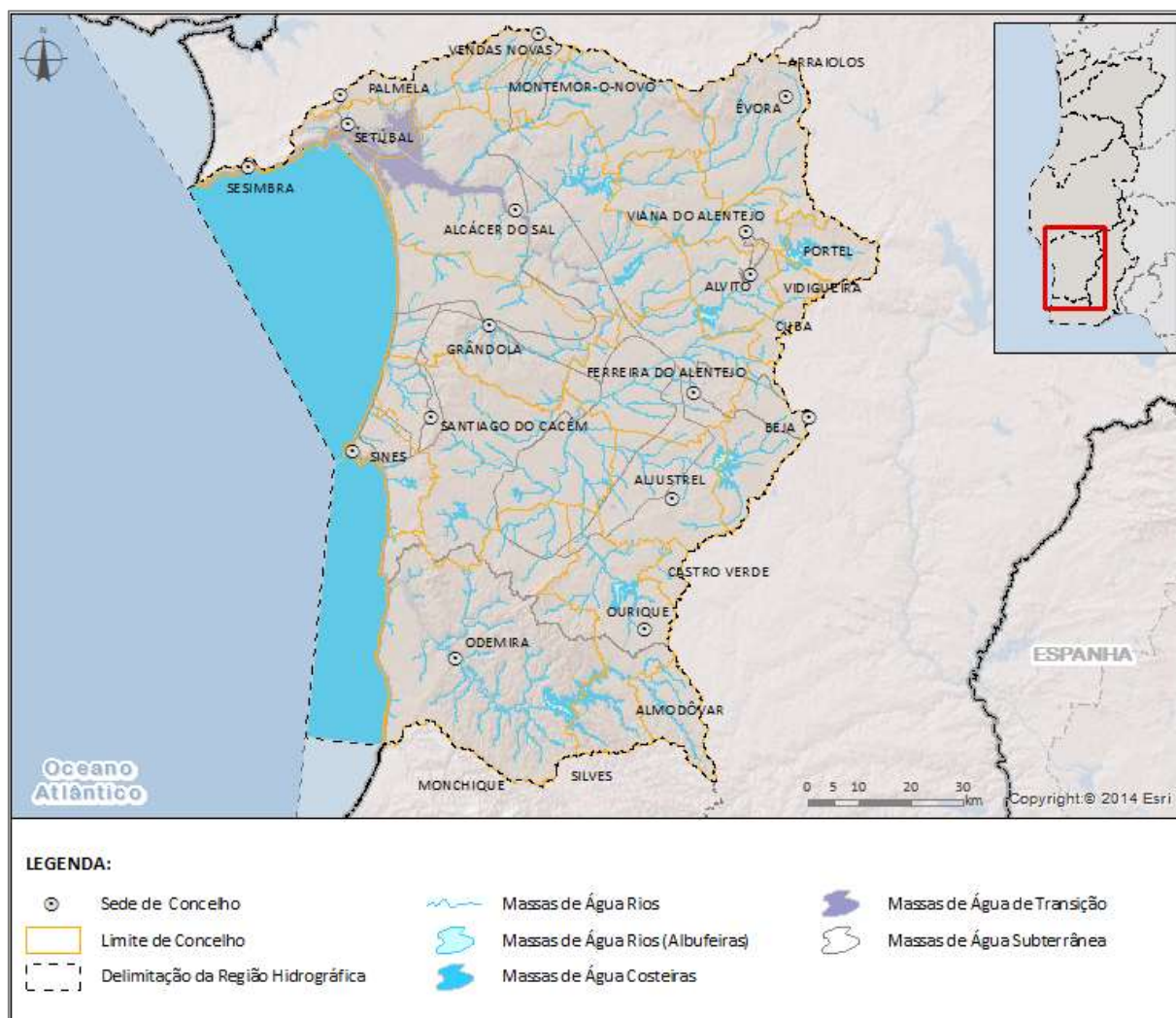


Figura 1.1 – Delimitação geográfica da RH6

São consideradas cinco sub-bacias hidrográficas que integram as principais linhas de água afluentes aos rios Sado, Alcáçovas, Roxo e Mira e ainda as bacias costeiras associadas a pequenas linhas de água que drenam diretamente para o Oceano Atlântico. Quadro 1.1 apresenta a denominação das sub-bacias assim como as áreas e os concelhos total ou parcialmente abrangidos. De referir que foram considerados apenas os concelhos nos quais a bacia da massa de água ocupa mais de 5% da área do concelho.

Quadro 1.1 – Sub-bacias identificadas na RH6

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

1.1.1. Caracterização biofísica

O clima na RH6 pode considerar-se, na generalidade, como sub-húmido seco, ocorrendo uma precipitação anual média de 620 – 650mm.

Na bacia do Sado predominam as rochas detríticas e as rochas metamórficas não carbonatadas, existindo também rochas eruptivas. As rochas metamórficas não carbonatadas, encontram-se bem representadas na bacia do Sado, sobretudo entre a planície litoral e a área sedimentar da bacia, constituindo aí a serra de Grândola. Esta mancha, no extremo S da bacia, prolonga-se para SSE até às imediações de Beja. No bordo NE da Bacia encontra-se outra mancha destas rochas, que se estende da Vidigueira até próximo de Vendas Novas. Às rochas eruptivas, correspondem algumas áreas de menor dimensão, localizadas na região de Sines.

Em termos paleográficos e tectónicos, a bacia do Sado estende-se por duas unidades: a Zona de Ossa Morena e a Zona Sul-Portuguesa. Do conjunto de acidentes tectónicos representados na bacia, destacam-se a escarpa de falha que bordeja a Serra da Arrábida, a falha de Grândola, o cavalcamento de Grândola, a falha Messejana/Aljustrel/Cuba/Portel e as falhas isoladas, ou conjuntos de falhas de dimensões mais reduzidas, que são responsáveis pela génese de estruturas falhadas (horst de Relíquias) ou de estruturas dobradas (anticlinal da Serra da Arrábida).

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

O estuário do Sado é certamente uma das zonas húmidas mais importantes do país e uma zona húmida de importância internacional no âmbito da Convenção de Ramsar.

A vegetação de sapal que se desenvolve nos solos aluviais do estuário é composta por espécies capazes de suportar um encharcamento do solo, mais ou menos prolongado, e teores variáveis de salinidade das águas. No rio Sado ocorrem grandes manchas deste tipo de habitat, as maiores das quais se localizam em ambas as margens do troço terminal da ribeira da Marateca (canal de Águas de Moura), sendo de destacar, na margem Norte, aquelas que se situam para o interior, da península da Mitrena até ao Pontal e, daí até à Gâmbia, e na margem Sul, as manchas situadas em redor dos esteiros Norte (Comporta) e da Carrasqueira. Os sapais estendem-se bastante para o interior do estuário, observando-se a sua presença ao longo do canal de Alcácer do Sal, quase até à vila com o mesmo nome.

A área da bacia do Mira é constituída essencialmente por rochas metamórficas não carbonatadas (xistentas), datadas do Carbónico, com destaque para o grupo do Flysch do Baixo Alentejo, constituído por turbiditos, conglomerados e lenticulas carbonatadas.

Em termos paleográficos e tectónicos, a bacia do Mira está localizada integralmente na Zona Sul-Portuguesa. As falhas existem em número significativo, assumindo uma grande importância no modelado do relevo e, também, no estabelecimento da rede hidrográfica da bacia do Mira.

Do conjunto de acidentes tectónicos representados na bacia, são de destacar: o conjunto de falhas e de escarpas de falha que marcam a passagem da litologia da Orla para o Maciço Antigo; a escarpa de falha associada à crista quartzítica da serra da Mesquita; a escarpa de falha pertencente ao sistema da grande fratura S. Teotónio-Messejana.

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

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

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

1.2. 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). 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 ecológico 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 se verificaram alterações significativas do estado de qualidade. 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 delimitação das diferentes tipologias a delimitação foi realizada, essencialmente, com base:

- i) No impacto das pressões antropogénicas, sustentado em descritores de qualidade físico-química;
- ii) 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.

Para o 2º ciclo realizou-se a revisão da delimitação das massas de água considerando os resultados da implementação do 1º ciclo.

Águas superficiais naturais

A aplicação do processo de delimitação do 1º ciclo de planeamento na RH6 originou 177 massas de água naturais, das quais 167 da categoria rios, 7 da categoria águas de transição e 3 da categoria de águas costeiras.

Com a revisão para o 2º ciclo obtiveram-se 171 massas de água naturais (Figura 1.3), tendo sido eliminada uma massa de água, alteradas 6 massas de água de naturais para fortemente modificadas e uma de fortemente modificada para natural (PT06SAD1282). Salienta-se o caso da massa de água natural da categoria rios PT06SAD1309 que foi eliminada, decorrente da identificação da Albufeira do Paço, originando 2 massas de água fortemente modificadas (PT06SAD1309A e PT06SAD1309B), conforme referido no capítulo 1.4.

Assim, no 2º ciclo estão delimitadas 161 massas de água rios, 7 de transição e 3 costeiras, num total de 171. A listagem das massas de água para o 2º ciclo é apresentada no Anexo I.

1.3. Revisão da delimitação de massas de água subterrânea

A metodologia preconizada para identificação e delimitação das massas de água subterrâneas 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, cársticos 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 que têm Bom estado daquelas com estado inferior a Bom.

A aplicação do processo de delimitação do 1º ciclo de planeamento na RH6 originou 8 massas de água subterrânea. Com a revisão para o 2º ciclo foram delimitadas 2 novas massas de água subterrânea, eliminada 1 e alterada a delimitação de 2 massas de água (Figura 1.4). Salienta-se o caso da massa de água PTO32 que foi eliminada, originando 2 novas massas de água (PTO34 e PTO35).

O Quadro 1.2 apresenta as alterações realizadas, entre o 1º e o 2º ciclo, na delimitação das massas de água subterrâneas.

Quadro 1.2 – Alterações às massas de água subterrâneas na RH6

Designação	Área (km²)	Tipo de aquífero	Meio hidrogeológico	Código		Justificação
				1º ciclo	2º ciclo	
Maciço antigo indiferenciado da bacia do Sado	2711	Livre	Fissurado	PTA0x1RH6	PTA0x1RH6_C2	Revisão da delimitação, com base na informação geológica, para eliminar lacunas existentes.
Zona sul Portuguesa da bacia do Sado	2113	Livre	Fissurado	PTA0z1RH6	PTA0z1RH6_C2	

Designação	Área (km²)	Tipo de aquífero	Meio hidrogeológico	Código		Justificação
				1º ciclo	2º ciclo	
Sines - zona norte	183	Livre a confinado	Cársico	PTO32	PTO34	Foram identificadas zonas que apresentam pressões significativas, colocando a massa de água em risco de não cumprir os objetivos ambientais, pelo que a massa de água foi dividida. Assim, tendo em conta o modelo conceptual de fluxo subterrâneo, individualizaram-se as massas de água com Bom estado das com estado inferior a Bom.
Sines - zona sul	67	Livre a confinado	Cársico		PTO35	

Assim, no 2º ciclo estão delimitadas 9 massas de água subterrânea, cuja listagem é apresentada no Anexo I.

Águas superficiais e ecossistemas terrestres dependentes

No âmbito do 1º ciclo foi efetuada uma primeira tentativa de identificação e caracterização dos sistemas aquáticos e dos ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas.

Relativamente aos sistemas aquáticos dependentes das águas subterrâneas considera-se ser ainda um tema com algumas lacunas de informação, pretendendo-se nesta fase, identificar apenas as zonas de interação mais relevantes entre as massas de águas superficiais e as massas de água subterrâneas, tendo por base a informação inventariada no 1º ciclo. Este tema será abordado de forma detalhada na última fase do 2º ciclo de planeamento.

No que concerne à identificação dos ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas, a abordagem gizada no 1º ciclo recorreu fundamentalmente à informação resultante da implementação das diretivas relacionadas com este tema, como a Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats). Por outro lado, tendo por base critérios climatológicos, hidrológicos e hidrogeológicos e as especificidades dos ecossistemas, procedeu-se a uma primeira seleção de todos os ecossistemas terrestres com algum grau de dependência das massas de águas subterrâneas. Nesta fase está a ser desenvolvida uma metodologia harmonizada a nível nacional para identificação e caracterização dos ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas, cujos resultados serão incluídos na última fase do 2º ciclo de planeamento.

1.4. 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 permitem 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 segue 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 6 anos considerado na DQA, 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. a 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 foram consideradas independentemente da sua área, desde que 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 49 massas de água fortemente modificadas (19 lagos, 28 rios e 2 de transição).

Com a revisão para o 2º ciclo foram delimitadas duas novas massas de água fortemente modificadas verificando-se a alteração de 19 massas da categoria lagos para rios, 6 da categoria rios naturais para fortemente modificados e uma de fortemente modificada para natural (Figura 1.3). Salienta-se o caso da massa de água natural da categoria rios PT06SAD1309 que foi eliminada, decorrente da identificação da Albufeira do Paço, originando 2 massas de água fortemente modificadas (PT06SAD1309A e PT06SAD1309B). A listagem das massas de água para o 2º ciclo (54 rios e 2 de transição num total de 56) é apresentada no Anexo I.

No Quadro 1.3 apresentam-se as alterações realizadas na RH5 entre o 1º e o 2º ciclo.

Quadro 1.3 – Alterações às massas de água fortemente modificadas na RH6

Bacia hidrográfica	Categoria	Designação	Código		Justificação
			1º ciclo	2º ciclo	
Sado	Rio	Ribeira de Canhestros (HMWB - Jusante B. Paço)	PT06SAD1309	PT06SAD1309A	Nova massa de água identificada no processo de revisão.
Sado	Rio	Albufeira do Paço		PT06SAD1309B	
Sado	Rio	Ribeira do Livramento	PT06SAD1200	PT06SAD1200	Massa de água identificada como fortemente modificada decorrente do levantamento das regularizações fluviais efetuado.
Sado	Rio	Ribeira de Algalé	PT06SAD1274	PT06SAD1274	Massa de água identificada como fortemente modificada com base na aplicação da metodologia de comparação entre o regime hidrológico natural e o regime modificado (diferenças de escoamento) e no conhecimento pericial.
Sado	Rio	Ribeira do Vale do Ouro	PT06SAD1305	PT06SAD1305	
Sado	Rio	Ribeira do Outeiro	PT06SAD1323	PT06SAD1323	Massa de água identificada

Bacia hidrográfica	Categoria	Designação	Código		Justificação
			1º ciclo	2º ciclo	
-	Rio	Ribeira de Melides	PT06SUL1637	PT06SUL1637	como fortemente modificada, com base em novos dados de monitorização da hidromorfologia (pontuações do índice HMS).
-	Rio	Ribeira da Cascalheira	PT06SUL1639	PT06SUL1639	
Sado	Rio	Ribeira de Odivelas (Jusante B. Alvito)	PT06SAD1282	PT06SAD1282	Massa de água identificada como natural decorrente da implementação do regime de caudais ecológicos na Albufeira de Alvito.
Mira	Rio	Albufeira Santa Clara	PT06MIR1392	PT06MIR1392	-
Sado	Rio	Açude Vale das Bicas	PT06SAD1193	PT06SAD1193	-
Sado	Rio	Albufeira Venda Nova (Sado)	PT06SAD1203	PT06SAD1203	-
Sado	Rio	Albufeira Tourega	PT06SAD1209	PT06SAD1209	-
Sado	Rio	Albufeira Pego do Altar	PT06SAD1235	PT06SAD1235	-
Sado	Rio	Albufeira Vale da Arca 2	PT06SAD1249	PT06SAD1249	-
Sado	Rio	Albufeira Herdade de Vale da Lameira	PT06SAD1250	PT06SAD1250	-
Sado	Rio	Albufeira S.Brissos 1	PT06SAD1252	PT06SAD1252	-
Sado	Rio	Albufeira Rasquinha	PT06SAD1265	PT06SAD1265	-
Sado	Rio	Açude Vale Coelheiros	PT06SAD1268	PT06SAD1268	-
Sado	Rio	Albufeira Alvito	PT06SAD1273	PT06SAD1273	-
Sado	Rio	Albufeira Trigo de Moraes - Vale do Gaio	PT06SAD1276	PT06SAD1276	-
Sado	Rio	Albufeira Odivelas	PT06SAD1290	PT06SAD1290	-
Sado	Rio	Albufeira Roxo	PT06SAD1331	PT06SAD1331	-
Sado	Rio	Albufeira Daroeira	PT06SAD1335	PT06SAD1335	-
Sado	Rio	Albufeira Fonte Serne	PT06SAD1340	PT06SAD1340	-
Sado	Rio	Albufeira Campilhas	PT06SAD1345	PT06SAD1345	-
Sado	Rio	Albufeira Monte da Rocha	PT06SAD1361	PT06SAD1361	-
-	Rio	Albufeira Morgavel	PT06SUL1645	PT06SUL1645	-

As novas barragens construídas estão integradas no Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva que é um projeto estruturante no Sul de Portugal assumindo-se como investimento fundamental para o desenvolvimento regional.

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 realizados, por motivos de exequibilidade técnica ou de custos desproporcionados, por outros meios. 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.

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

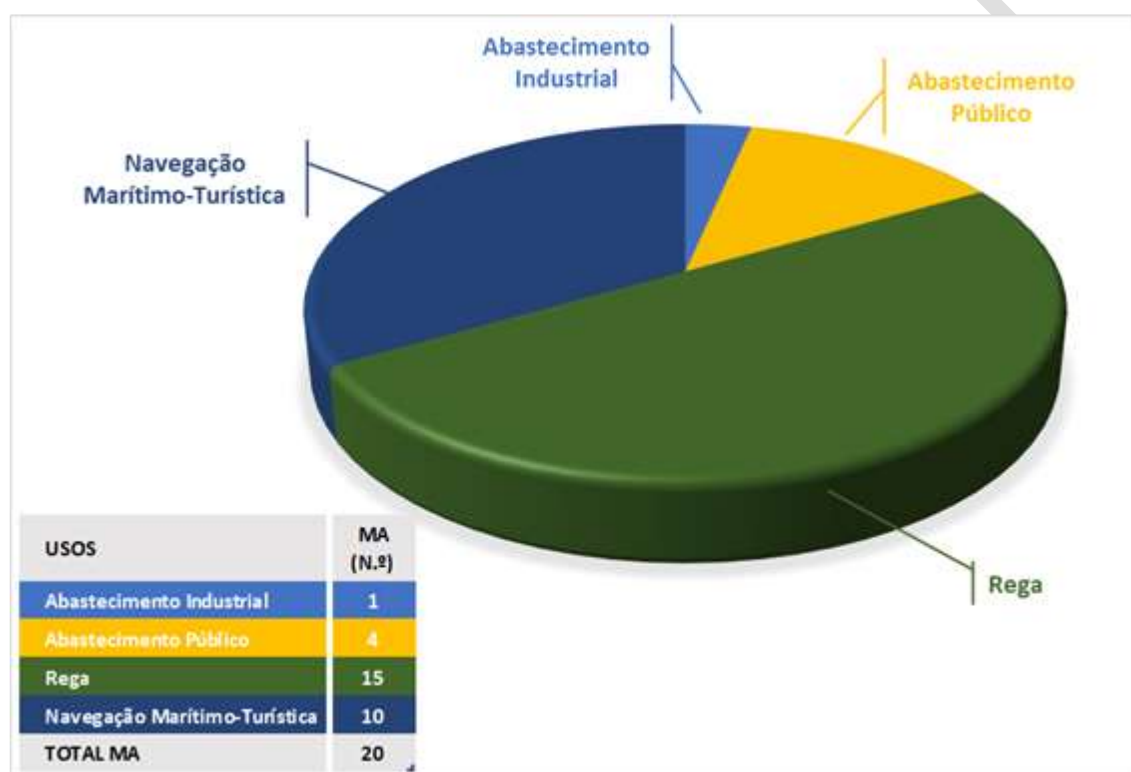


Figura 1.2 – Principais usos identificados nas massas de água fortemente modificadas na RH6

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 consideraram-se todos os canais artificiais com uma área superior a 0,5 km². Na RH6 foram identificadas 7 massas de água artificiais no 1º ciclo, não tendo existido alterações no 2º ciclo (Anexo I).

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

O Quadro 1.4, a Figura 1.3 e a Figura 1.4 apresentam as massas de água por categoria identificadas na RH6, para o 2º ciclo de planeamento. A listagem das massas de água para o 2º ciclo é apresentada no Anexo I.

Quadro 1.4 – Massas de água por categoria identificadas na RH6

Categoria		Naturais (N.º)	Fortemente modificadas (N.º)	Artificiais (N.º)	TOTAL (N.º)
Superficiais	Rios	161	54	7	222
	Águas de transição	7	2	-	9
	Águas costeiras	3	-	-	3
SUB-TOTAL		171	56	7	234
Subterrâneas		9	-	-	9
TOTAL		180	56	7	243

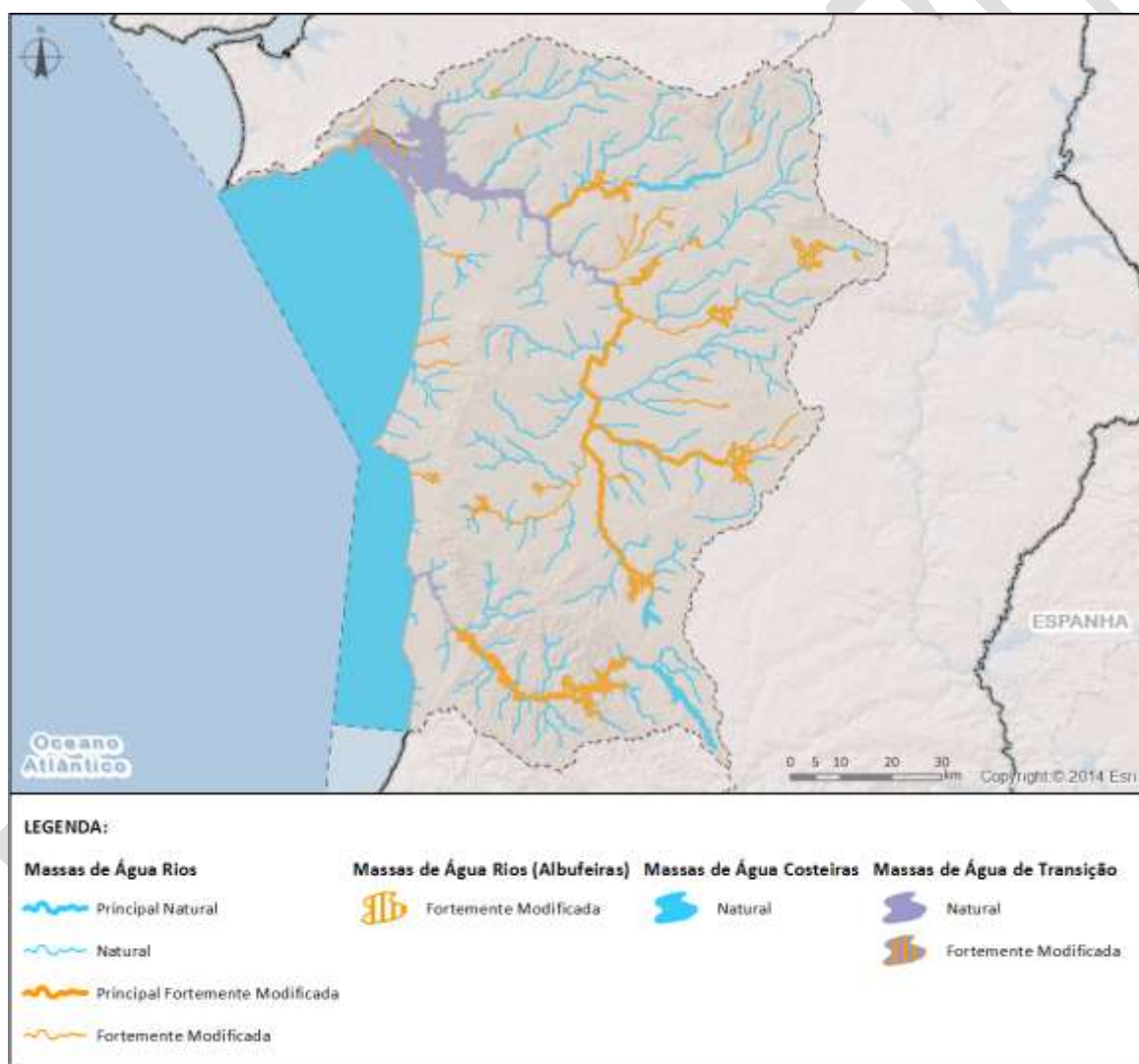


Figura 1.3 – Delimitação das massas de água superficiais na RH6

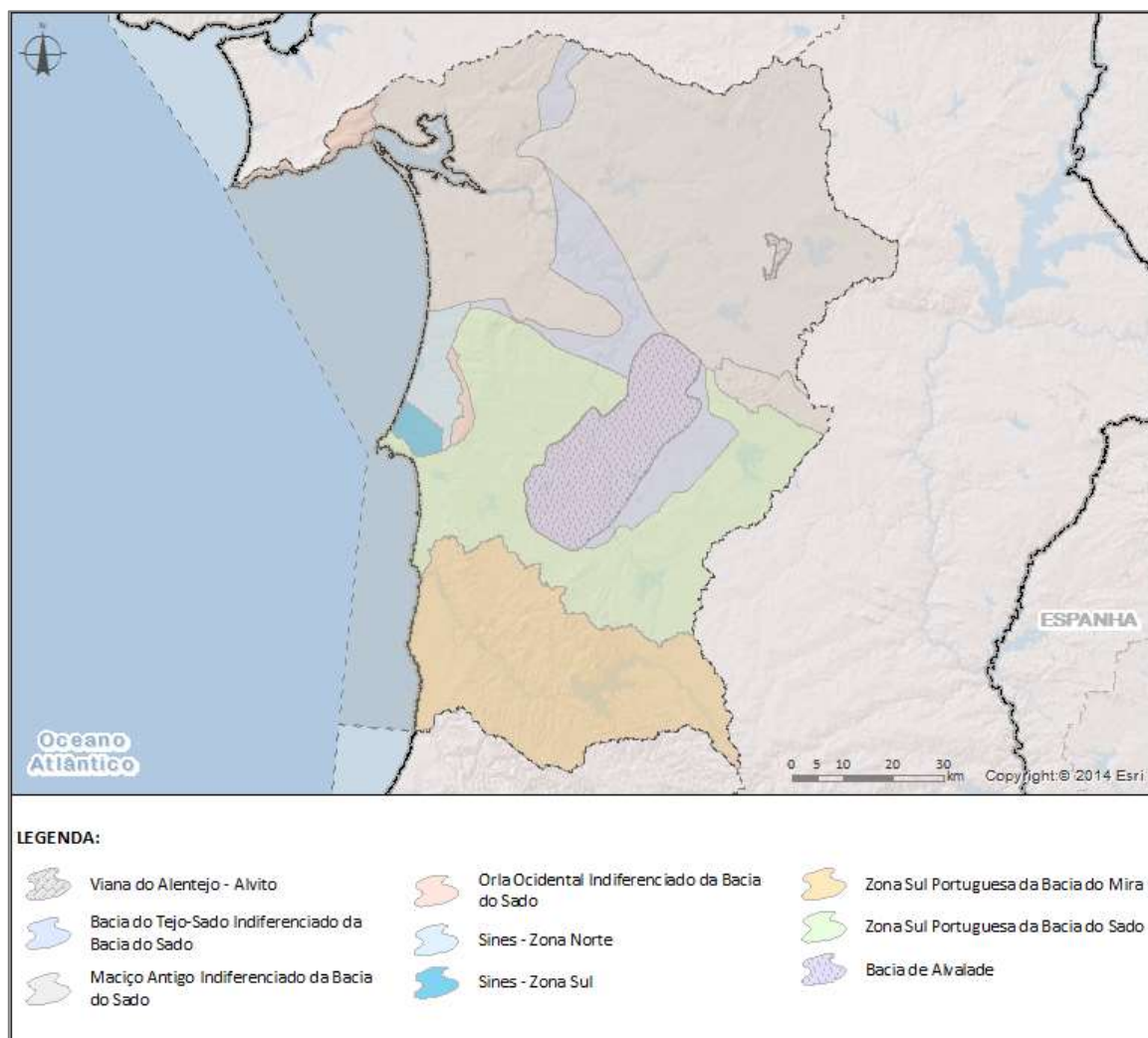


Figura 1.4 – Delimitação das massas de água subterrâneas na RH6

A percentagem de massas de água fortemente modificadas e artificiais corresponde a cerca de 36,8 % face às massas de água superficiais naturais.

1.6. Revisão das zonas protegidas

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

Massas de água superficial

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.

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. Determina no seu artigo 6º que sejam inventariadas e classificadas as águas superficiais destinadas à produção de água para consumo humano.

No âmbito da Diretiva 98/83/CE, de 3 de novembro, relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano e transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de

setembro e alterado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, deverão ser inventariados os sistemas de abastecimento que servem mais de 50 habitantes ou produzem mais de 10 m³/dia em média, limites estes também referidos no artigo 7º da DQA.

Na RH6 foram identificadas 5 captações de água para abastecimento público (Quadro 1.5 e Figura 1.5.).

Quadro 1.5 – Zonas de captação de água superficial para a produção de água para consumo humano na RH6

Categoria	Zonas protegidas (N.º)	Massas de água abrangidas (N.º)
Rios (Albufeiras)	4	4
Rios	1	1
TOTAL	5	5

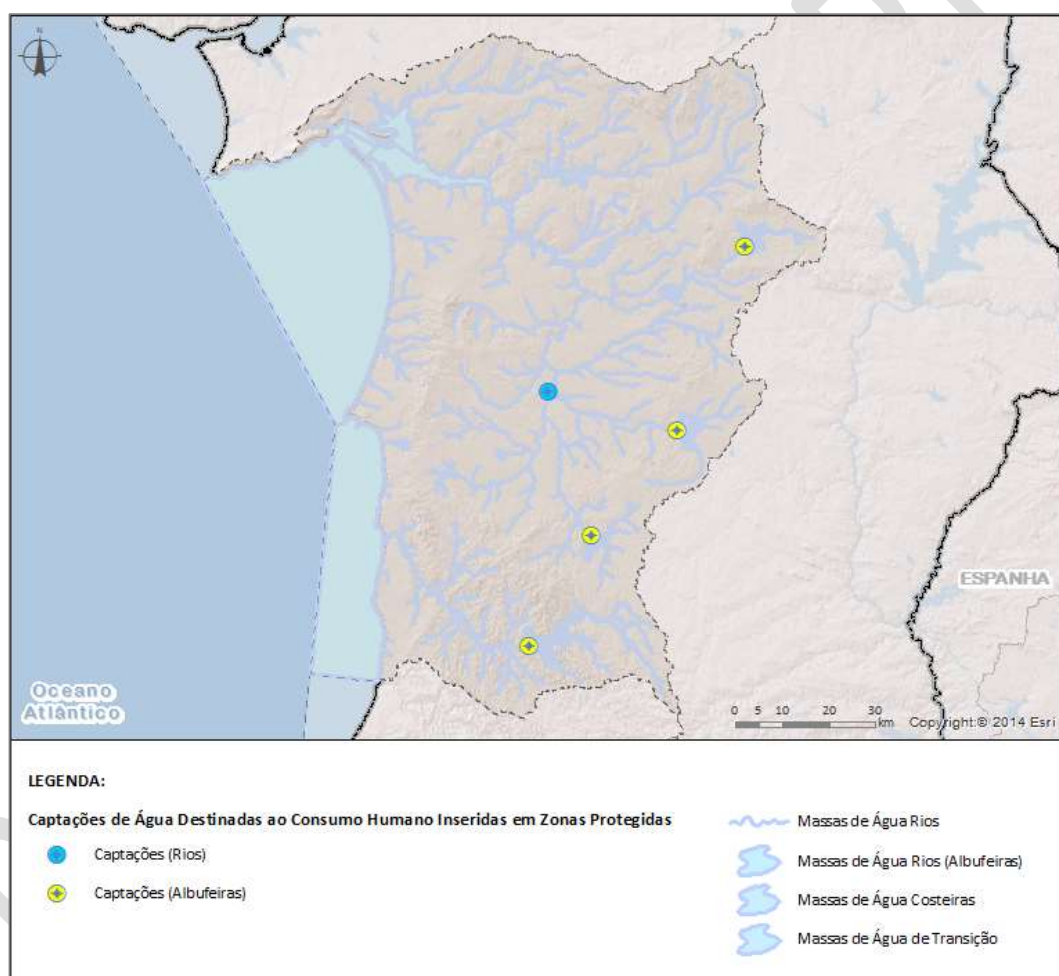


Figura 1.5 – Zonas de captação de água superficial para a produção de água para consumo humano na RH6

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 interníveis, 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 Lei da Água 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.

O Quadro 1.6 apresenta as albufeiras de águas públicas classificadas na RH6 e os Planos de Ordenamento de Albufeira de Águas Públicas (POAAP) aprovado e publicados ainda ao abrigo de anterior legislação.

Quadro 1.6 - Planos de ordenamento de albufeiras de águas públicas na RH6

Albufeira		POAAP	
Designação	Classificação	Situação	Documento Legal
Alvito	Protegida	Aprovado e publicado	RCM n.º 151/98, de 26 de dezembro

Albufeira		POAAP	
Designação	Classificação	Situação	Documento Legal
		Determinada a revisão	RCM n.º 106/2005, de 28 de junho
Campilhas	Utilização Livre	Aprovado e publicado	RCM n.º 17/2007, de 5 de fevereiro
Corte Brique	Utilização Livre	-	-
Fonte Serne	Utilização Livre	Aprovado e publicado	RCM n.º 15/2007, de 31 de janeiro
Monte da Rocha	Protegida	Aprovado e publicado	RCM n.º 154/2003, de 29 de setembro
Monte Gato	Utilização Livre	-	-
Monte Miguéis	Utilização Livre	-	-
Morgavel	Protegida	-	-
Odivelas	Utilização Livre	Aprovado e publicado	RCM n.º 184/2007, de 21 de dezembro
Pêgo do Altar	Utilização Livre	Aprovado e publicado	RCM n.º 35/2005, de 24 de fevereiro
Roxo	Protegida	Aprovado e publicado	RCM n.º 36/2009, de 11 de maio
Santa Clara	Protegida	Aprovado e publicado	RCM n.º 185/2007, de 21 de dezembro
Vale de Gaio	Utilização Livre	Aprovado e publicado	RCM n.º 173/2008, de 21 de novembro

Massas de água subterrânea

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 10 m³/ dia em média ou, que sirvam mais de 50 pessoas, bem como as massas de água previstas para esse fim.

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 constituem origens de água para abastecimento público são consideradas 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 RH6 existem captações de água subterrânea destinadas à produção de água para consumo humano, que abrangem 8 massas de água e cuja localização se apresenta na Figura 1.6.

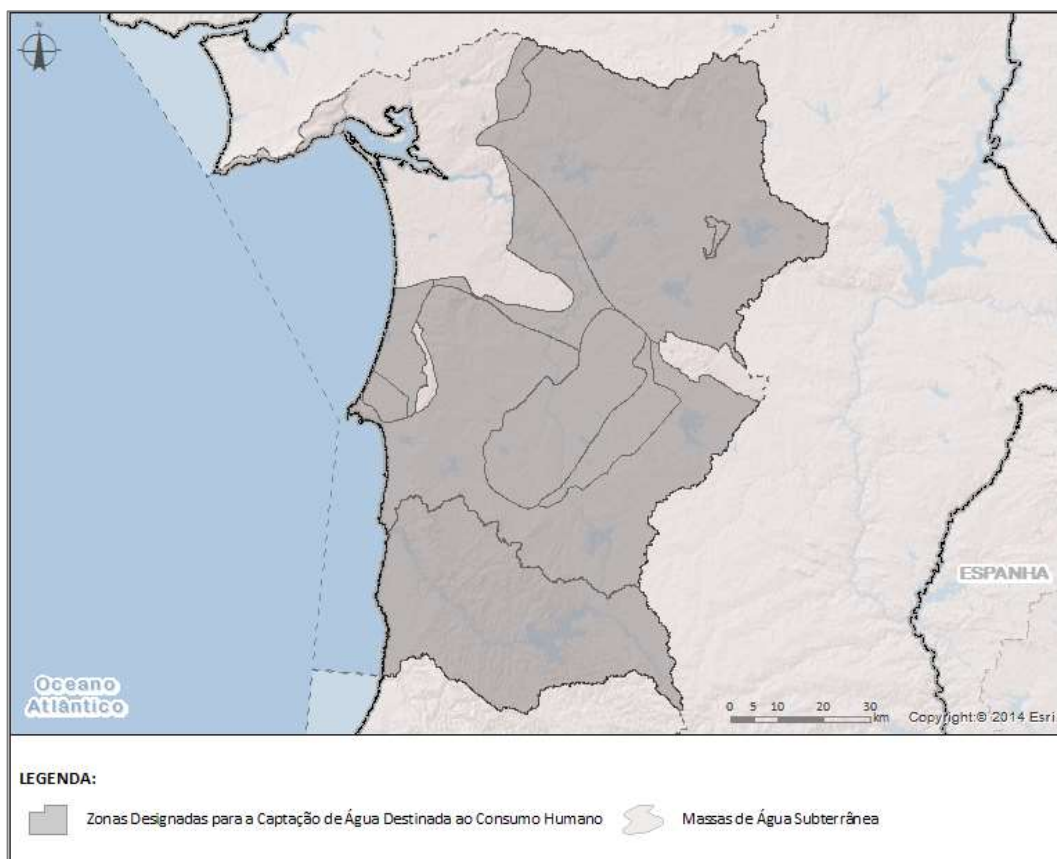


Figura 1.6 – Zonas de captação de água subterrânea para a produção de água para consumo humano na RH6

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 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 RH6, no período 2010-2013, não foram publicadas portarias a estabelecer perímetros de proteção para captações de água subterrânea para abastecimento público.

1.6.2. Zonas designadas para 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 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. O seu artigo 33º determina 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) tendo o Aviso n.º 12677/2000 -2ª série-, de 17 de julho, procedido a essa classificação.

O Quadro 1.7 e a Figura 1.7 apresentam o número de massas de água classificadas como águas piscícolas, na RH6.

Quadro 1.7 – Águas piscícolas classificadas na RH6

Tipo	Zonas protegidas		
	N.º	Comprimento (km)	Massas de água abrangidas (N.º)
Salmonídeos	0	0	0
Ciprinídeos	5	386	28
TOTAL	5	386	28

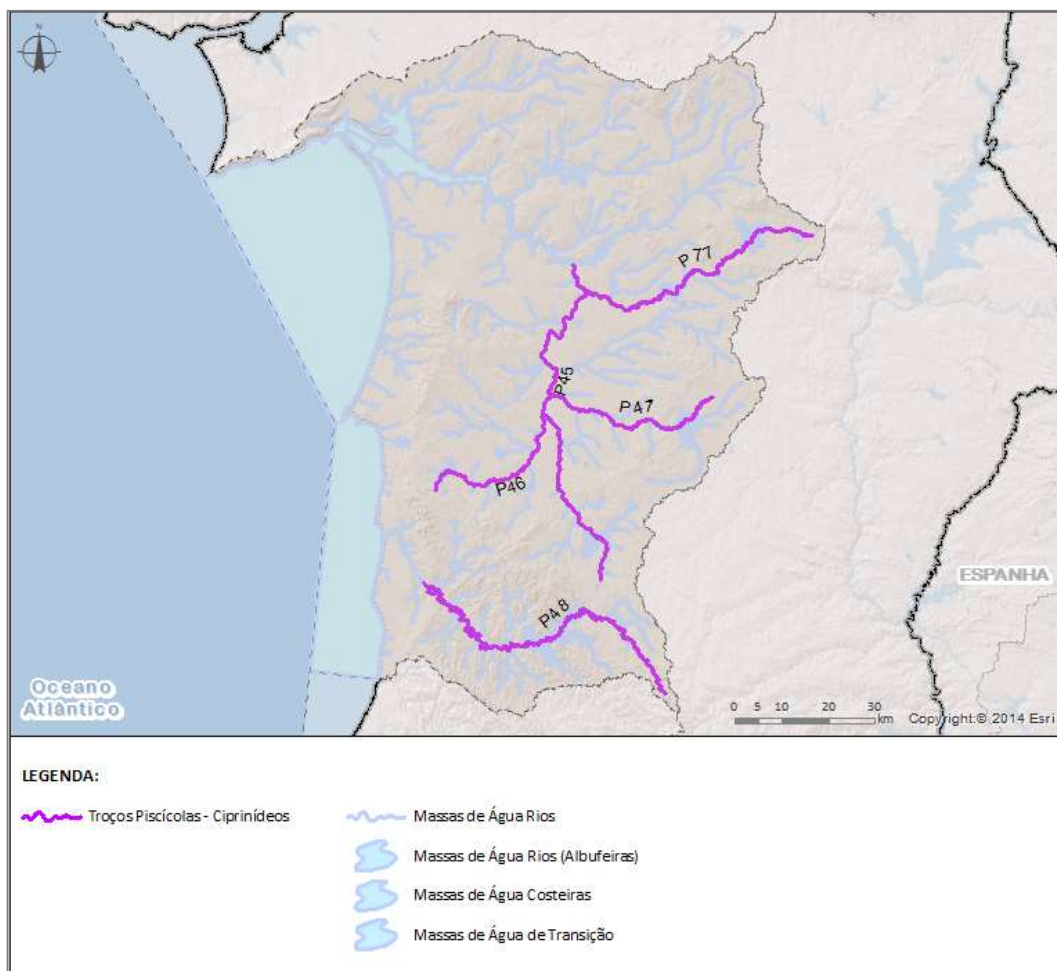


Figura 1.7 – Troços piscícolas na RH6

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, de 1 de agosto, que revogou o Decreto-Lei n.º 74/90, de 7 de março, 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.

A Diretiva 91/492/CEE, do Conselho, de 15 de julho, com as alterações introduzidas pela Diretiva 97/61/CE, do Conselho, de 20 de outubro, aprova as 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, alterado pelo Decreto-Lei n.º 293/98, de 18 de setembro. De

acordo com a legislação em vigor relativa ao controlo de salubridade dos bivalves destinados ao consumo humano, 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 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., 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 RH6 existem 4 zonas de produção de moluscos bivalves que abrangem 12 massas de água, sendo que 9 são da categoria águas de transição, 2 da categoria águas costeiras e 1 da categoria rios. Na Figura 1.8 apresenta-se a zona de produção de moluscos bivalves existente na RH6.

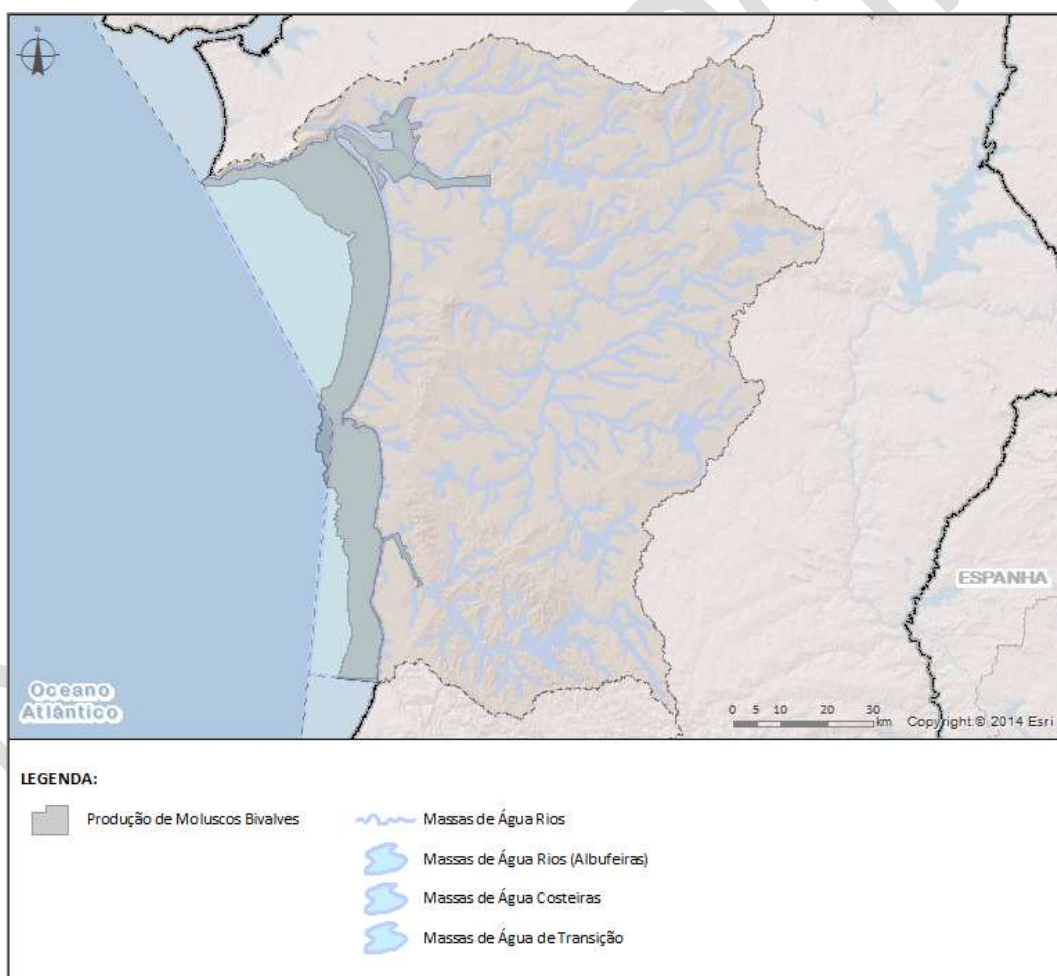


Figura 1.8 – Zonas de produção de moluscos bivalves na RH6

1.6.3. Zonas designadas como águas de recreio

A Diretiva 2006/7/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de fevereiro, relativa à gestão da qualidade das águas balneares, transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, 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. Determina no seu artigo 4.º que se proceda à identificação das águas balneares.

Em 2013 foram identificadas na RH6 31 águas balneares de acordo com a Portaria n.º 178/2013, de 13 de maio (Quadro 1.8 e Figura 1.9).

Quadro 1.8 – Águas balneares identificadas na RH6

Categoria	Zonas protegidas (N.º)	Massas de água abrangidas (N.º)
Águas costeiras e de transição	31	5

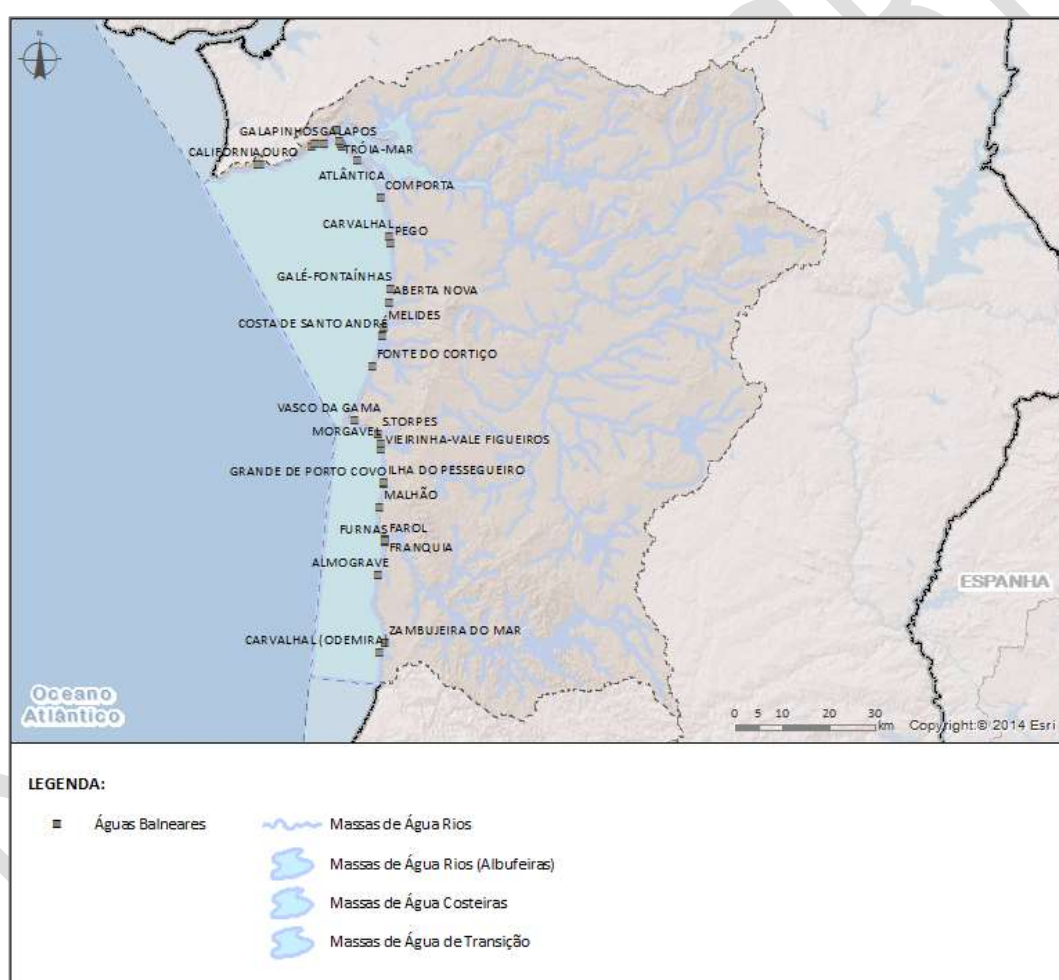


Figura 1.9 – Águas balneares identificadas na RH6

1.6.4. Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes

A Diretiva 91/271/CEE do Conselho, de 21 de maio, relativa ao tratamento das águas residuais urbanas, alterada pela Diretiva 98/15/CE da Comissão, de 27 de fevereiro, foi transposta para o direito nacional, respetivamente, pelo Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho (alterado pelos

Decretos-Lei n.ºs 149/2004, de 22 de junho e 198/2008 de 8 de outubro) e pelo Decreto-Lei n.º 348/98, de 9 de novembro.

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. Está em estudo o processo de revisão de zonas sensíveis que deverá ocorrer até ao fim de 2015.

No âmbito da DQA importa considerar 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. Para o continente foram designadas 12 zonas sensíveis eutróficas ou em vias de eutrofização.

Na RH6 estão designadas 2 zonas sensíveis em termos de nutrientes indicadas no Quadro 1.9 e apresentadas na Figura 1.10.

Quadro 1.9 – Zonas designadas sensíveis em termos de nutrientes na RH6

Zona sensível		Massa de água	
Designação	Código	Designação	Código
Albufeira de Vale do Gaio	PTLK21	Albufeira de Vale do Gaio	PT06SAD1276
Albufeira do Roxo	PTLK22	Albufeira do Roxo	PT06SAD1331

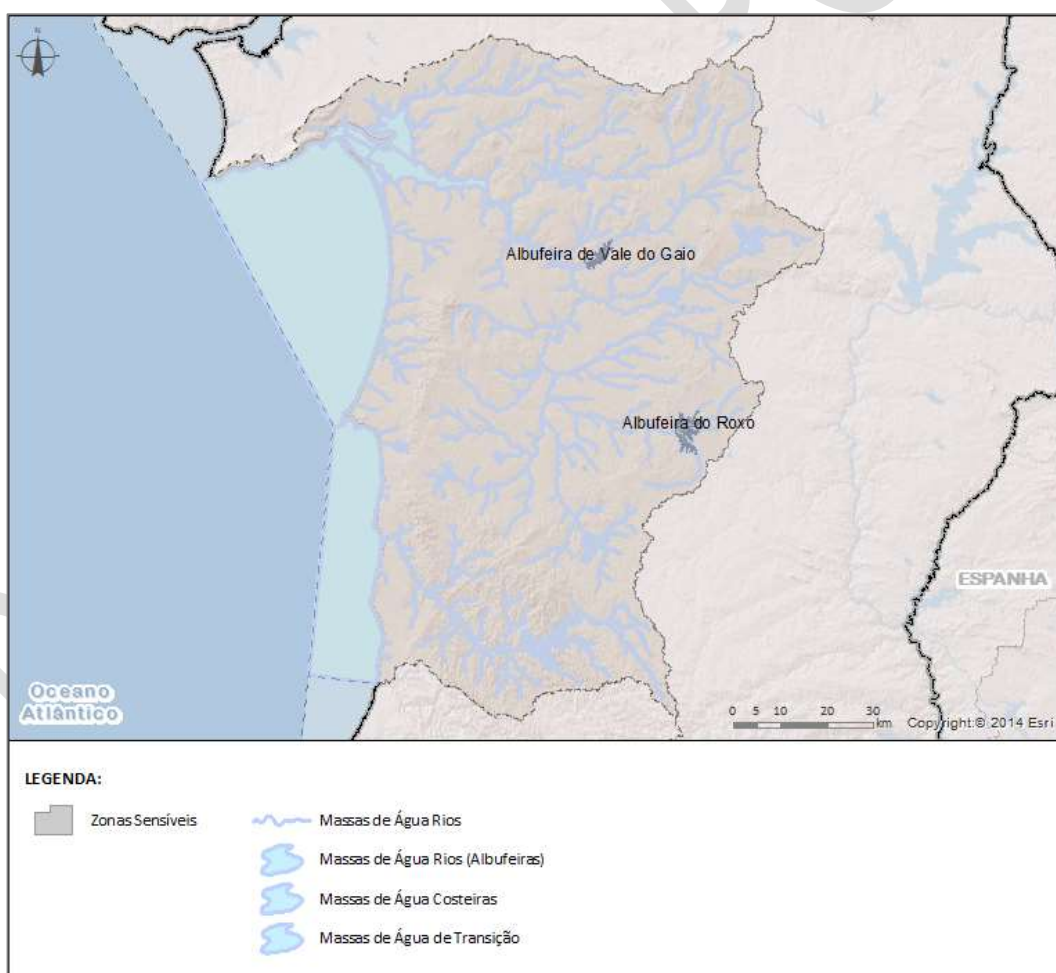


Figura 1.10 – Zonas sensíveis na RH6

1.6.5. 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.

A Portaria n.º 164/2010 de 16 de março, aprova a lista e as cartas que identificam as zonas vulneráveis de Portugal Continental, alterando a denominação das zonas vulneráveis e os limites de algumas zonas já existentes redefinindo também novas zonas vulneráveis.

O programa de ação para as zonas vulneráveis de Portugal Continental encontra-se publicado na Portaria n.º 259/2012, de 28 de agosto, que revoga a Portaria n.º 83/2010, de 10 de fevereiro.

Na RH6 não estão designadas zonas vulneráveis.

1.6.6. 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 1.10 e a Figura 1.11 indicam os SIC localizados na RH.

Quadro 1.10 – Sítios de Importância Comunitária identificados na RH6

Designação	Código	Área (km ²)	Massas de água abrangidas (N.º)
Arrábida/Espichel (RH6)	PTCON0010RH6	126	4
Estuário do Sado	PTCON0011	310	13
Costa Sudoeste (RH6)	PTCON0012RH6	735	20
Monfurado (RH6)	PTCON0031RH6	178	3
Cabrela	PTCON0033	565	21
Comporta/Galé	PTCON0034	321	18
Monchique (RH6)	PTCON0037RH6	97	2
Caldeirão (RH6)	PTCON0057RH6	6	1
TOTAL	8	2336	82

Fonte: ICNF

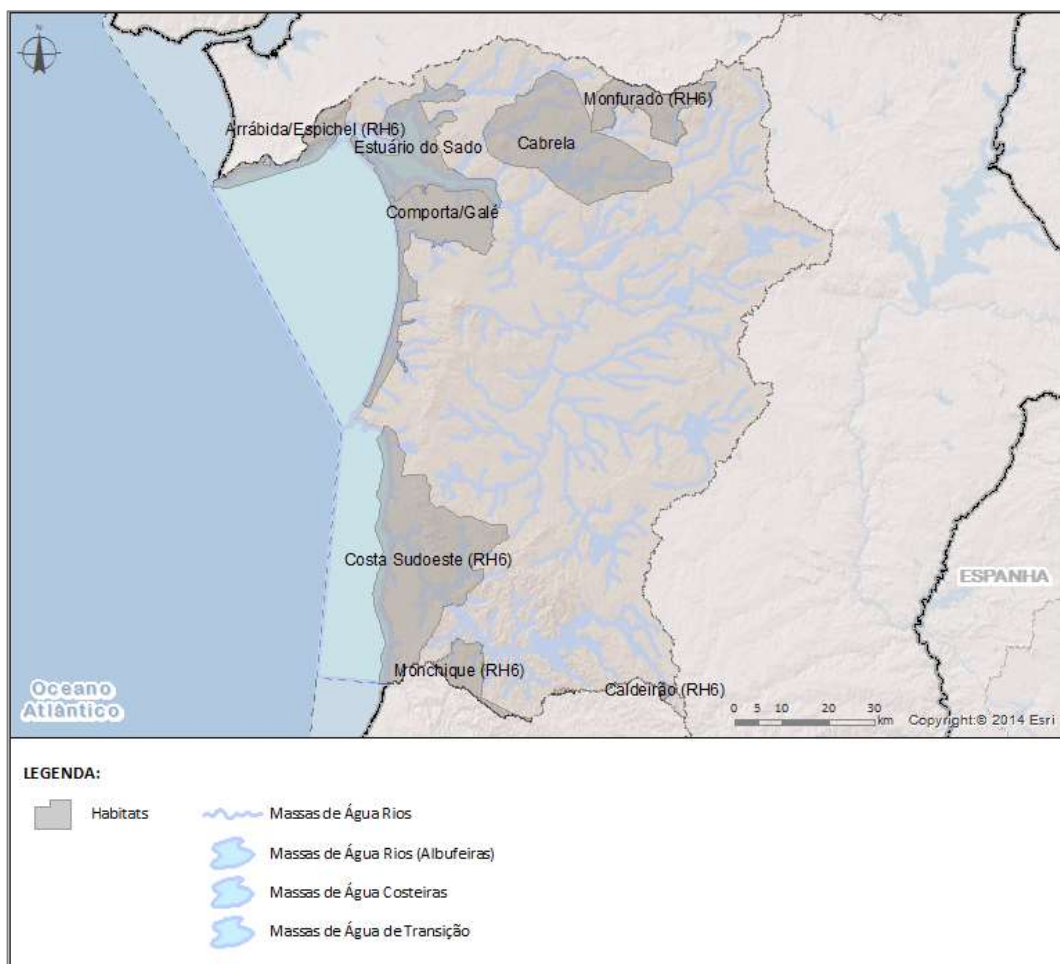


Figura 1.11 – Sítios de importância comunitária na RH6

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 1.111 e a Figura 1.12 apresentam as ZPE localizadas na RH.

Quadro 1.11 – Zonas de Proteção Especial localizadas na RH6

Designação	Código	Área (km²)	Massas de água abrangidas (N.º)
Monchique (RH6)	PTCON0037ZPERH6	97	2
Caldeirão (RH6)	PTCON0057ZPERH6	6	1
Estuário do Sado	PTZPE0011	246	8
Açude da Murta	PTZPE0012	5	1
Lagoa de Santo André	PTZPE0013	22	3

Designação	Código	Área (km²)	Massas de água abrangidas (N.º)
Lagoa da Sancha	PTZPE0014	4	2
Costa Sudoeste (RH6)	PTZPE0015RH6	318	10
Castro Verde (RH6)	PTZPE0046RH6	187	2
Cabo Espichel (RH6)	PTZPE0050RH6	21	1
Évora (sul) (RH6)	PTZPE0055RH6	120	3
TOTAL	10	1026	33

Fonte: ICNF

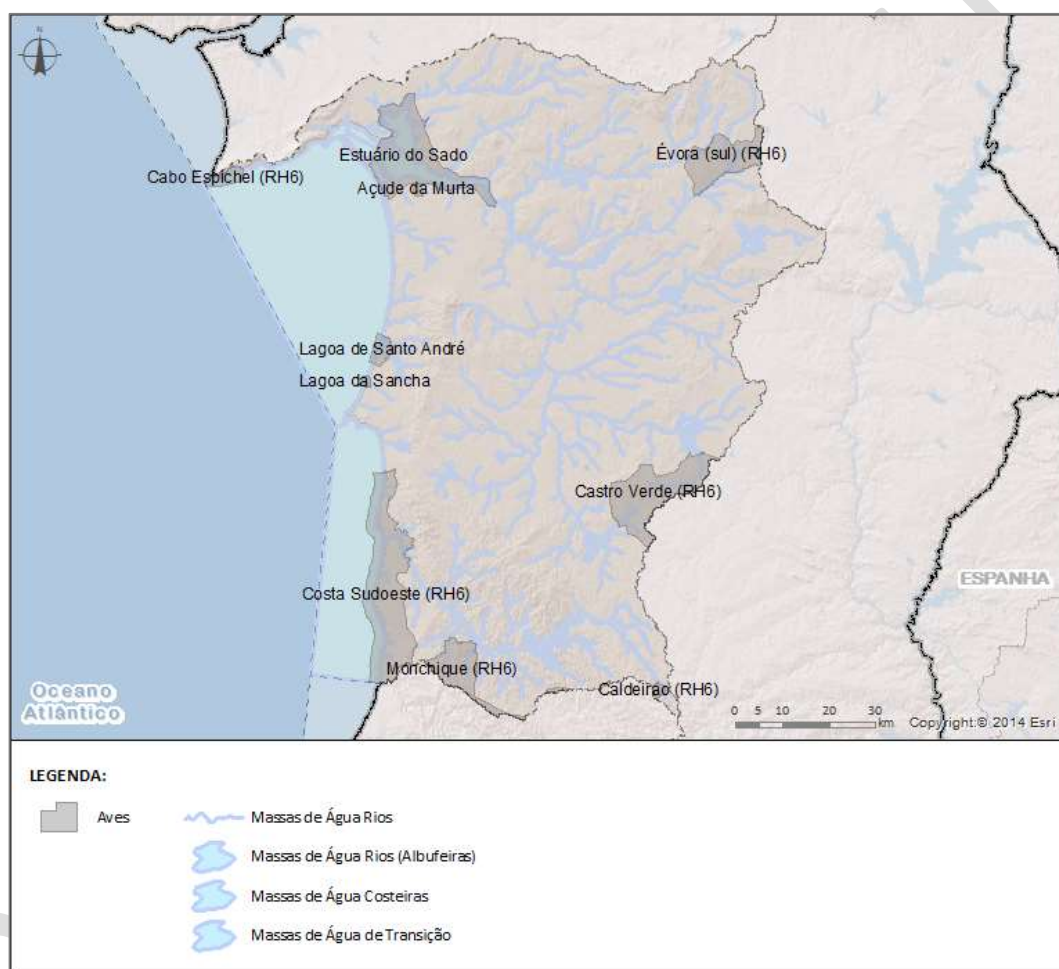


Figura 1.12 – Zonas de proteção especial na RH6

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 Lei da Água 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 1.12 apresenta os objetivos associados aos recursos hídricos para as áreas protegidas incluídas na RH6.

Quadro 1.12 – Planos Ordenamento de Áreas Protegidas na RH6

Área Protegida	Documento Legal	Objetivos para os recursos hídricos
Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha	Resolução do Conselho de Ministros n.º 117/2007, de 23 de agosto Declaração de Retificação n.º 90/2007, de 16 outubro	Promover o planeamento e a gestão integradas dos sistemas lagunares costeiros de Santo André e da Sancha de forma a reduzir os processos de assoreamento, degradação da qualidade da água e eutrofização
Reserva Natural do Estuário do Sado	Resolução do Conselho de Ministros n.º 182/2008, de 24 de novembro	Fixar os usos e o regime de gestão compatíveis com a proteção e a valorização dos recursos naturais e o desenvolvimento das atividades humanas em presença, tendo em conta os instrumentos de gestão territorial convergentes na área da Reserva Natural do Estuário do Sado
Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina	Resolução do Conselho de Ministros n.º 11-B/2011, de 4 de fevereiro Declaração de Retificação n.º 10-B/2011, de 5 de abril	Contribuir para a promoção da gestão e utilização sustentável dos recursos marinhos. Assegurar a gestão e utilização sustentável dos valores naturais, paisagísticos e culturais, visando a sua efetiva conservação, em particular em locais considerados prioritários ou fundamentais para a manutenção das funções ecológicas vitais para a sua evolução e perpetuação dinâmica

Fonte: ICNF

1.6.7. Síntese das zonas protegidas

O Quadro 1.13 apresenta uma síntese das zonas protegidas identificadas na RH6 para o 2º ciclo de planeamento.

Quadro 1.13 – Zonas protegidas na RH6

Zonas protegidas		N.º	Massas de água abrangidas (N.º)
Captações de água superficial para a produção de água para consumo humano	Rios	1	1
	Rios (albufeiras)	4	4
Captações de água subterrânea para a produção de água para consumo humano		8	8
Águas piscícolas	Ciprinídeos	5	28
Zonas de produção de moluscos bivalves		4	12
Águas balneares	Águas costeiras e de transição	31	5
Zonas sensíveis		2	2
Zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens	Sítios de interesse comunitário	8	82
	Zonas de proteção especial	10	33

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.
- Pressões quantitativas, as referentes às atividades de 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, nos leitos e nas margens dos cursos de água e dos estuários com impacto nas condições morfológicas e no regime hidrológico das massas de água destas categorias;
- As pressões biológicas, referentes a pressões de natureza biológica que podem ter impacto direto ou indireto nos ecossistemas aquáticos, como por exemplo a introdução de espécies exóticas.

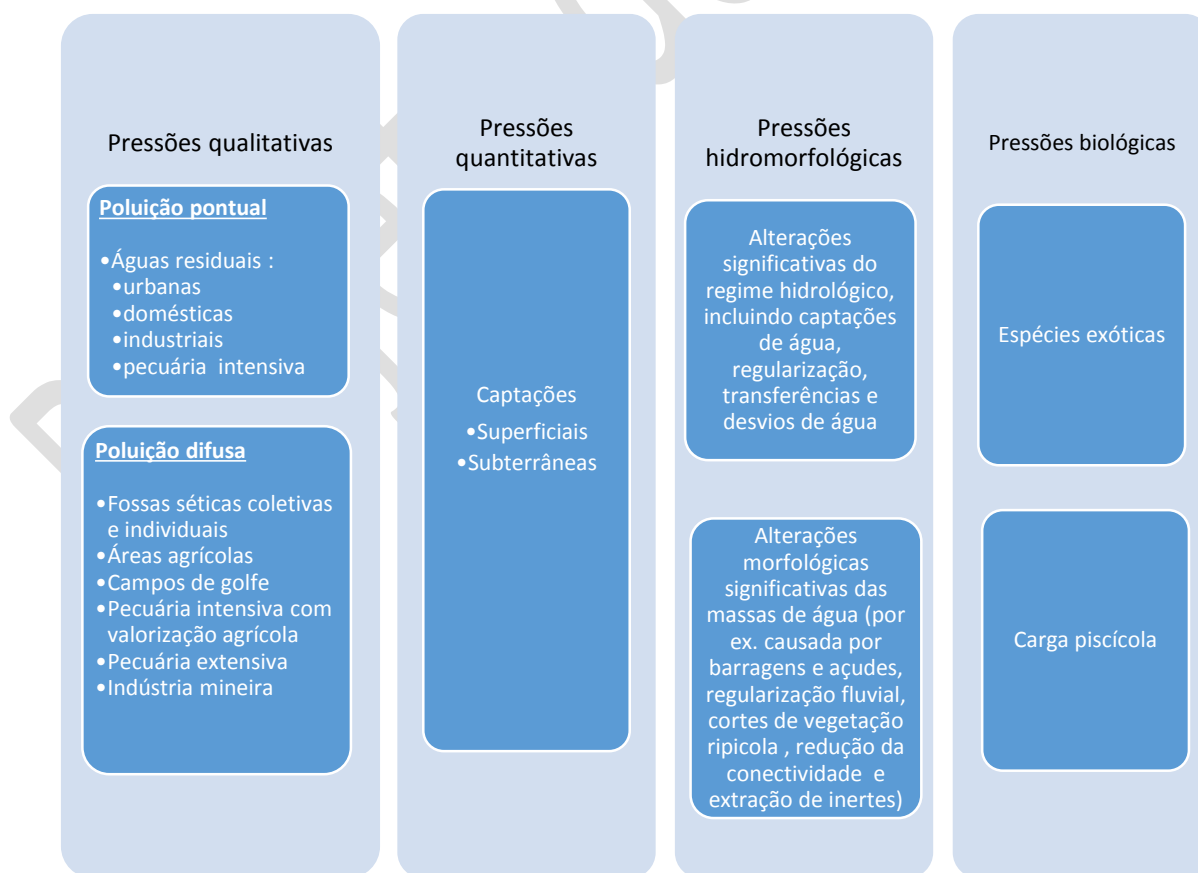


Figura 2.1– Principais grupos de pressões sobre as massas de água

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.

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 da água de longa duração. Neste contexto têm vindo a ser adotadas várias políticas para combater a poluição por nutrientes 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 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.

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/Lei da Água 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;

O Quadro 2.1 e o Quadro 2.2 apresentam as cargas rejeitadas em função do grau de tratamento instalado e do meio recetor.

Quadro 2.1 - Carga rejeitada no meio hídrico por sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais na RH6

Grau de tratamento	Equivalente populacional (e.p.)	ETAR (N.º)	Carga rejeitada (kg/ano)			
			CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Sem tratamento	-	-	-	-	-	-
Preliminar	4994	24	106634	177724	109369	109369
Primário	20585	67	181043	318690	183257	209109
Secundário	562881	236	2749949	6330644	221508	868074
Mais avançado que secundário	370493	28	233421	1022324	24848	314606
TOTAL	958953	355	3271047	7849383	538982	1501159

Quadro 2.2 - Carga rejeitada no solo por sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais na RH6

Grau de tratamento	Equivalente populacional (e.p.)	ETAR (N.º)	Carga rejeitada (kg/ano)			
			CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Sem tratamento	-	-	-	-	-	-
Preliminar	173	7	3694	6157	3789	3789
Primário	511	92	7151	11920	9345	10174
Secundário	125	20	339	581	1361	1295
Mais avançado que secundário	-	-	-	-	-	-
TOTAL	809	119	11184	18658	14495	15258

As cargas consideradas reportam-se a 474 descargas urbanas, das quais 355 correspondem a descargas pontuais para o meio hídrico e 119 correspondem a descargas no solo.

A maior parte das rejeições urbanas apresenta tratamento secundário (54%) e primário (33,5%). O tratamento preliminar e o tratamento mais avançado que o secundário representam 6,5% e 5,9% respetivamente.

A Figura 2.2 e a Figura 2.3 apresentam a localização dos pontos de descarga das ETAR na região hidrográfica e respetivo grau de tratamento instalado.

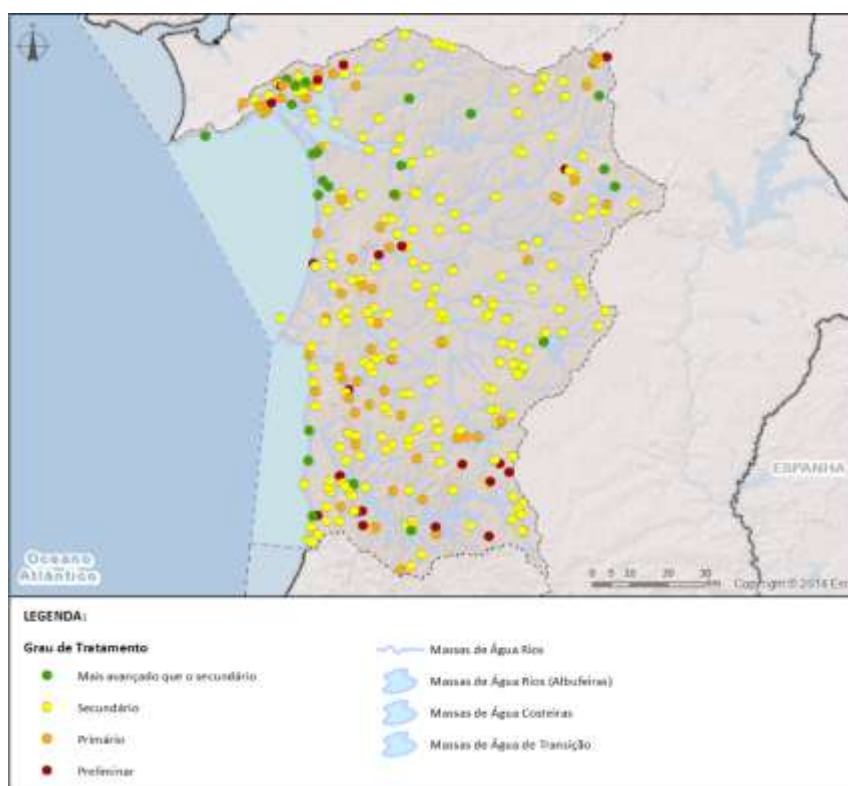


Figura 2.2 - Pontos de descarga no meio hídrico das ETAR urbanas na RH6

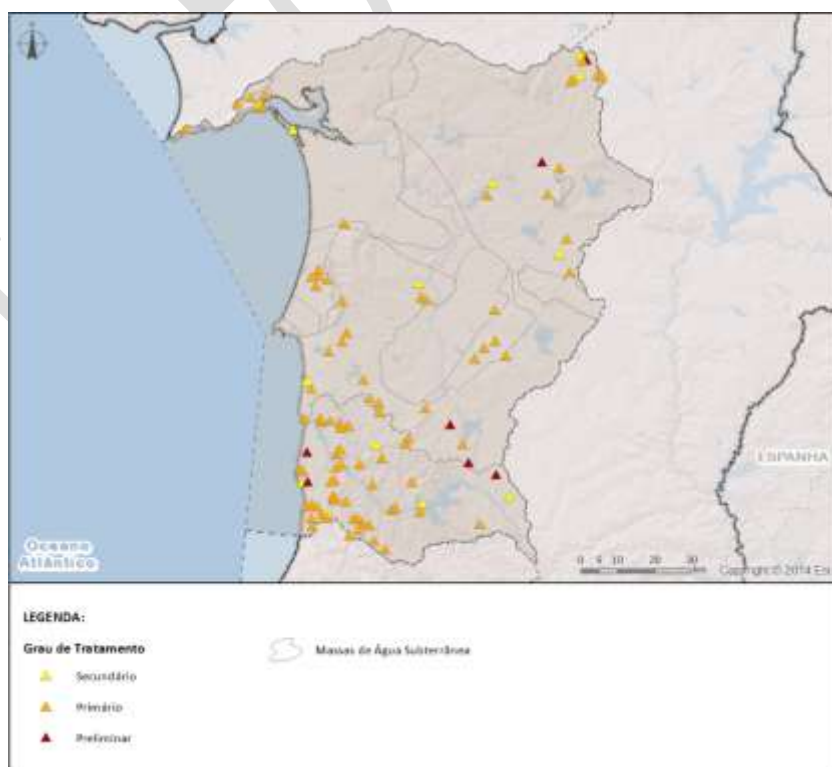


Figura 2.3 - Pontos de descarga no solo das ETAR urbanas na RH6

O mapa da Figura 2.4 representa os sistemas urbanos de drenagem e tratamento por classe de dimensionamento, referente à população máxima servida em horizonte de projeto.

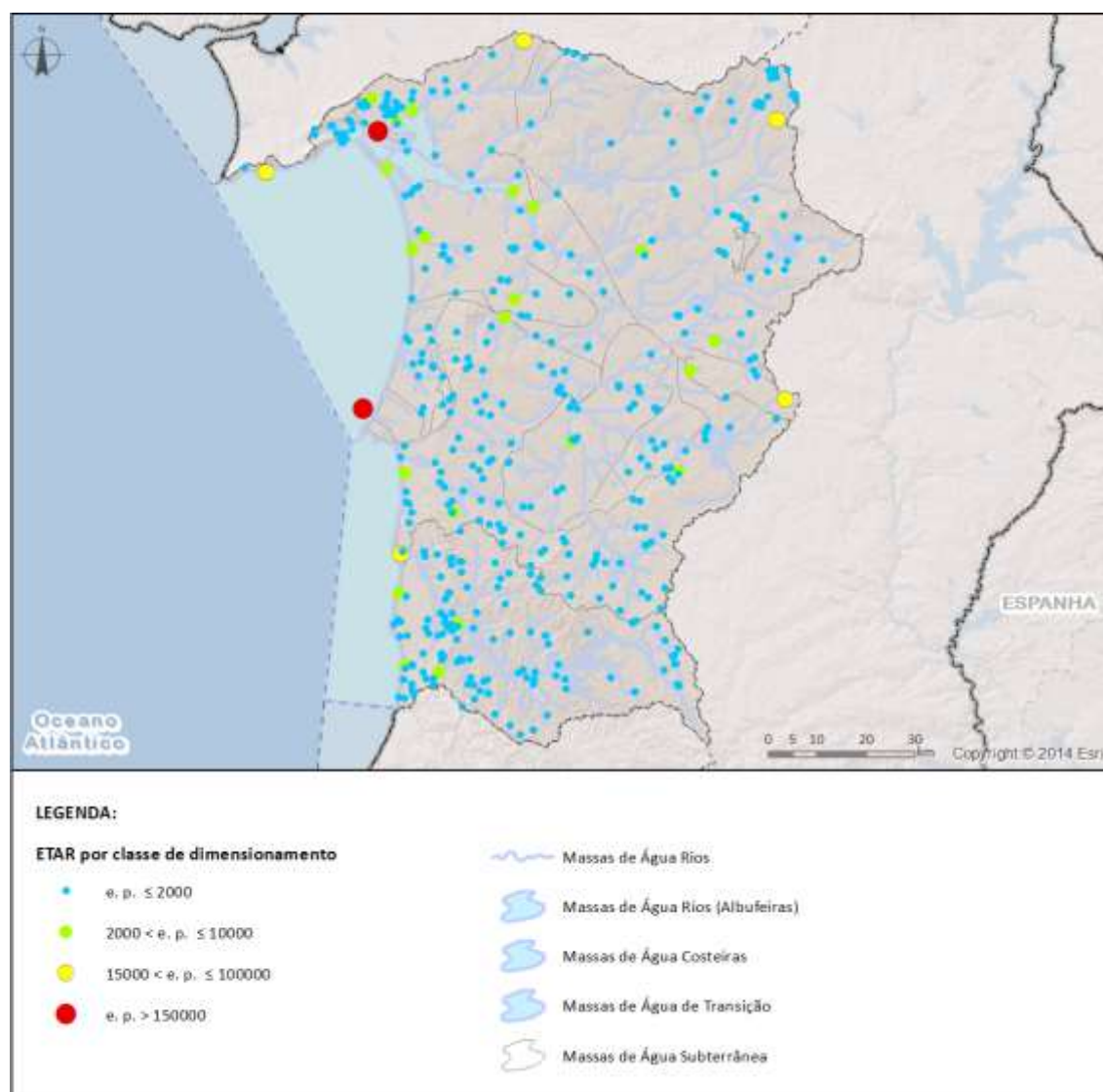


Figura 2.4 - ETAR por classe de dimensionamento na RH6

O Quadro 2.3 apresenta a carga rejeitada por categoria de massas de água na RH6.

Quadro 2.3- Carga rejeitada pelos sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas por categoria de massas de água na RH6

Categoria de massa de água		Carga rejeitada (kg/ano)			
		CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Superficiais	Rios	1281250	2666846	416536	786793
	Rios (albufeiras)	54250	112157	39636	49018
	Águas de transição	163358	680683	44797	187218
	Águas costeiras	1772190	4389697	38012	478129
Subterrâneas		11184	18658	14495	15258
TOTAL		3282231	7868041	553476	1516415

Na RH6, cerca de 50,5% da carga total é rejeitada nas massas de água costeiras, seguindo-se as massas de água da categoria rios com cerca de 39%.

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 RH6 os 7 aterros instalados e em exploração não efetuam descargas no meio hídrico. Os aterros identificados são os seguintes:

- 3 aterros de resíduos sólidos urbanos (RSU) - Cuba, Santiago do Cacém e Évora;
- 2 aterros para resíduos industriais não Perigosos - Centro Integrado de Tratamento de Resíduos Industriais (CITRI) de Santiago do Cacém e de Setúbal;
- 2 aterros da Central Termoelétrica de Sines - 1 de Gesso e 1 de Cinzas e Escórias de Carvão.

Existe ainda um aterro encerrado e selado que corresponde às Bacias de Lamas Industriais confinadas no Aterro de Resíduos Industriais de Santo André (RESIM). À data do presente relatório encontra-se em curso o processo de selagem das bacias de deposição correspondentes ao passivo ambiental, tendo sido removidos os resíduos industriais existentes (Lamas Oleosas) e encaminhados para destino final adequado.

No que respeita às lixeiras encerradas e seladas foram identificadas 56, das quais 7 têm monitorização de águas subterrâneas. 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 localização dos aterros (em exploração e encerrados) e das lixeiras (seladas e encerradas) é apresentada no mapa da Figura 2.5.

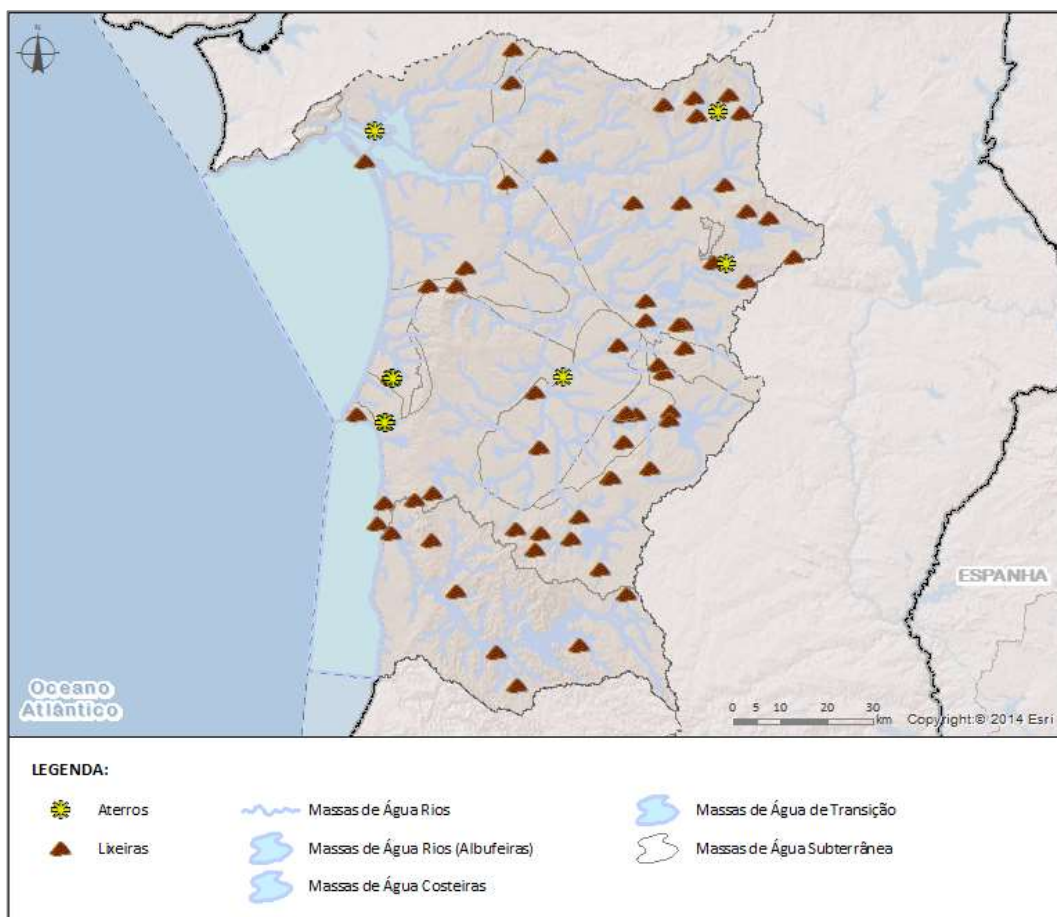


Figura 2.5 - Aterros e lixeiras na RH6

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 potenciais pressões relevantes nos recursos hídricos, bem como o cálculo das cargas rejeitadas, tendo por base a seguinte informação:

- Dados provenientes dos programas de autocontrolo definidos nas licenças de rejeição de águas residuais;
- Dados provenientes do cálculo da TRH.

O Quadro 2.4 apresenta o número de instalações abrangidas pelo regime PCIP por tipo de atividade, existentes na RH6.

Quadro 2.4 - Instalações PCIP na RH6

Tipo de atividade	Instalações com licença ambiental (N.º)
Aterros de Resíduos Urbanos	4
Adubos	1
Aves e Ovos	1
Matérias plásticas	1
Pasta de Papel	1
Cimento	1
Eliminação ou Valorização de Resíduos	3
Hidrocarbonetos oxigenados	2
Hidrocarbonetos simples	1
Lacticínios	1
Matérias-primas vegetais	2
Não metais	1
Porcas reprodutoras	1
Porcos de produção	1
Produção de Energia	8
Refinarias	1
Sais	3
Tratamento de superfície (com solventes orgânicos)	2
Tratamento de superfície (processo eletrolítico ou químico)	1
TOTAL	36

Na RH6 identificam-se 36 instalações com licença ambiental, associadas a diferentes atividades, sendo as mais representativas a produção de energia e o tratamento e valorização de resíduos.

O mapa da Figura 2.6 representa a localização das instalações industriais abrangidas pelo regime PCIP, com rejeição nos recursos hídricos na RH6.

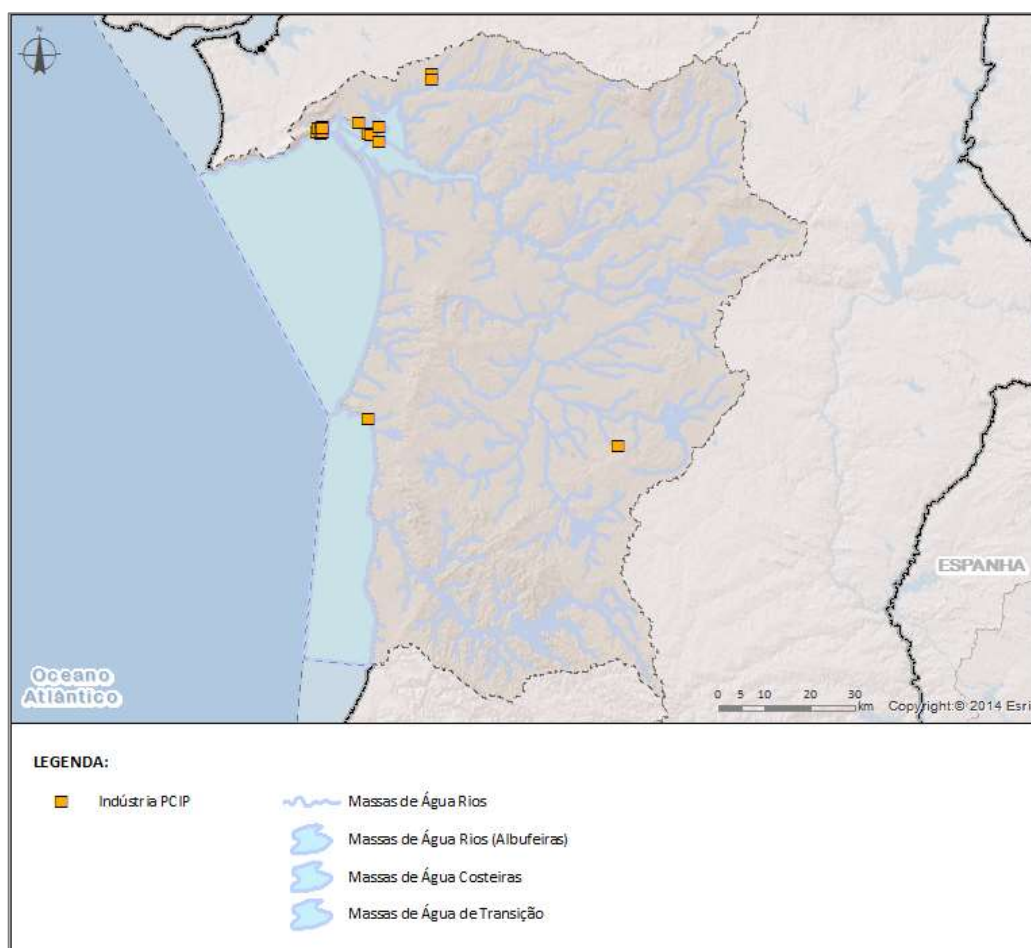


Figura 2.6 - Instalações PCIP na RH6

Na RH6 existem 21 instalações PCIP com TURH emitidos.

O Quadro 2.5 apresenta a carga rejeitada (CQO, CBO₅, matéria oxidável¹, P_{total} e N_{total}) pelas instalações PCIP que têm TURH para rejeição de águas residuais, necessários à exploração da instalação.

Quadro 2.5 - Carga rejeitada pelas instalações PCIP na RH6

Tipo de atividade	Carga rejeitada (kg/ano)				
	CBO ₅	CQO	Matéria oxidável	P _{total}	N _{total}
Clínquer em fornos rotativos com uma capacidade de produção superior a 500 t por dia	934	6057	2642	65	464
Instalações de combustão com potência calorífica de combustão superior a 50 MW	184949	4188860	1519585	37490	56594
Instalações de eliminação ou de valorização de resíduos perigosos listados no anexo III da Portaria n.º 209/2004, de 3 de março	2251	2940	2480	6	1074
Instalações de tratamento de superfície de matérias, objetos ou produtos, que utilizem solventes orgânicos	2709	8685	4701	-	-
Matérias -primas vegetais com uma capacidade de produção de produto acabado superior a 300 t por dia	76840	86180	79953	937	5473
Tratamento e transformação de leite	404	1292	700	151	1618
TOTAL	268087	4294014	1610061	38649	65223

¹ 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: $(CQO + (2 \times CBO_5)) / 3$

As atividades de produção de energia e transformação de matérias-primas vegetais são as que contribuem com as maiores cargas para o meio hídrico, sendo o CQO o parâmetro mais representativo.

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 caracterização das pressões com origem na indústria transformadora contempla as seguintes atividades industriais:

- Fabricação de cimento;
- Fabricação de veículos automóveis;
- Fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis;
- Fabricação de aeronaves, de veículos espaciais e equipamento relacionado.

A metodologia adotada para a avaliação das cargas poluentes oriundas na indústria transformadora baseia-se na informação utilizada para o cálculo da TRH. 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 2.6 apresenta as cargas rejeitadas por tipo de atividade integrada na indústria transformadora.

Quadro 2.6 - Carga rejeitada pela indústria transformadora na RH6

Tipo de atividade		Carga rejeitada (kg/ano)			
CAE	Designação	CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
23510	Fabricação de cimento	9555	121000	48	1608
29100	Fabricação de veículos automóveis	72	180	3	10
29320	Fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis	138	282	20	30
30300	Fabricação de aeronaves, de veículos espaciais e equipamento relacionado	98	300	6	157
TOTAL		9863	121762	77	1805

Na RH6 a atividade da indústria do cimento contribui com as maiores cargas para o meio hídrico, sendo o CQO o parâmetro mais representativo. Não foram identificadas descargas para o solo associadas à indústria transformadora.

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:

- Produção de azeite;
- Indústria do vinho;
- 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.

A abordagem utilizada para caracterizar as pressões provenientes das unidades da indústria alimentar e do vinho contempla a distribuição espacial destas instalações, que pelas suas

características podem constituir potenciais pressões relevantes nos recursos hídricos, bem como o cálculo das cargas rejeitadas para os recursos hídricos tendo por base a seguinte informação:

- Dados provenientes dos programas de autocontrolo definidos nas licenças de rejeição de águas residuais;
- Dados provenientes do cálculo da TRH.

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 2.7 apresenta a carga rejeitada por tipo de atividade integrada na indústria alimentar e do vinho.

Quadro 2.7 - Carga rejeitada pela indústria alimentar e do vinho na RH6

Tipo de atividade		Carga rejeitada (kg/ano)			
CAE	Designação	CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
101	Abate de animais, preparação e conservas de carne e de produtos à base de carne	23372	11484	703	5878
103	Preparação e conservação de frutos e de produtos hortícolas	24100	10550	1062	2670
1102	Indústria do vinho	8529	5115	43	162
1041 2	Produção de azeite	6750	4537	19	79
TOTAL		62751	31686	1827	8789

Na RH6 as atividades de abate de animais e a preparação de produtos de carne e de conservação de frutos e produtos hortícolas, contribuem com as maiores cargas para o meio hídrico, sendo o CBO₅ e o CQO os parâmetros mais representativos. Não foram identificadas descargas para o solo, associadas à indústria alimentar e do vinho.

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 refere a Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro e Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.

A metodologia utilizada para cálculo das cargas rejeitadas baseia-se na informação utilizada para o cálculo da TRH.

O Quadro 2.8 apresenta a carga rejeitada pelas explorações aquícolas em atividade na RH6.

Quadro 2.8 - Carga rejeitada pelas explorações aquícolas na RH6

Explorações		Carga rejeitada (kg/ano)			
Tipo	N.º	CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Semi-intensivo	16	16638	18488	2603	12446
Extensivo	1	3405	3405	409	1294
TOTAL	17	20043	21893	3012	13740

Das 17 instalações identificadas, 16 desenvolvem a atividade em regime semi-intensivo, representando 94% da carga rejeitada para o meio hídrico, enquanto a exploração em regime extensivo representa 6 % (correspondente a uma exploração).

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, disponível em www.dgeg.pt.

O Quadro 2.9 apresenta o número de concessões mineiras em exploração e a área total ocupada na RH6.

Quadro 2.9 - Concessões mineiras em exploração e a área total ocupada na RH6

Concessões mineiras (N.º)	Área total (km²)
2	10,03

Na RH6, as duas concessões mineiras ativas procedem à extração de quartzo e caulino e ferro e manganês.

O mapa da Figura 2.7 apresenta a localização das concessões mineiras em exploração na RH6, nomeadamente nos concelhos de Alcácer do Sal e Aljustrel.

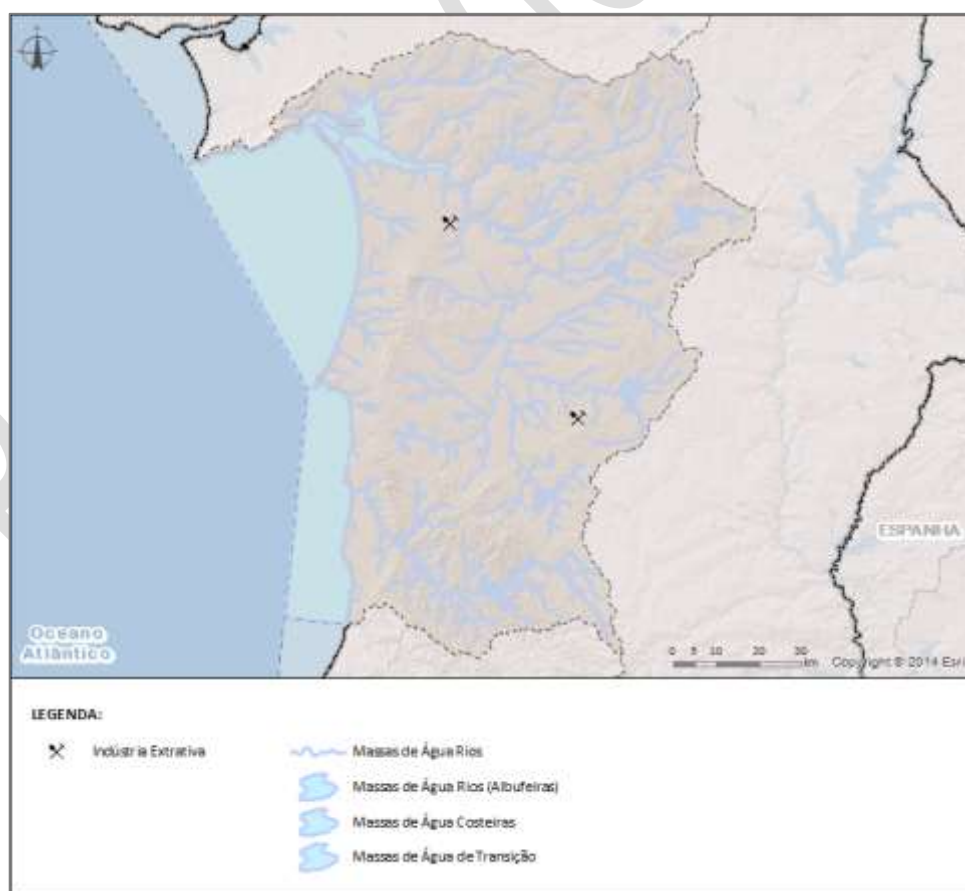


Figura 2.7 - Concessões mineiras em exploração na RH6

A poluição por áreas mineiras abandonadas, sem qualquer controlo, foi até recentemente, um dos problemas relevantes em termos de riscos de poluição. Atualmente estão em curso uma série de programas de requalificação ambiental de áreas mineiras abandonadas.

O Quadro 2.10 apresenta as áreas mineiras abandonadas com recuperação ambiental concluída na RH6.

Quadro 2.10 - Antigas explorações mineiras degradadas com recuperação ambiental concluída na RH6

Área mineira	Concelho	Natureza da intervenção		Ano de conclusão
Aljustrel	Aljustrel	Reabilitação Hidrológico-Ambiental das Áreas Mineiras Abandonadas de S. João, Pedras Brancas e Algarès	Fase 1A	2007
			Fase 1B	2008
			Fase 2	2011
			Fase 3	2012
Lousal	Grândola	Recuperação Ambiental da Área Mineira do Lousal		2011

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 RH6.

Neste contexto, apresenta-se no Quadro 2.11 o número de portos de pesca existentes por massa de água na RH6.

Quadro 2.11 - Infraestruturas portuárias na RH6

Categoria de massa de água	Massa de água	Portos (N.º)
Costeiras	CWB-I-5	1
	CWB-II-5A	6
Transição	Sado-WB3	1
	Sado-WB4	1
	Sado-WB5	1
	Sado-WB6	2
TOTAL		12

O mapa da Figura 2.8 apresenta a localização das infraestruturas portuárias na RH6.

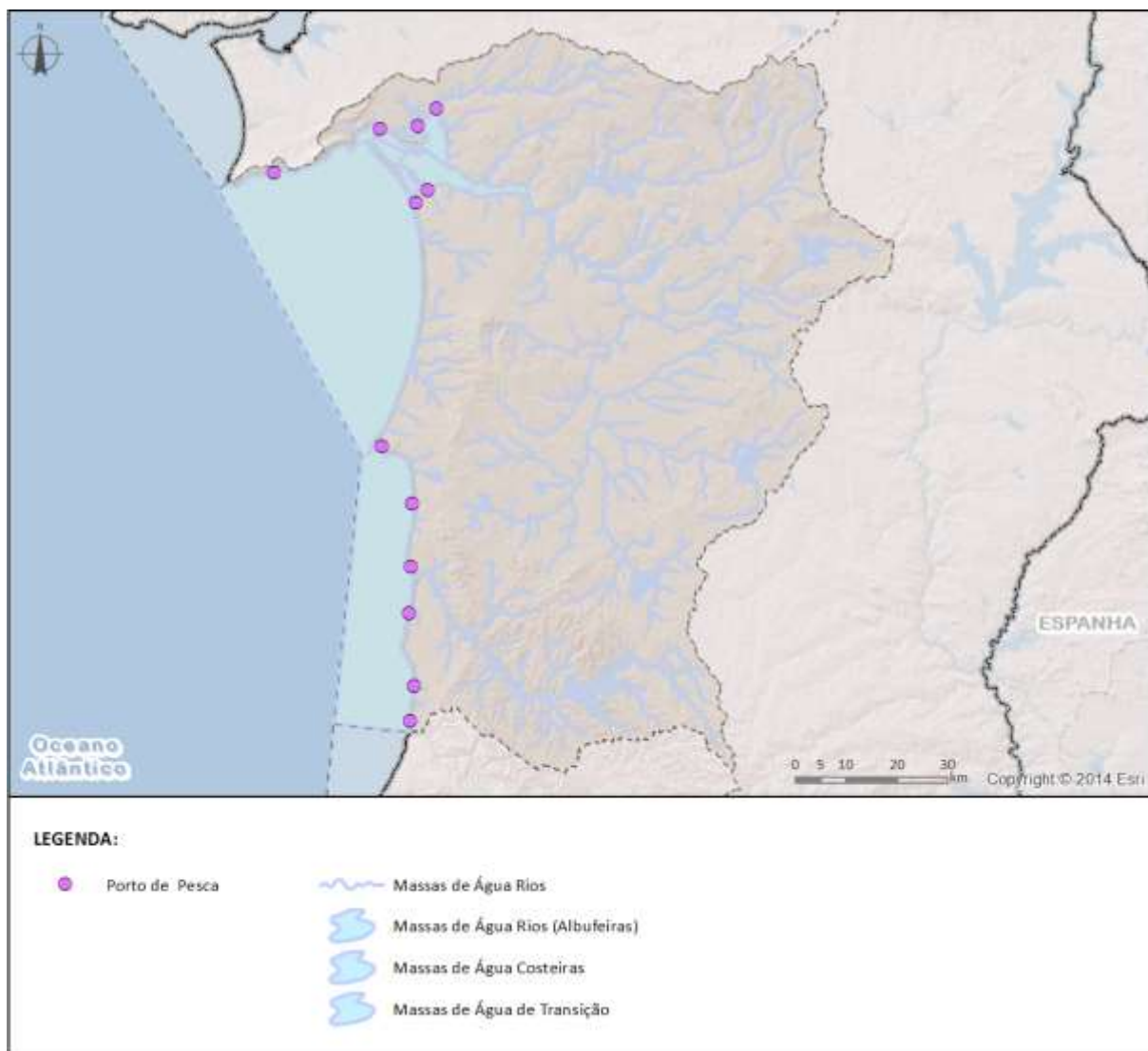


Figura 2.8 - Infraestruturas portuárias na RH6

Na RH6 existem 7 portos de pesca em águas costeiras (portos de Sesimbra, Sines, Porto Covo, Vila Nova de Milfontes, Zambujeira do Mar, Azenhas do Mar e Almogrove) e 5 em águas de transição (portos de Faralhão, Gambia, Setúbal Carrasqueira e Comporta).

2.1.3. Passivos ambientais

Os passivos ambientais, locais onde se desenvolveram, no passado, atividades industriais diversas, apresentam-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 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 2.12 identifica os passivos ambientais entendidos como prioritários, no âmbito do Documento Enquadrador dos Passivos Ambientais, existentes na RH.

Quadro 2.12- Identificação dos passivos ambientais na RH6

Identificação	Área total do passivo ambiental (ha)	Tipo de atividade	Aterro
Bacias de lamas industriais confinadas no Aterro de Resíduos Industriais de Santo André	8,50	Deposição de resíduos da indústria transformadora	Aterro de Resíduos Industriais de Santo André - RESIM

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.

2.1.4. Setor agropecuário e das pescas

Para a caracterização das pressões associadas à poluição difusa, identificam-se a superfície agrícola utilizada (SAL), 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 metodológica² 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.

2.1.4.1. Agricultura

Os investimentos em infraestruturas de rega têm contribuído para melhorar a capacidade de armazenamento e distribuição de água, assim como para a promoção e 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 constituído 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 superfície agrícola utilizada (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

² 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.

pastagens permanentes. A SAU representa cerca de 37% do território nacional, ocupando uma área de 36 681 km².

O Quadro 2.13 apresenta a área da SAU na RH6, relacionando-a com a área da RH e com a área nacional de SAU.

Quadro 2.13 – Superfície Agrícola Utilizada (SAU) na RH6

Região hidrográfica/nacional	Área total (km ²)	Área SAU (km ²)	Área SAU / Área total (%)	Área de SAU na RH / Área de SAU nacional (%)
RH6	12148	6492,03	53,4	17,7
Nacional	100308	36681,45	36,6	100

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

Regadios

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

Apresentam-se no Quadro 2.14 as áreas beneficiadas e regadas dos aproveitamentos hidroagrícolas na RH6 para o ano 2012 e no Quadro 2.15 os aproveitamentos hidroagrícolas em fase de projeto, nomeadamente o aproveitamento hidroagrícola de Alqueva.

Salienta-se que nalguns casos, a área regada é superior à área beneficiada, devido à utilização da água do aproveitamento hidroagrícola fora do perímetro de rega.

Quadro 2.14 - Áreas Beneficiadas e Áreas Regadas dos Aproveitamentos Hidroagrícolas na RH6

Aproveitamentos hidroagrícolas	Área beneficiada (km ²)	Área regada (km ²)	Área regada / Área beneficiada (%)
Campilhas e Alto Sado	60,97	29,76	48,8
Odivelas	68,46	46,21	67,5
Roxo	50,40	15,68	31,1
Vale do Sado	96,13	56,68	59
Mira	120,70	54,81	45,4

Relativamente às áreas beneficiadas e regadas dos aproveitamentos hidroagrícolas na RH6, destacam-se Odivelas e Vale do Sado com áreas regadas superiores a 50% da área beneficiada.

Quadro 2.15 – Área beneficiada dos aproveitamentos hidroagrícolas na RH6

Grandes regadios	Área em projeto (km ²)	Área em exploração (km ²)
Alqueva	186,34	285,64

O mapa da Figura 2.9 apresenta a localização dos regadios públicos (existentes e previstos) na RH6.

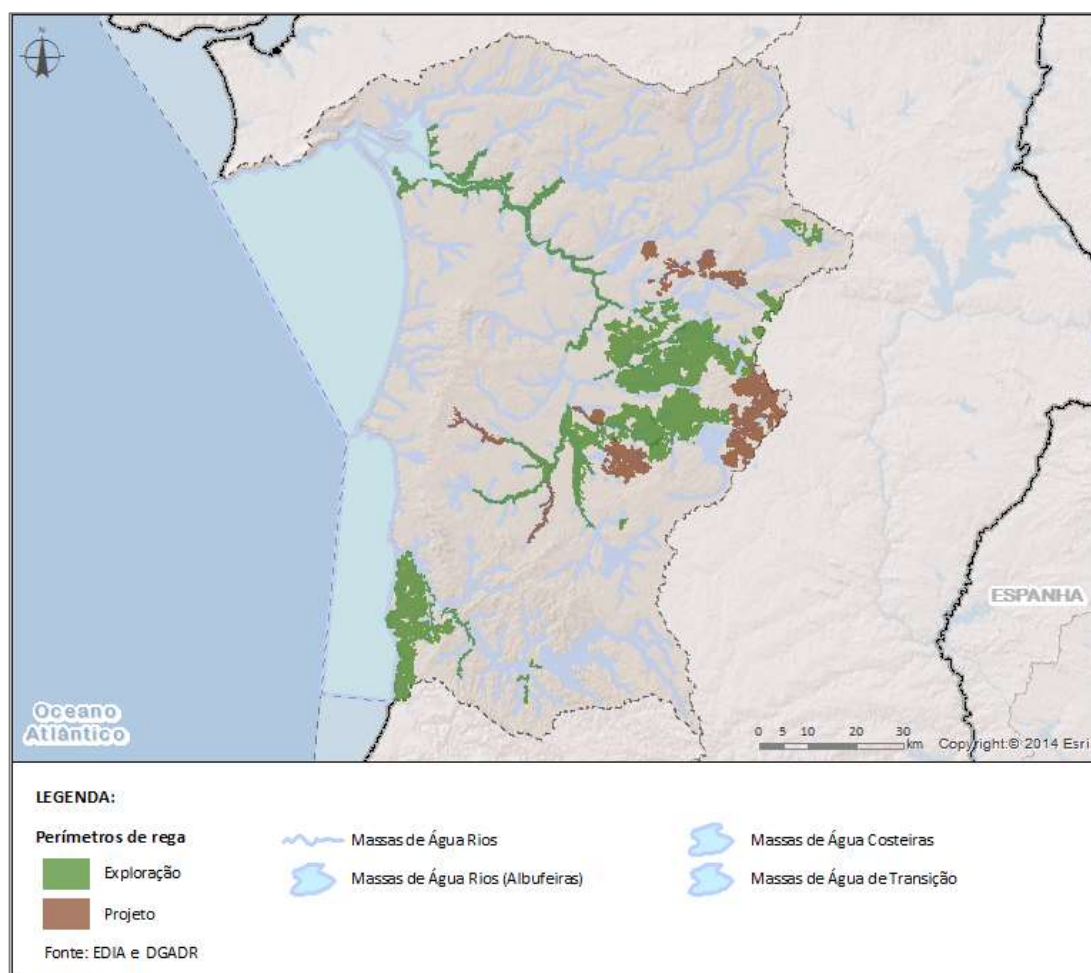


Figura 2.9 - Localização dos regadios públicos (existentes e previstos) na RH6

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 2.16 apresenta a superfície regada na região hidrográfica e a percentagem dessa superfície face à área total da região.

Quadro 2.16 - Superfície regada na RH6

Região hidrográfica/nacional	Área (km²)	Superfície regada	
		km²	%
RH6	12148	582,95	4,8
Nacional	100308	4688,68	4,7

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

O Quadro 2.17 apresenta a relação entre a superfície regada e superfície agrícola utilizada (SAU) na RH6 e a nível nacional.

Quadro 2.17- Superfície regada e superfície agrícola utilizada (SAU) na RH6

Região hidrográfica/nacional	Área SAU (km²)	Área SAU / Área total (%)	Superfície regada (km²)	Superfície regada/ Área SAU (%)
RH6	6492,03	53,4	582,95	9
Nacional	36681,45	36,6	4688,68	12,8

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

Na RH6 as percentagens de área regada e de área regada na área de SAU são, respetivamente, 4,8% e 9%. A área regada na RH6 é ligeiramente superior ao valor nacional enquanto a área regada na área de SAU é inferior.

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 2.18 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 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.

Quadro 2.18 - 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	Vínhas		Áreas agrícolas heterogêneas
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			94.8
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 2.19 apresenta os resultados da estimativa efetuada para a agricultura.

Quadro 2.19 – Estimativa da carga de origem difusa proveniente da agricultura na RH6

Massas de água	Carga estimada (kg/ano)	
	P _{total}	N _{total}
Superficiais	468351,22	3227092,12
Subterrâneas	85660,98	1986740,77
TOTAL	554012,2	5213832,89

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 RH6 registou-se um efetivo de 238 798 CN.

O mapa da Figura 2.10 apresenta a distribuição do efetivo pecuário, em termos de cabeças normais, por superfície agrícola utilizada (CN/ha) na RH6, por concelho.

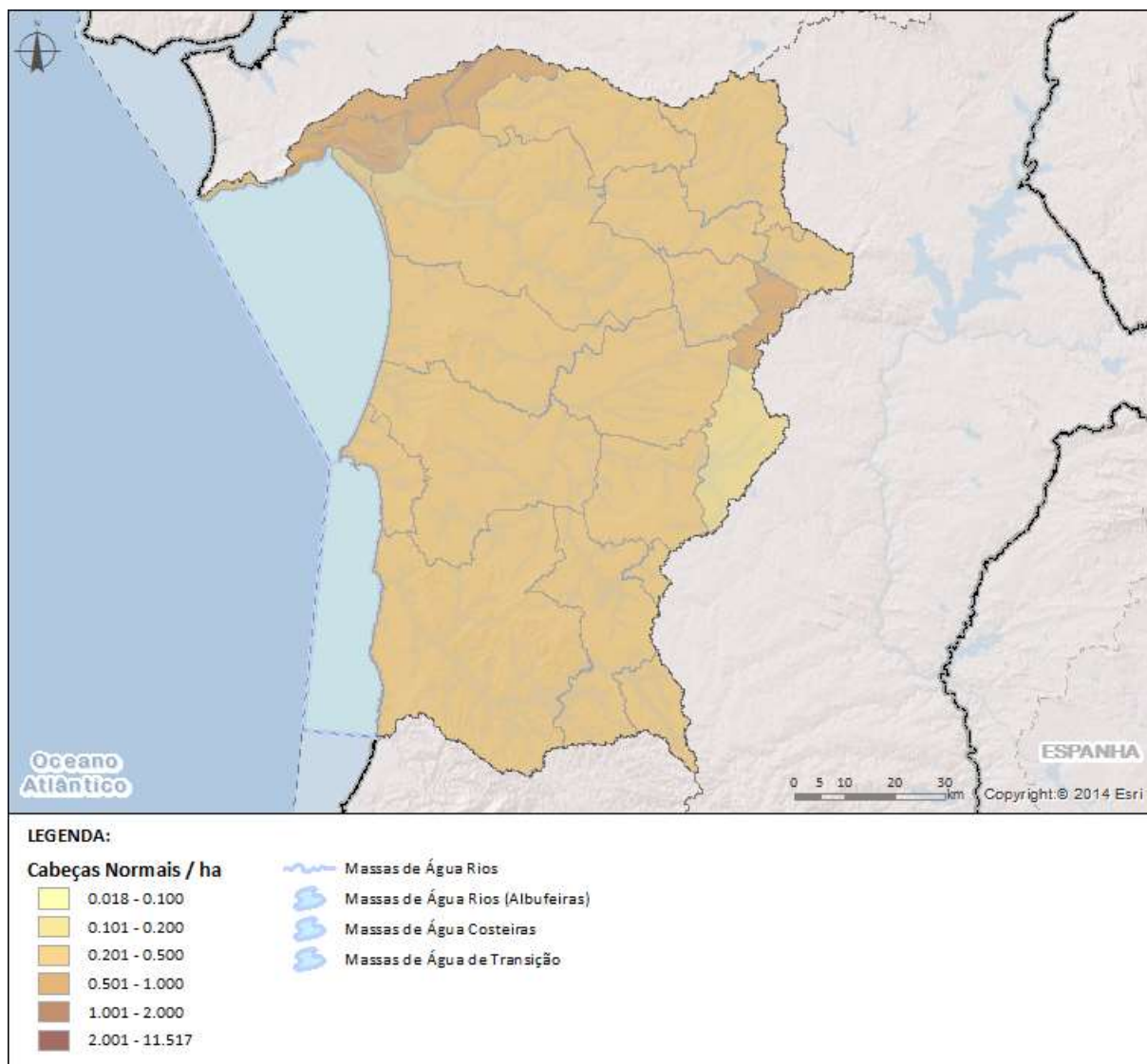


Figura 2.10 - Efetivo pecuário por superfície agrícola utilizada na RH6

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 RH6 todas as instalações pecuárias procedem à valorização agrícola dos efluentes.

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 (P_2O_5) 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 da bacia hidrográfica em que se encontra a exploração pecuária.

O Quadro 2.20 apresenta os resultados da estimativa efetuada para a pecuária.

Quadro 2.20 – Estimativa da carga de origem difusa proveniente da pecuária na RH6

Massas de água	Carga estimada (kg/ano)	
	P - P_2O_5	N _{total}
Superficiais	107925,79	2461508,63
Subterrâneas	18431,13	1480939,73
TOTAL	126356,92	3942448,36

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, pela Lei n.º 30/2006, de 11 de julho, pelo 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.

De acordo com a regulamentação, o exercício da pesca aplica-se não só à captura de peixes e outras espécies aquícolas, mas também a práticas 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, estabelecerá as bases do ordenamento e da gestão sustentável dos recursos aquícolas das águas interiores, definirá os princípios reguladores das atividades da pesca e da aquicultura nessas águas e procederá 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 RH6 existe a ZPP Lagoa de Sto. André (Portaria n.º 86/2004, de 8 de janeiro e Portarias n.º 86/2004, de 8 de janeiro e n.º 1046/2008, de 16 de setembro).

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 2.21), 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 e sendo 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 nos 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 recentemente aprovado (abril de 2011), Plano de Gestão para a Enguia em Portugal 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 2.21 são apresentadas as espécies piscícolas que ocorrem nas massas de água interiores da RH6 (ano de referência 2012).

Quadro 2.21 - Espécies piscícolas que ocorrem nas massas de águas interiores da RH6 e o respetivo valor pesqueiro

Nome Científico ⁽¹⁾	Nome Vulgar	Valor Pesqueiro	
		Desportiva	Profissional
<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>Austroloherus facetus</i>	Chanchito, Castanhola, Castanheta	Nulo	Nulo
<i>Carassius auratus</i>	Pimpão, Peixe-vermelho, Peixe-dourado	Moderado	-
<i>Cobitis paludica</i>	Verdemã, Pardelha, Serpentina	Nulo	Nulo
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa, Sarmão	Elevado	Moderado
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambúsia, Gambusino, Peixe-mosquito	Nulo	Nulo
<i>Gasterosteus gymnur</i>	Esgana-gata, Peixe-espinho, Espinhela	Nulo	Nulo
<i>Iberochondrostoma almacai</i>	Boga do Sudoeste	Nulo	Nulo
<i>Iberochondrostoma lusitanicum</i>	Boga-portuguesa, Pardelha	Nulo	Nulo
<i>Lampetra planeri</i>	Lampreia-pequena	Nulo	Nulo

Nome Científico ⁽¹⁾	Nome Vulgar	Valor Pesqueiro	
<i>Lepomis gibbosus</i>	Peixe-sol, Perca-sol	Moderado	-
<i>Liza aurata</i>	Tainha-garrento, Tainha amarela	Moderado	Moderado
<i>Liza ramada</i>	Muge, Tainha, Tainha-fataça, Mugem	Moderado	Moderado
<i>Luciobarbus bocagei</i>	Barbo, Barbo-do-Norte	Moderado	Moderado
<i>Luciobarbus sclateri</i>	Barbo-do-Sul	Moderado	Moderado
<i>Micropterus salmoides</i>	Achigã	Elevado	Moderado
<i>Mugil cephalus</i>	Saltor, Mugem, Tainha-olhalvo	Moderado	-
<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreia, Lampreia-marinha		Elevado
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga	Moderado	-
<i>Squalius alburnoides</i>	Bordalo	Nulo	Nulo
<i>Squalius pyrenaicus</i>	Escalo-do-Sul, Escalo	Moderado	-
<i>Squalius torgalensis</i>	Escalo do Torgal	Moderado	-

(1) As espécies introduzidas estão salientadas a negrito.

2.1.5. Turismo

O turismo constitui um setor de atividade económica de grande importância em Portugal, pelo que importa quantificar as cargas rejeitadas pelos alojamentos turísticos que não estão inseridos na malha urbana.

Na RH6 não foram identificados empreendimentos turísticos nesta situação.

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

Na RH6 estão instalados 2 campos de golfe, localizados nos concelhos de Palmela e Grândola (península de Tróia). No entanto, atendendo a que estas instalações constituem uma pressão ao nível da poluição difusa sobre a massa de água subterrânea PTT3 - bacia do Tejo-Sado / margem esquerda, cuja gestão ao nível das pressões está cometida à RH5, a contabilização da carga rejeitada nos recursos hídricos será efetuada na RH5.

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 RH6.

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 2.22 apresenta as emissões de substâncias prioritárias e outros poluentes na RH6.

Quadro 2.22 - Emissões de substâncias prioritárias e outros poluentes para as massas de água da RH6

Substância	Emissões (kg/ano)	
	Descarga no meio hídrico	Descarga no solo
Benzeno	12,6	-
Cádmio e compostos de cádmio (Cd)	64,2	-
Chumbo e compostos de chumbo (Pb)	414	-
Níquel e compostos de níquel (Ni)	426	0,035
Mercúrio e compostos de mercúrio (Hg)	49,1	-
Diclorometano (DCM)	1,15	-
Antraceno	0,004	-
Naftaleno	12,6	-
Diurão	0,0008	-
Ftalato de di-(2-etil-hexilo) (DEHP)	9,18	-
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (PAH)	0,00005	-
Benzo (g,h,i) perileno	0,002	-
Nonilfenóis e nonilfenóis etoxilados (NF/NFEs)	8,07	-
Octilfenóis e octilfenóis etoxilados	6,40	-
Pentaclorobenzeno	0,002	-
Pentaclorofenol (PCF)	0,99	-
Tetracloroetileno (PER)	12,6	-
Tricloroetileno (TRI)	111	-
Triclorometano	98,8	-

O Quadro 2.23 apresenta as emissões de poluentes específicos na RH6 (ano de referência 2012).

Quadro 2.23- Emissões de poluentes específicos para as massas de água da RH6

Substância	Emissões (kg/ano)	
	Descarga no meio hídrico	Descarga no solo
Antimónio e compostos de antimónio (Sb)	34,2	-
Arsénio e compostos de arsénio (As)	217	-
Bário e compostos de bário (Ba)	46,5	-
Cianetos Totais	202	0,006
Cobre e compostos de cobre (Cu)	344	0,019
Crómio e compostos de crómio (Cr)	398	0,005
2,4,6-Triclorofenol	1,26	-
Etilbenzeno	12,6	-
Tolueno	12,8	-
Xilenos	25,2	-

Substância	Emissões (kg/ano)	
	Descarga no meio hídrico	Descarga no solo
Zinco e compostos de zinco(Zn)	605	0,040

O Quadro 2.24 e o Quadro 2.25 apresentam a contribuição dos setores para a emissão de substâncias prioritárias e outros poluentes e poluentes específicos na RH.

Quadro 2.24 – Contribuição dos setores de atividade na emissão de substâncias prioritárias e outros poluentes na RH6

Substância	Sector de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
Antraceno	- Refinarias de petróleo e de gás - Centrais térmicas e outras instalações de combustão	100
Benzeno	- Refinarias de petróleo e de gás - Centrais térmicas e outras instalações de combustão	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)	99,7
Benzo (g,h,i) perileno	- Refinarias de petróleo e de gás - Centrais térmicas e outras instalações de combustão	100
Cádmio e seus compostos (Cd)	- Refinarias de petróleo e de gás - Centrais térmicas e outras instalações de combustão	8,1
	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)	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); - Centrais térmicas e outras instalações de combustão - 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)	46,5
	Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	18,1
	- Limpeza dos equipamentos de pintura - Instalações de tratamento superficial de substâncias, objetos ou produtos utilizando solventes orgânicos, nomeadamente (apresto, tipografia, revestimento, desengorduramento, impermeabilização, engomagem, pintura, limpeza ou impregnação) - Estaleiros de construção naval e instalações para pintura ou decapagem de navios	25,2
	- Exploração mineira subterrânea e operações afins - Operações de manutenção da atividade mineira	0,7
	- Refinarias de petróleo e de gás - Centrais térmicas e outras instalações de combustão	0,4
	Centrais térmicas e outras instalações de combustão	24,1
	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	0,9

Substância	Sector de atividade	Carga/ Sector de atividade (%)
	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)	
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	7,1
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	48
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	
	• 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 industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	18,7
	• Exploração mineira subterrânea e operações afins	0,8
	• Operações de manutenção da atividade mineira	
Diclorometano (DCM)	• Refinarias de petróleo e de gás	100
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	
Diurão	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Ftalato de di-(2-etil-hexilo) (DEHP)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (PAH)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Mercúrio e seus compostos (Hg)	• Refinarias de petróleo e de gás	0,8
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	30,8
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	
	• 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)	14,9
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	1,6
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	46,3
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	
	• 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 industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	3,7
	• Exploração mineira subterrânea e operações afins	1,9
	• Operações de manutenção da atividade mineira	
Naftaleno	• 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	±100

Substância	Sector de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
	Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	0,0004
	• Refinarias de petróleo e de gás	0,6
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	18,2
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	18,2
	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	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)	0,9
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	28,2
Níquel e seus compostos (Ni)	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	36,7
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	
	• 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 industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	14,3
	• Exploração mineira subterrânea e operações afins	0,8
	• Operações de manutenção da atividade mineira	
Nonilfenóis e nonilfenóis etoxilados (NF/NFEs)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	95,8
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	
	1. 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 industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	4,2
Pentaclorobenzeno	• Refinarias de petróleo e de gás	100
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	
Pentaclorofenol (PCF)	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	71,9
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados	

Substância	Sector de atividade	Carga/ Sector de atividade (%)
	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 industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	28,1
Tetracloroetileno (PER)	• 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
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	0,006
Tricloroetileno (TRI)	• 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)	11,3
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	63,8
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	
Triclorometano	• 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)	71,9
	• Instalações industriais para a produção de pasta de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	28,1
	• 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 industriais para a produção de pasta de papel a partir de madeira ou de matérias fibrosas similares	

Quadro 2.25 – Contribuição dos setores de atividade na emissão de poluentes específicos na RH6

Substância	Sector de atividade	Carga/ Sector de atividade (%)
2,4,6-Triclorofenol	• 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
Antimónio e seus	• 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)	1,8

Substância	Sector de atividade	Carga/ Sector de atividade (%)
compostos	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)	
	• Exploração mineira subterrânea e operações afins • Operações de manutenção da atividade mineira	98,2
Arsénio e seus compostos (As)	• Refinarias de petróleo e de gás • Centrais térmicas e outras instalações de combustão	0,9
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	0,5
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	1,7
	• 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) • Centrais térmicas e outras instalações de combustão • 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)	91,5
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	3,5
	• Exploração mineira subterrânea e operações afins • Operações de manutenção da atividade mineira	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)	1,6
	• Exploração mineira subterrânea e operações afins • Operações de manutenção da atividade mineira	98,4
Cianetos	• Refinarias de petróleo e de gás • Centrais térmicas e outras instalações de combustão	0,9
	• 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	97,5
	• Limpeza dos equipamentos de pintura • Instalações de tratamento superficial de substâncias, objetos ou produtos utilizando solventes orgânicos, nomeadamente (apresto, tipografia, revestimento, desgorduramento, impermeabilização, engomagem, pintura, limpeza ou impregnação) • Estaleiros de construção naval e instalações para pintura ou decapagem de navios	1,5
Cobre e seus compostos (Cu)	• Refinarias de petróleo e de gás • Centrais térmicas e outras instalações de combustão	2,3
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	5,8
	• 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)	0,2
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	17,9
	• 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) • Centrais térmicas e outras instalações de combustão	45,5

Substância	Sector de atividade	Carga/ Sector 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)	
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	17,7
	• Limpeza dos equipamentos de pintura • Instalações de tratamento superficial de substâncias, objetos ou produtos utilizando solventes orgânicos, nomeadamente (apresto, tipografia, revestimento, desengorduramento, impermeabilização, engomagem, pintura, limpeza ou impregnação) • Estaleiros de construção naval e instalações para pintura ou decapagem de navios	9
	• Exploração mineira subterrânea e operações afins • Operações de manutenção da atividade mineira	1,6
Crómio e seus compostos	• Refinarias de petróleo e de gás • Centrais térmicas e outras instalações de combustão	6,3
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	4,7
	• 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)	0,4
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	33,2
	• 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) • Centrais térmicas e outras instalações de combustão • 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)	39,2
	• Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	15,3
	• Exploração mineira subterrânea e operações afins • Operações de manutenção da atividade mineira	0,7
Etilbenzeno	• Refinarias de petróleo e de gás • Centrais térmicas e outras instalações de combustão	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)	99,8
Tolueno	• Refinarias de petróleo e de gás • Centrais térmicas e outras instalações de combustão	1,5
	• 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)	98,5
Xilenos	• 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
Zinco e seus compostos (Zn)	• Refinarias de petróleo e de gás • Centrais térmicas e outras instalações de combustão	5,5
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	2,8

Substância	Sector de atividade	Carga/ Sector de atividade (%)
	Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	0,1
	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	22,9
	- 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) - Centrais térmicas e outras instalações de combustão - 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)	37,6
	Instalações industriais para a produção de papel e cartão e outros produtos de madeira primários (como aglomerados de partículas, aglomerados de fibras, contraplacado)	14,7
	- Limpeza dos equipamentos de pintura - Instalações de tratamento superficial de substâncias, objetos ou produtos utilizando solventes orgânicos, nomeadamente (apresto, tipografia, revestimento, desgorduramento, impermeabilização, engomagem, pintura, limpeza ou impregnação) - Estaleiros de construção naval e instalações para pintura ou decapagem de navios	7,8
	- Exploração mineira subterrânea e operações afins - Operações de manutenção da atividade mineira	8,4

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 2.26 apresenta o número de estabelecimentos abrangidos pelo regime PAG (nível inferior e superior de perigosidade) na região hidrográfica para o ano 2012.

Quadro 2.26 - Instalações PAG na RH6

Nível de perigosidade	Instalações (N.º)
Nível inferior de perigosidade	13
Nível superior de perigosidade	15
TOTAL	28

Na RH6 existem 28 instalações abrangidas por este diploma, 13 das quais com nível de perigosidade inferior e 15 com nível superior.

2.1.7. Outras atividades com impacto 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 impacto nos recursos hídricos e que importa quantificar.

O Quadro 2.27 apresenta a carga rejeitada por tipo de atividade na RH6.

Quadro 2.27- Carga rejeitada por tipo de atividade na RH6

Tipo de atividade		Carga rejeitada (kg/ano)			
CAE	Designação	CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
46712	Comércio por grosso de combustíveis sólidos, líquidos e gasosos não derivados de petróleo	-	468	-	-

2.1.8. Síntese das pressões qualitativas

O Quadro 2.28 apresenta as cargas provenientes de fontes pontuais rejeitadas por setor na RH6, no que diz respeito aos parâmetros CBO₅, CQO, N_{total} e P_{total}.

Quadro 2.28 – Carga pontual rejeitada na RH6

Setor		Carga (kg/ano)			
		CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Urbano	Águas residuais urbanas	3291165	7885324	563471	1528090
Industrial	PCIP	268087	4294014	38649	65223
	Transformadora	9863	121762	77	1805
	Alimentar e do vinho	62751	31686	1827	8789
	Aquicultura	20043	21893	3012	13740
Outros			468		
TOTAL		3651909	12355147	607036	1617647

O Quadro 2.29 apresenta as cargas difusas estimadas provenientes da agricultura e da pecuária na RH6, no que diz respeito aos parâmetros N_{total} e P_{total}.

Quadro 2.29 – Carga difusa estimada na RH6

Setor	Carga (kg/ano)	
	P _{total}	N _{total}
Agricultura	554012,2	5213832,89
Pecuária ⁽¹⁾	126356,92	3942448,36
TOTAL	680369,12	9156281,25

(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 2.30 apresenta os volumes de água captados anualmente por setor na RH6.

Quadro 2.30 - Volumes de água captados por setor na RH6

Setor		Volume (hm ³)		TOTAL
		Superficial	Subterrâneo	
Urbano	Abastecimento público	9,06	14,05	23,11
	Consumo particular	n.d.	1,45	1,45
Industrial	PCIP	4,34	n.d.	4,34
	Não PCIP	25,41	1,87	27,28
Agricultura	Agricultura	198,93	45,6	244,53
	Pecuária	0,1	3,13	3,23
Turismo	Golfe	0,35	1,05	1,4
	Hotelaria	0,09	0,83	0,92
Energia	Termoelétrica	1158,5	-	1158,5

	Hidroelétrica <10m	25,8	-	25,8
Outros		n.d.	14,5	14,5
	TOTAL	1422,58	82,48	1505,06

n.d- não disponível.

Na RH6 os maiores volumes captados dizem respeito à energia com 78,7%, embora sejam volumes não consumptivos uma vez que são integralmente restituído ao meio, à agricultura com 16,2%, à indústria (não PCIP) com 1,8% e ao abastecimento público com 1,5%.

Os mapas da Figura 2.11 e da Figura 2.12 apresentam, respetivamente, a localização das captações de água superficial e subterrânea para abastecimento público existentes da RH6.

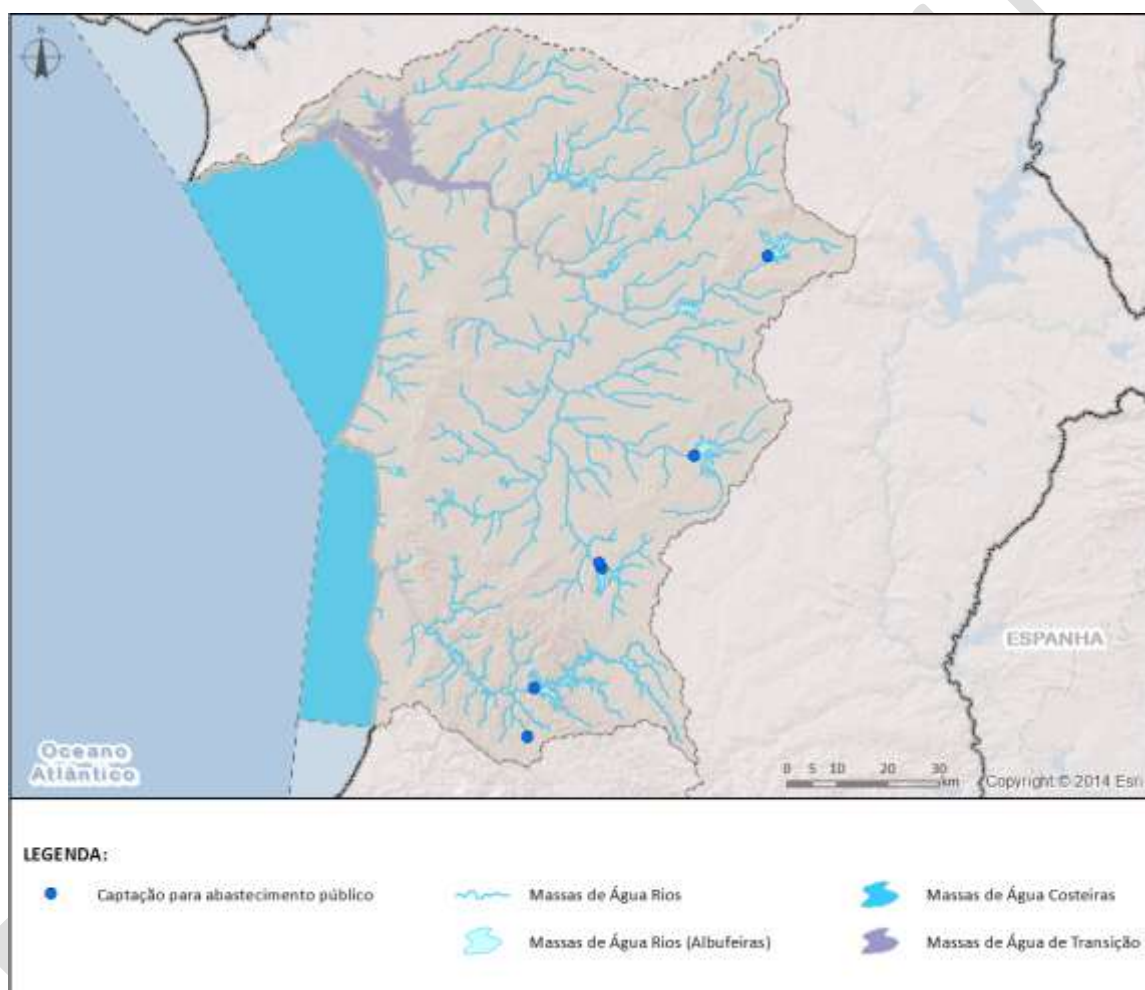


Figura 2.11 – Captações de água superficial para abastecimento público na RH6

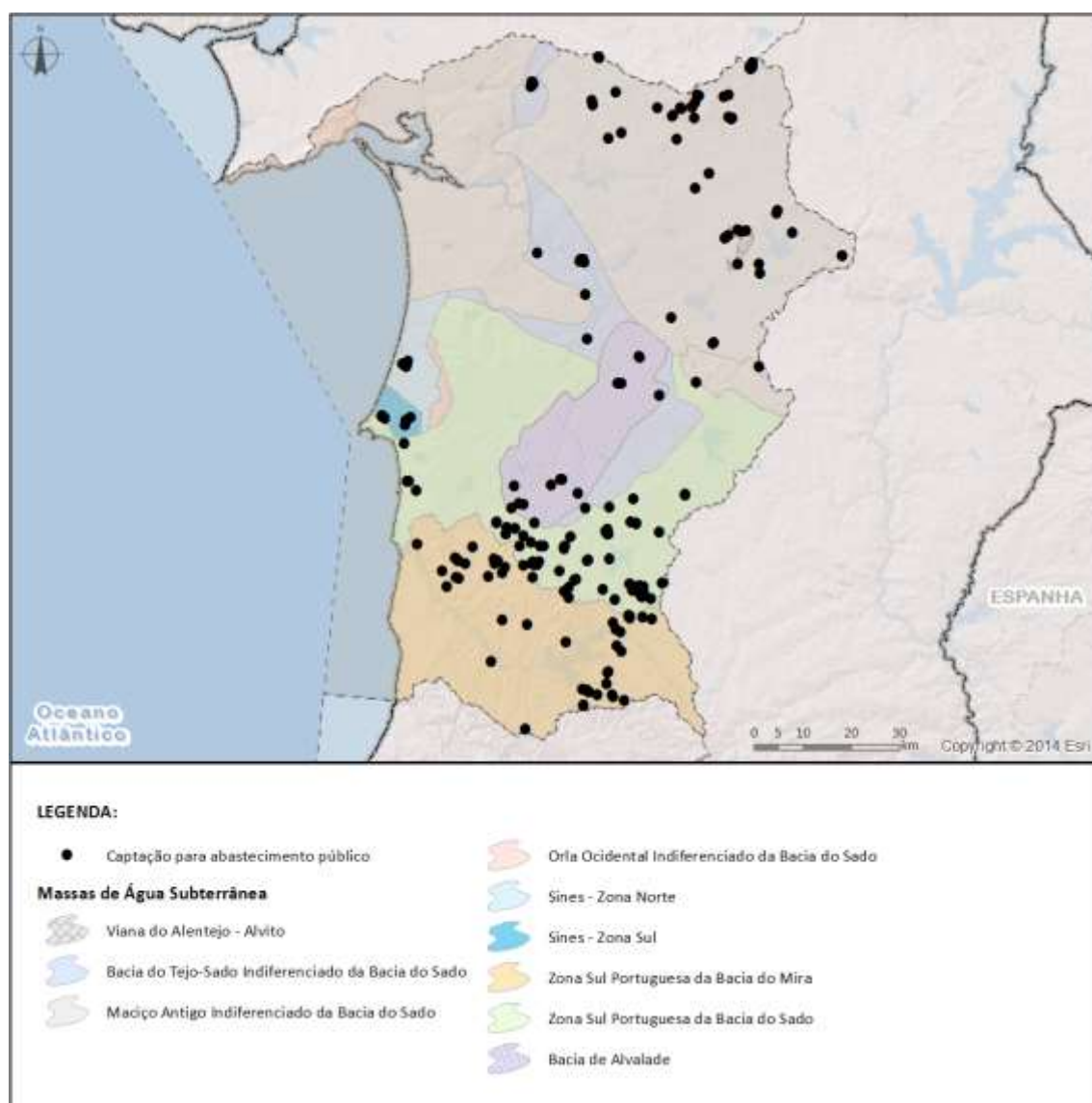


Figura 2.12 – Captações de água subterrânea para abastecimento público na RH6

Para efeito de balanço hídrico, foi calculado o retorno da utilização da água nos diversos setores, com base nos pressupostos incluídos no Quadro 2.31.

Quadro 2.31 – 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 2.32 apresenta os retornos dos volumes captados por setor na RH6.

Quadro 2.32 - Retornos dos diferentes setores na RH6

Setor	Retorno (hm³)	
	Superficial	Subterrâneo
Urbano	6,41	1,63
Industrial	23,80	0,09
Agricultura	19,89	9,12
Pecuária	0,08	0,16
Golfe	0,04	0,11
Energia	1184,30	-
Outros	0,00	1,450
TOTAL	1234,51	12,56

Na RH6, aproximadamente, 82,9% 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 (extração de inertes);
- As barragens e os açudes (estruturas transversais);
- 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;
- 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 impactes 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 serão apresentadas no Guia sobre Caudais Ecológicos que se encontra em preparação e que deverão ser consideradas no 3.º ciclo de planeamento.

No sentido de minimizar os impactes 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 associado aos que agora são construídos.

Nos aproveitamentos hidroelétricos construídos no século passado, que constam do Anexo III do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, e no âmbito da regularização prevista no artigo 91.º do referido Decreto, 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.

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 2.33 apresenta a caracterização das infraestruturas transversais existentes na RH6.

Quadro 2.33 - Infraestruturas transversais na RH6

Objetivo da infraestrutura	N.º	Área total inundada (km²)	Volume total útil (m³)	Infraestruturas com passagem para peixes ou outra fauna (N.º)
Rega	15	32,5	259,0	0
Rega e abastecimento público	4	58,9	559,0	0
Abastecimento público e indústria	1	2,1	27,0	0

Na RH6 existem 15 infraestruturas destinadas a rega, 4 para rega e abastecimento público e uma que se destina simultaneamente ao abastecimento público e à atividade industrial (Pólo Industrial de Sines).

As infraestruturas hidráulicas foram subdivididas em:

- Grandes barragens – barragens de altura igual ou superior a 15 m ou barragens de altura igual ou superior a 10m, cuja albufeira tenha capacidade superior a 1 milhão de metros cúbicos;
- Restantes barragens abrangidas pelo Regulamento de Segurança de Barragens – Barragens de altura inferior a 15m que não estejam incluídas no grupo anterior e cuja albufeira tenha capacidade superior a 100000m³;
- Outras infraestruturas hidráulicas (barragens e açudes).

O mapa da Figura 2.13 apresenta a localização das grandes barragens inventariadas na RH6.

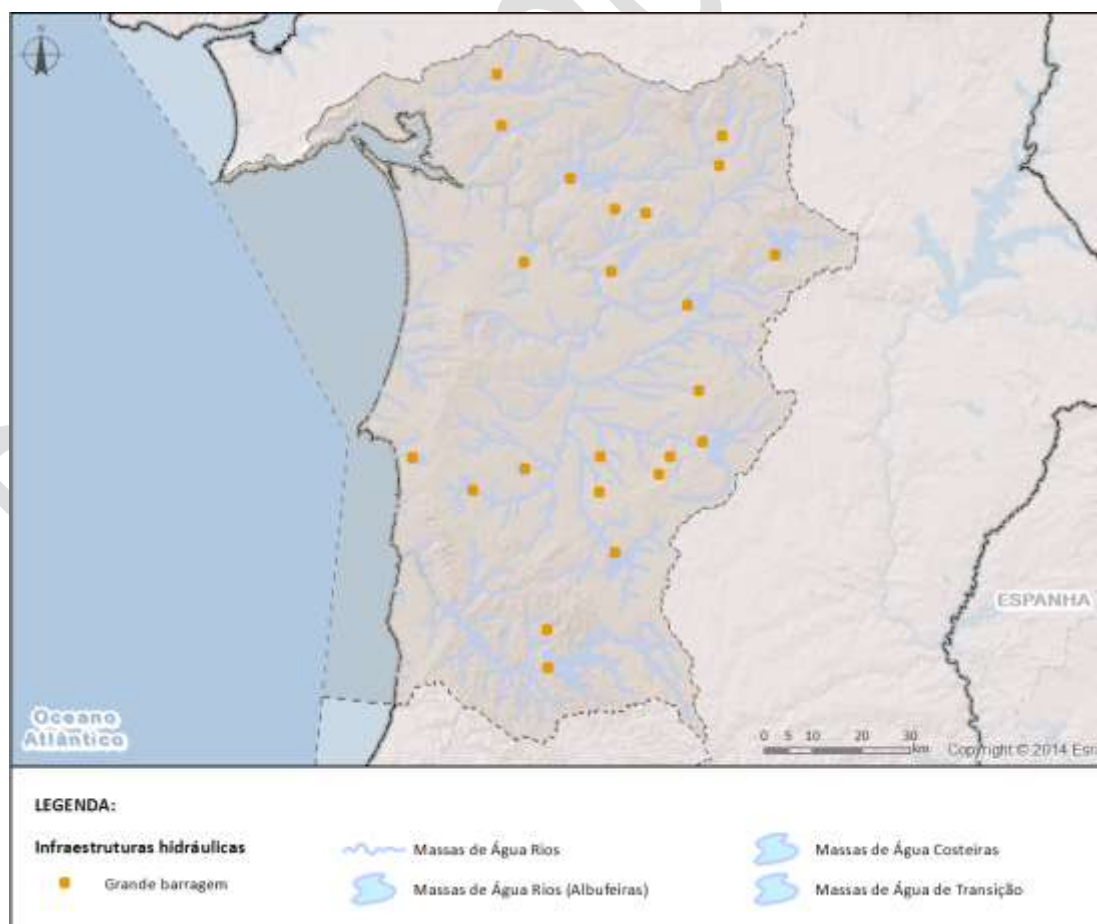


Figura 2.13 – Grandes Barragens na RH6

Na RH6 existem 798 barragens e açudes, das quais 23 são grandes barragens e 41 são abrangidas pelo Regulamento de Segurança de Barragens (RSB).

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 2.34 apresenta uma síntese das intervenções de regularização fluvial realizadas na RH6.

Quadro 2.34 - Intervenções de regularização fluvial realizadas na RH6

Objetivo	Comprimento total intervencionado (m)	Tipo de intervenção
Defesa contra cheias	490	Canalização
	1652	Canalização e cobertura

O mapa da Figura 2.14 apresenta o nível de intervenção para regularização fluvial nas massas de água.

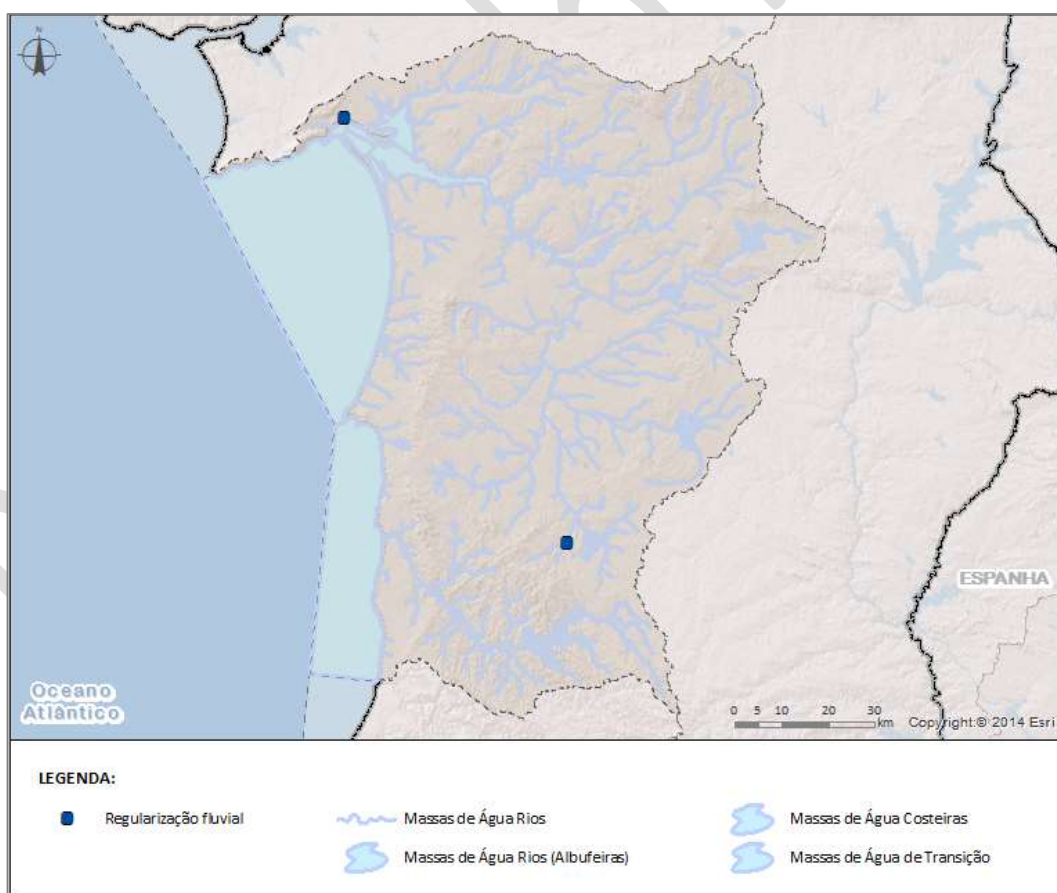


Figura 2.14 - Nível de intervenção para regularização fluvial nas massas de água na RH6

Na RH6 realizaram-se intervenções para regularização fluvial na ribeira do Livramento (concelho de Setúbal) e na ribeira das Pimentas (Garvão, concelho de Ourique).

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, godo, 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 infraestruturas de apoio à navegação.

Na RH6 não foram efetuadas extrações de inertes.

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 outra massa de água ou bacia hidrográfica.

O Quadro 2.35 apresenta uma síntese das transferências de água na RH6.

Quadro 2.35 - Transferências de água através de circuitos de transvase na RH6

Objetivo	Caudal (m³/dia)	Massa de água de origem	Massa de água de destino
Abastecimento público	438	Albufeira de Santa Clara	RH7-Almodôvar
	55	Albufeira de Santa Clara	RH7-Castro Verde
	548	Albufeira de Santa Clara	RH7-Ourique
	9589	Albufeira do Roxo	RH7-Beja
Uso industrial e abastecimento público	71233	Rio Sado	RH6-Albufeira de Morgavel
Uso industrial	6959	Albufeira de Santa Clara	RH7-Castro Verde
Rega	57534	Albufeira de Alvito (com transvase de Alqueva)	RH6-Albufeira de Odivelas

Na RH6 as transferências de água ocorrem entre bacias da própria região (rio Sado para ribeiras da costa), para uso a atividade industrial, e para a região hidrográfica do Guadiana, tendo como principal uso o abastecimento público.

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).

Na RH6 não há aproveitamentos hidroelétricos nas massas de água rios, mas apenas nos canais de rega.

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 impacto resultante das alterações sazonais a jusante de barragens com albufeiras com capacidade de regularização.

O Quadro 2.36 apresenta um inventário das barragens com capacidade de regularização na RH6.

Quadro 2.36 - Barragens com capacidade de regularização na RH6

Barragem	Finalidade	Regime de caudais ecológicos - RCE (S/N)	Volume útil das albufeiras (hm³)	Afluência anual (hm³)
Morgavel	Abastecimento público e indústria	N	27	4
Alvito	Abastecimento público e rega	S	130	40
Roxo		S	90	53
Monte da Rocha		S	100	42
Santa Clara		S	240	91
Odivelas	Rega	S	70	81
Fonte Serne		S	4	6
Campilhas		S	26	22
Pego do Altar		S	94	35
Vale do Gaio		S	58	60

Na RH6 existem 10 infraestruturas com capacidade de regularização, 5 das quais destinadas a rega, 4 destinadas a rega e abastecimento público e uma para abastecimento público e indústria.

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;
- Açudes;
- Assoreamentos;
- Molhes e quebramares;
- Pontes e pontões;
- Dragagens;
- Retenção de margens.

A existência de barragens e açudes nos rios poderá ter impactos nas águas de transição e costeiras, implicando, 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 2.37 apresenta um inventário das intervenções e infraestruturas, consideradas significativas, existentes em águas de transição e costeiras na RH6.

Quadro 2.37 - Intervenções e infraestruturas existentes em águas de transição e costeiras na RH6

Intervenção/infraestrutura	N.º	Extensão intervencionada (km)	Área intervencionada (km²)
Esporões	5	1,21	n.d.
Quebramares	15	8,76	n.d.
Pontes e pontões	7	1,18	n.d.
Dragagens	3	n.d.	n.d.
Obras de proteção marginal	20	19,15	0,15

n.d. – não disponível

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.

Pelas áreas relativamente vastas onde ocorrem, devem ser realçadas algumas espécies piscícolas dulçaquícolas (de que se salientam espécies como a perca-sol, *Lepomis gibbosus*, o achigã, *Micropterus salmoides*, a carpa, *Cyprinus carpio* e o alburno, *Alburnus alburnus*) e o lagostim-vermelho do Luisiana, *Procambarus clarkii*. 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 2.38 apresenta as espécies de macroinvertebrados exóticos (crustáceos e bivalves) introduzidos na RH6.

Quadro 2.38 – Principais espécies de macroinvertebrados exóticos (crustáceos e bivalves) introduzidos na RH6

Espécies	Nome vulgar	Nome científico
CRUSTÁCEOS	Lagostim-vermelho do Luisiana	<i>Procambarus clarkii</i>
	Amêijoia-asiática	<i>Corbicula fluminea</i>
MOLUSCOS	Caramujo da Nova Zelândia	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>

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 2.39 apresenta as principais espécies de macrófitos invasores existentes em Portugal.

Quadro 2.39 – 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
<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

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 2.40, as espécies encontradas na RH6.

Quadro 2.40 - Espécies exóticas encontradas em águas costeiras e de transição³, na RH6

Nome científico	Nome vulgar
<i>Blackfordia virginica</i>	Espécie de Medusa com origem no Mar Negro
<i>Corbicula fluminea</i>	Amêijoia-asiática
<i>Ruditapes philippinarum</i>	Amêijoia-japonesa
<i>Austrominius modestus</i>	Espécie de craca com origem no Sul da Austrália e Nova Zelândia
<i>Balanus improvisus</i>	Espécie de craca com origem na costa leste da América do Norte
<i>Marsupenaeus japonicus</i>	Espécie de camarão com origem no indo-pacífico
<i>Pernon gibbesi</i>	Espécie de caranguejo com origem no indo-pacífico

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 planctívoros influencia a biomassa de zooplâncton e, consequentemente, a biomassa fitoplanctónica). Neste contexto encontram-se mesmo estabelecidas ações de gestão que, através da manipulação dessas cargas, visam melhorar a qualidade da água.

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.

³ 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.

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 impacte;
- 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.

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 superficial na RH6.

Quadro 3.1 – Rede de monitorização do estado/ potencial ecológico e do estado químico das águas superficiais na RH6

Redes de monitorização		Categoria			
		Rios	Rios (albufeiras)	Águas de transição	Águas costeiras
Rede de Vigilância	Estações de monitorização (N.º)	36	12	14	15
	Massas de água monitorizadas (N.º)	32	10	9	3
Rede Operacional	Estações de monitorização (N.º)	45	0	0	0
	Massas de água monitorizadas (N.º)	37	0	0	0
Total de massas de água na RH (N.º)		202	20	9	3
Massas de água monitorizadas na RH (%)		34	50	100	100

NOTA: No total das massas água rios consideraram-se as 7 massas de água artificiais.

Na RH6, as redes de vigilância e operacional garantem a monitorização de 34% das massas de água rios, 50% de rios (albufeiras) e 100% de águas de transição e de águas costeiras.

O mapa da

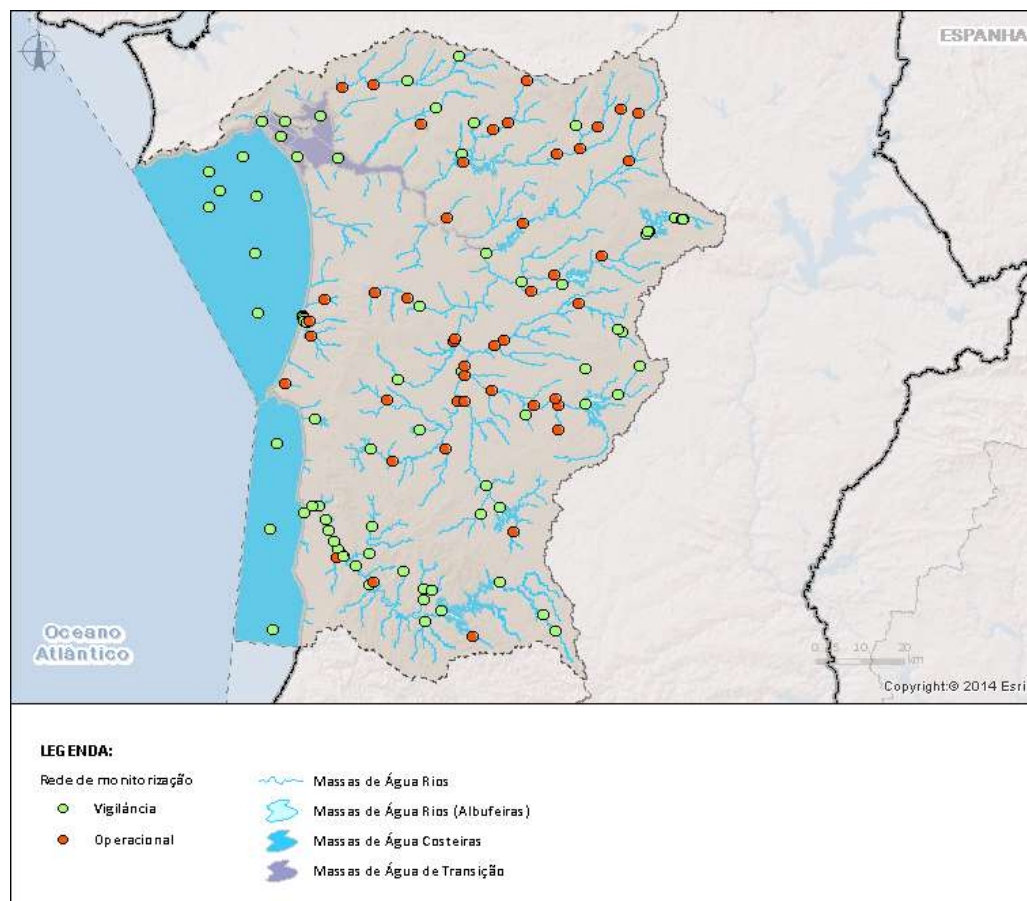


Figura 3.1 representa a localização das estações de monitorização na região hidrográfica distinguidas entre a rede de vigilância e a rede operacional.

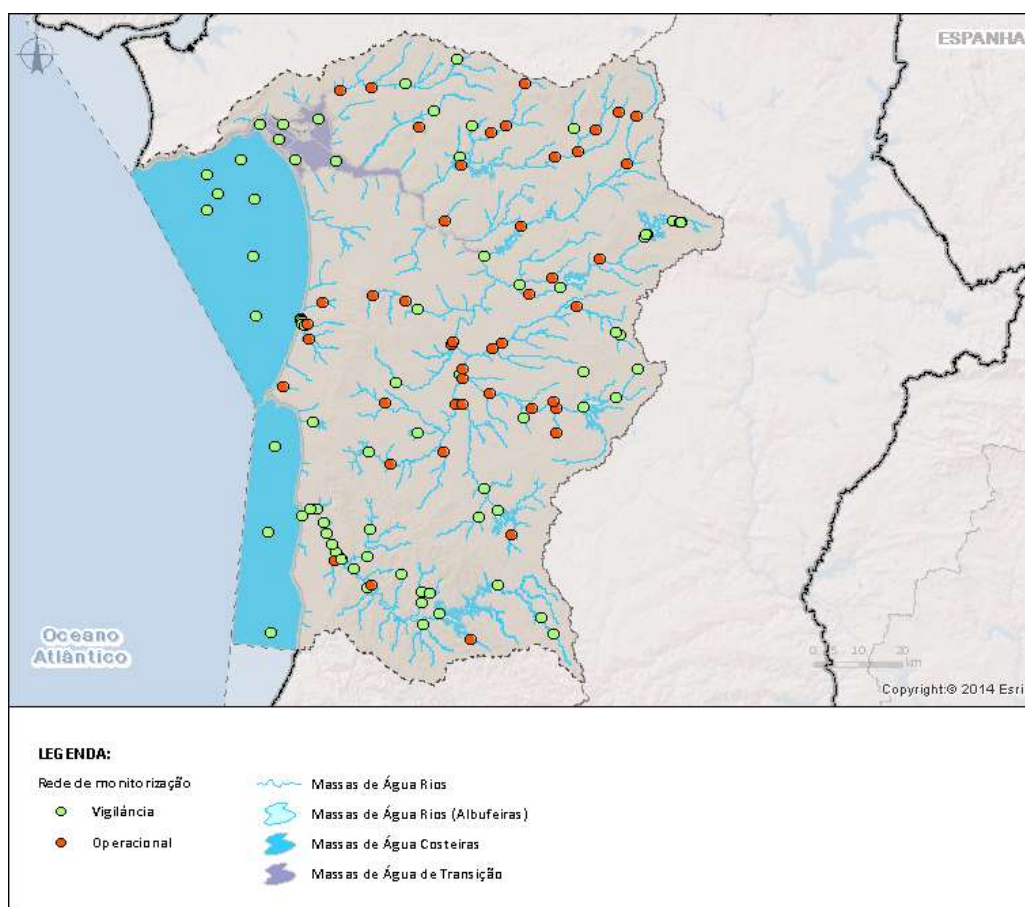


Figura 3.1 - Localização das estações de monitorização das águas superficiais na RH6

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 subterrânea 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 RH6.

Quadro 3.2 – Rede de monitorização do estado químico e do estado quantitativo das águas subterrâneas na RH6

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	29	9*	100	48	2	22	7	5*	56

*Para efeitos de monitorização há uma massa de água que se encontra agrupada com outra da RH5.

A rede de monitorização do estado químico das massas de água subterrâneas é composta por 77 pontos de monitorização, 29 de vigilância e 48 da rede operacional. Na RH6 todas as massas de água subterrânea são monitorizadas ao nível do estado químico e cerca de metade são monitorizadas ao nível do estado quantitativo. A frequência das campanhas de amostragem das redes de vigilância e operacional é semestral, realizando-se 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 subterrâneas é constituída por 7 pontos do tipo furo, realizando-se com frequência mensal a observação dos níveis piezométricos.

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 RH6.

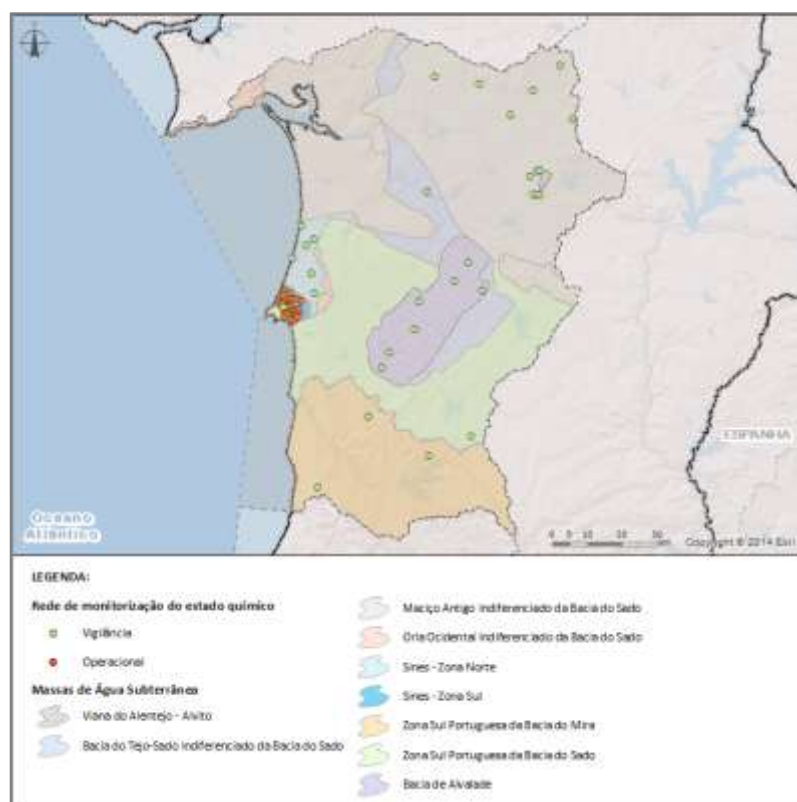


Figura 3.2 – Localização dos pontos de monitorização do estado químico das águas subterrâneas da RH6

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 RH6.

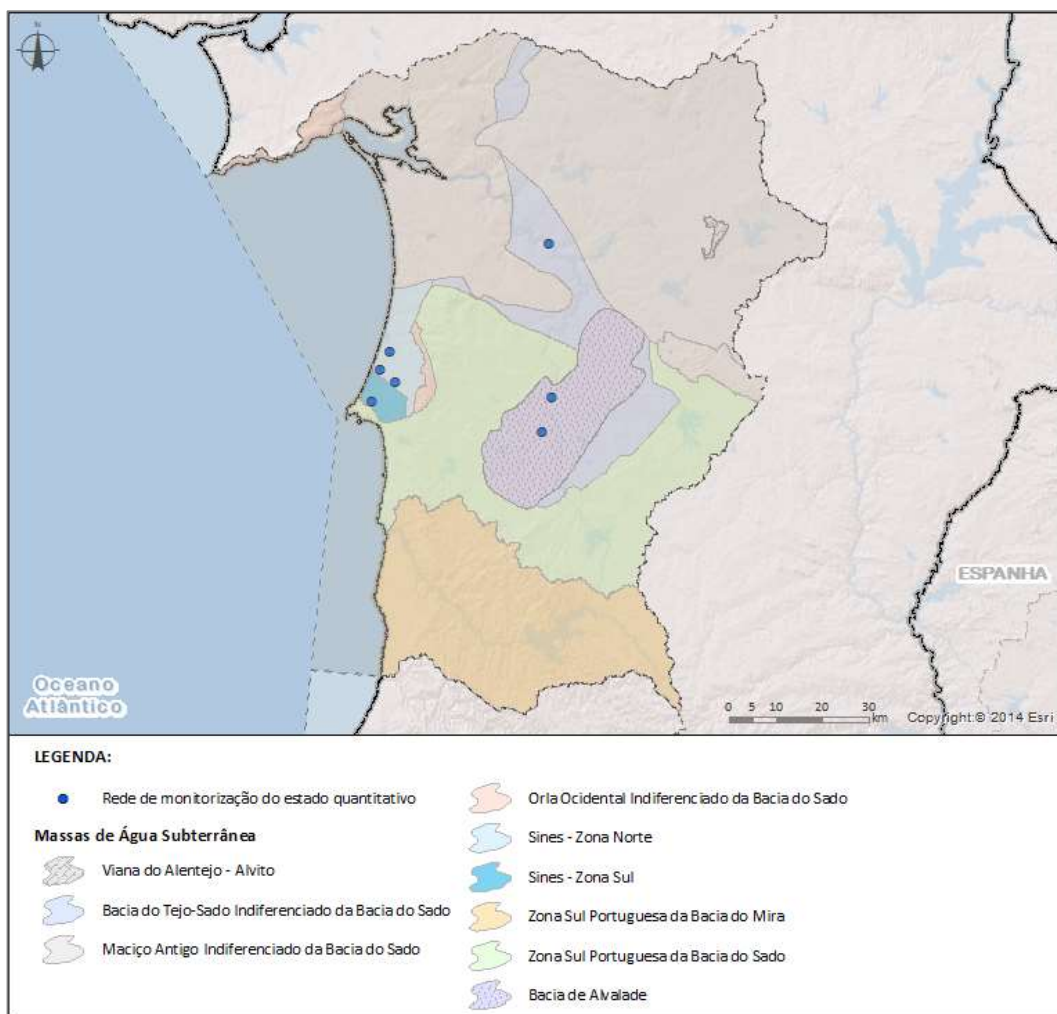


Figura 3.3 – Localização dos pontos de monitorização do estado quantitativo nas massas de água subterrânea da RH6

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 sensíveis designadas ao abrigo do critério a) do anexo II da Diretiva 91/676/CEE.

○ 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.

Na RH6 não existem águas piscícolas classificadas como águas de salmonídeos.

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 n.º 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.

Na RH6 não estão designadas zonas vulneráveis.

O Quadro 3.3 apresenta o n.º de estações de monitorização referentes às zonas protegidas na RH6.

Quadro 3.3 – Rede de monitorização das zonas protegidas na RH6

Zonas protegidas		Estações (N.º)
Captações de água superficial para a produção de água para consumo humano	Rios	1
	Rios (albufeiras)	4
Captações de água subterrânea para a produção de água para consumo humano		26
Águas piscícolas	Ciprinídeos	6
Águas balneares	Águas costeiras e de transição	31

Projeto do PGRH

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 o 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**.

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

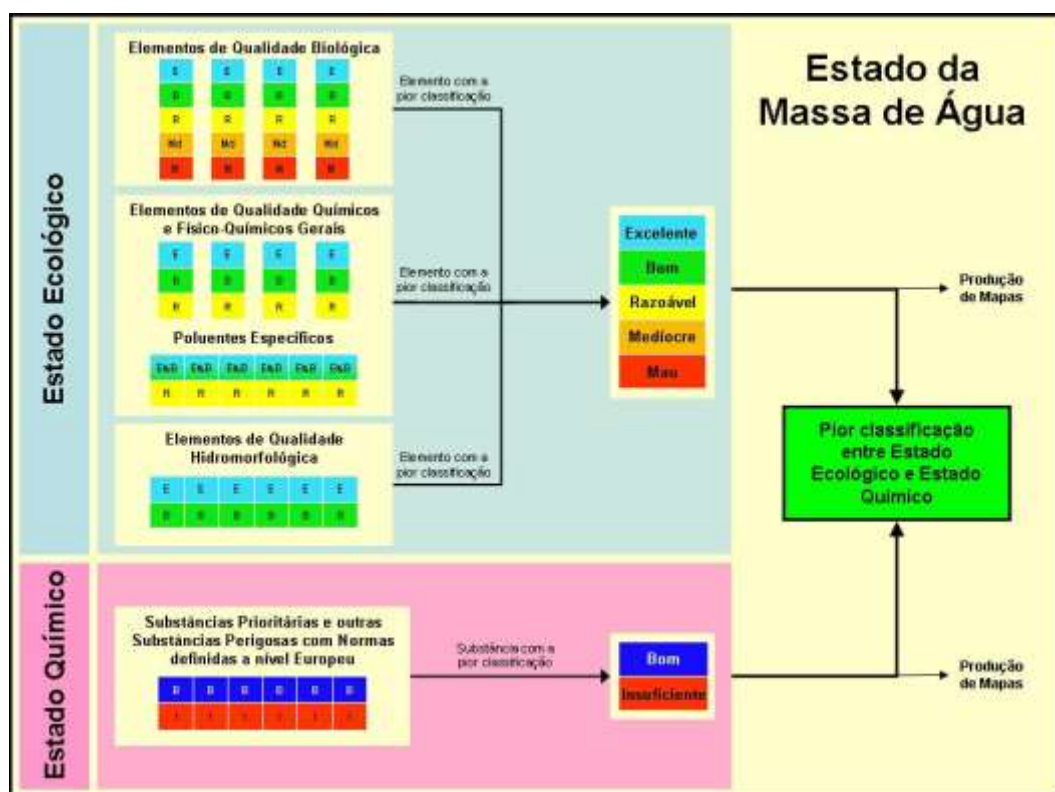


Figura 4.1 - Esquema conceptual do sistema de classificação do estado das águas superficiais (Fonte: adaptado de UK Technical Advisory Group on the Water Framework Directive, 2007)

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 ou potencial ecológico

Tal como no 1º ciclo de planeamento, a avaliação do estado ou 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 ou potencial ecológico em Portugal Continental.

Quadro 4.1 - Elementos de qualidade utilizados na avaliação do estado ou 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

Rios	Rios (albufeiras)	Águas de Transição	Águas Costeiras
Fauna Piscícola		Fauna piscícola	
Elementos de Qualidade Hidromorfológica			
Regime Hidrológico		Regime marés	Regime marés
Condições Morfológicas	Não definido	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 ou 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 IV inclui-se uma descrição dos critérios de classificação do estado ou potencial ecológico das massas de água superficial.

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 na Diretiva 2013/39/UE, de 12 de agosto, que deverá ser transposta para o regime jurídico nacional até dois anos após a sua entrada em vigor.

Esta Diretiva 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

Zonas protegidas	CrITÉrios de classificaÇão
	tratamento para a produção 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>�guas piscícolas</u> : A classificação da qualidade da água é realizada em conformidade com o disposto no Anexo X do Decreto-Lei n.é 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>�reas 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.é 15264/2013, de 22 de novembro.
Zonas designadas como águas de recreio	A massa de água não cumpre os objetivos da zona protegida quando a água banear tem classificação "m�".
Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes	A massa de água designada, no âmbito da Diretiva de �guas 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 habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens	Não existem cr�terios de classificação complementares. A classificação final corresponde à obtida com os cr�terios da DQA para o estado das massas de água, já que se considera que estes cr�terios 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 2.  ciclo encontra-se no Quadro 4.3.

Quadro 4.3 – Classificação do estado ecológico das massas de água superficial naturais na RH6

Classificação	Rios		�guas de Transição		�guas Costeiras		TOTAL	
	N.�	%	N.�	%	N.�	%	N.�	%
Excelente	2	1	0	0	0	0	2	1
Bom	64	40	3	43	2	67	69	41
Razoável	70	43	4	57	0	0	74	43
Medíocre	16	10	0	0	0	0	16	9
Mau	8	5	0	0	0	0	8	5
Desconhecido	1	1	0	0	1	33	2	1
TOTAL	161	100	7	100	3	100	171	100

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

Quadro 4.4 – Classificação do potencial ecológico das massas de água fortemente modificadas e artificiais na RH6

Classificação	Rios		Rios (albufeiras)		�guas de Transição		�guas Costeiras		TOTAL	
	N.�	%	N.�	%	N.�	%	N.�	%	N.�	%
Bom e Superior	6	15	16	80	0	0	0	0	22	35
Razoável	19	46	4	20	2	100	0	0	25	40

Classificação	Rios		Rios (albufeiras)		Águas de Transição		Águas Costeiras		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Medíocre	6	16	0	0	0	0	0	0	6	9
Mau	3	7	0	0	0	0	0	0	3	5
Desconhecido	7	17	0	0	0	0	0	0	7	11
TOTAL	41	100	20	100	2	100	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 apenas 1% das massas de água superficial naturais e 11% das massas de água fortemente modificadas e artificiais não foram classificadas.

A Figura 4.2 apresenta a classificação do estado ecológico e do potencial ecológico das massas de água superficial na RH.

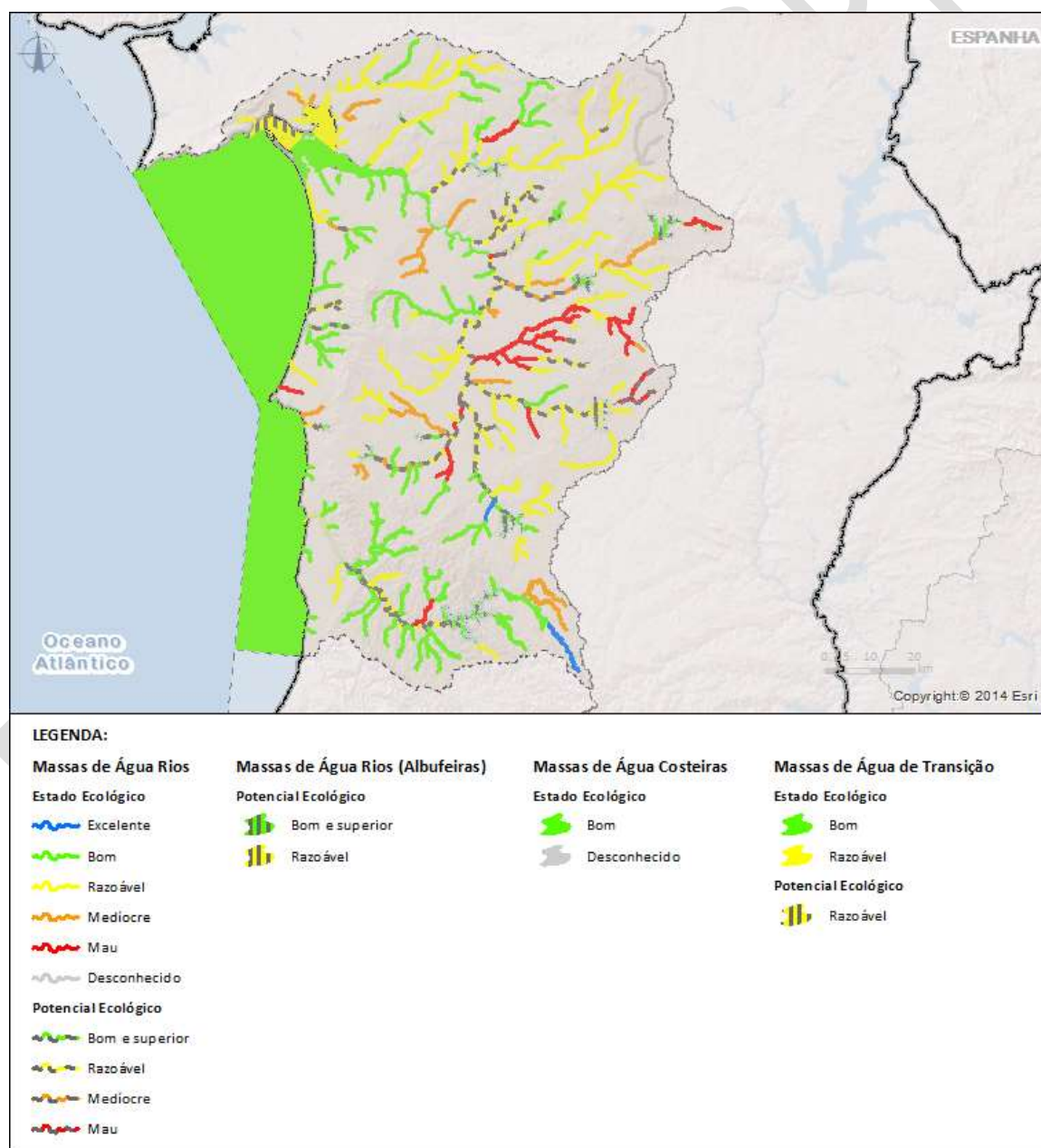


Figura 4.2 - Classificação do estado ecológico/potencial das massas de água superficiais na RH6

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 RH6

Massas de água		Bom e Superior (%)	Inferior a Bom (%)	Desconhecido (%)
Rios	1º Ciclo	41	59	0
	2º Ciclo	41	58	1
Águas de transição	1º Ciclo	86	14	0
	2º Ciclo	43	57	0
Águas costeiras	1º Ciclo	67	0	33
	2º Ciclo	67	0	33

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 RH6

Massas de água		Bom e Superior (%)	Inferior a Bom (%)	Desconhecido (%)
Rios	1º Ciclo	18	82	0
	2º Ciclo	15	68	17
Rios (albufeiras)	1º Ciclo	68	32	0
	2º Ciclo	80	20	0
Águas de transição	1º Ciclo	100	0	0
	2º Ciclo	0	100	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 41% das massas de água superficial naturais da categoria rios apresentaram um estado Bom e Superior e 59% um estado inferior a Bom. Todas as massas de água superficial naturais das categorias águas de transição foram classificadas com estado Bom e Superior. Cerca de 67% das massas de água naturais da categoria águas costeiras apresentaram um estado Bom e Superior e 33% sem classificação.

Relativamente ao potencial ecológico no 1º ciclo, verifica-se que cerca de 18% das massas de água fortemente modificadas e artificiais da categoria rios apresentaram um potencial ecológico Bom e Superior e 82% um estado inferior a Bom. Cerca de 68% das massas de água fortemente modificadas e artificiais das categorias albufeiras foram classificadas com estado Bom e Superior e 32% um estado

inferior a Bom. Todas as massas de água da categoria águas de transição foram classificadas com estado Bom e Superior.

No que diz respeito ao 2º ciclo, quanto ao estado ecológico das massas de água superficial naturais da categoria rios verifica-se que, comparativamente ao 1º ciclo, 1% das massas de água não foram classificadas. Relativamente às águas de transição verifica-se um agravamento do estado, alterado de Bom e Superior para Inferior a Bom no 2º ciclo. Quanto às águas costeiras manteve-se a classificação obtida no 1.º ciclo.

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 das categorias rios e águas de transição e uma melhoria para a categoria 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 RH6

Classificação	Rios		Águas de Transição		Águas Costeiras		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Bom	3	2	7	100	1	25	11	6
Insuficiente	3	2	0	0	2	75	5	3
Desconhecido	155	96	0	0	0	0	155	91
TOTAL	161	100	7	100	3	100	171	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 RH6

Classificação	Rios		Rios (albufeiras)		Águas de Transição		Águas Costeiras		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Bom	4	10	9	45	2	100	0	0	15	24
Insuficiente	2	5	0	0	0	0	0	0	2	3
Desconhecido	35	85	11	55	0	0	0	0	46	73
TOTAL	41	100	20	100	2	100	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 cerca de 91% das massas de água superficial naturais e 73% das massas de água fortemente modificadas e artificiais não foram classificadas.

O mapa da Figura 4.3 representa a classificação do estado químico das massas de água na região hidrográfica.

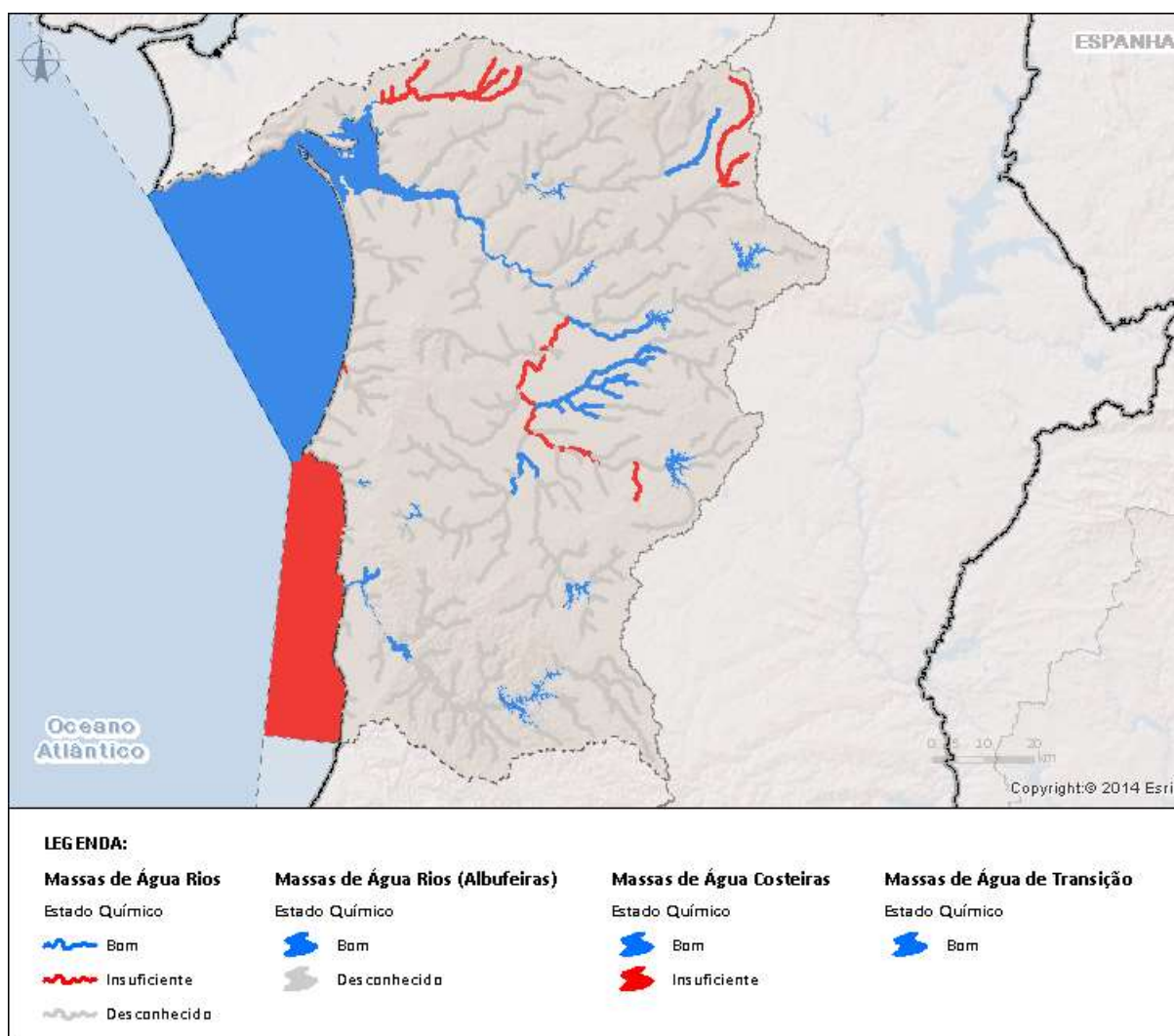


Figura 4.3 - Classificação do estado químico das massas de água superficiais na RH6

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 RH6

Massas de água		Bom (%)	Insuficiente (%)	Desconhecido (%)
Rios	1º Ciclo	2	1	97
	2º Ciclo	2	2	96
Águas de transição	1º Ciclo	100	0	0
	2º Ciclo	100	0	0
Águas costeiras	1º Ciclo	67	0	33
	2º Ciclo	25	75	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 RH6

Massas de água		Bom (%)	Insuficiente (%)	Desconhecido (%)
Rios	1º Ciclo	18	0	82
	2º Ciclo	10	5	85
Rios (albufeiras)	1º Ciclo	47	0	53
	2º Ciclo	45	0	55
Águas de transição	1º Ciclo	100	0	0
	2º Ciclo	100	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 2% das massas de água superficial naturais da categoria rios apresentaram um estado Bom, 1% Insuficiente e 97% não foram classificadas. Todas as massas de água superficial naturais da categoria águas de transição e 67% da categoria águas costeiras foram classificadas com estado Bom.

Relativamente à classificação do estado químico das massas de água fortemente modificadas e artificiais verifica-se que, no 1º ciclo, cerca de 18% dos rios apresentaram um estado Bom e 82% não foram classificadas. Cerca de 47% das massas de água das categorias rios (albufeiras) apresentaram um estado Bom e 53% não foram classificadas. Todas as massas de água de transição foram classificadas com estado Bom.

No que diz respeito ao 2º ciclo, verifica-se um ligeiro agravamento do estado químico das massas de água superficial naturais da categoria rios comparativamente ao 1º ciclo, continuando muito elevada a percentagem de massas de água não classificadas. Todas as massas de água superficial naturais das categorias águas de transição apresentam estado Bom. Nas massas de água costeiras houve um agravamento do estado químico.

Quanto ao estado químico das massas de água fortemente modificadas e artificiais no 2º ciclo, comparativamente ao 1º ciclo, verifica-se um agravamento do estado das massas de água das categorias rios e rios (albufeiras). As massas de água da categoria águas de transição mantiveram a classificação do 1º ciclo (Bom).

4.1.4. Estado global

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

Quadro 4.11 – Classificação do estado global das massas de água superficiais na RH6

Classificação	Rios	Rios (albufeiras)	Águas de Transição	Águas Costeiras	TOTAL	
	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	%
Bom e Superior	72	16	3	1	92	39
Inferior a Bom	122	4	6	1	133	57

Classificação	Rios	Rios (albufeiras)	Águas de Transição	Águas Costeiras	TOTAL	
	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	%
Desconhecido	8	0	0	1	9	4
TOTAL	202	20	9	3	234	100

Tendo por base o universo das massas de água superficial existentes na RH6, constata-se que cerca de 39% apresenta um estado global Bom e Superior, 57% um estado global Inferior a Bom e apenas 4% não foram classificadas.

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

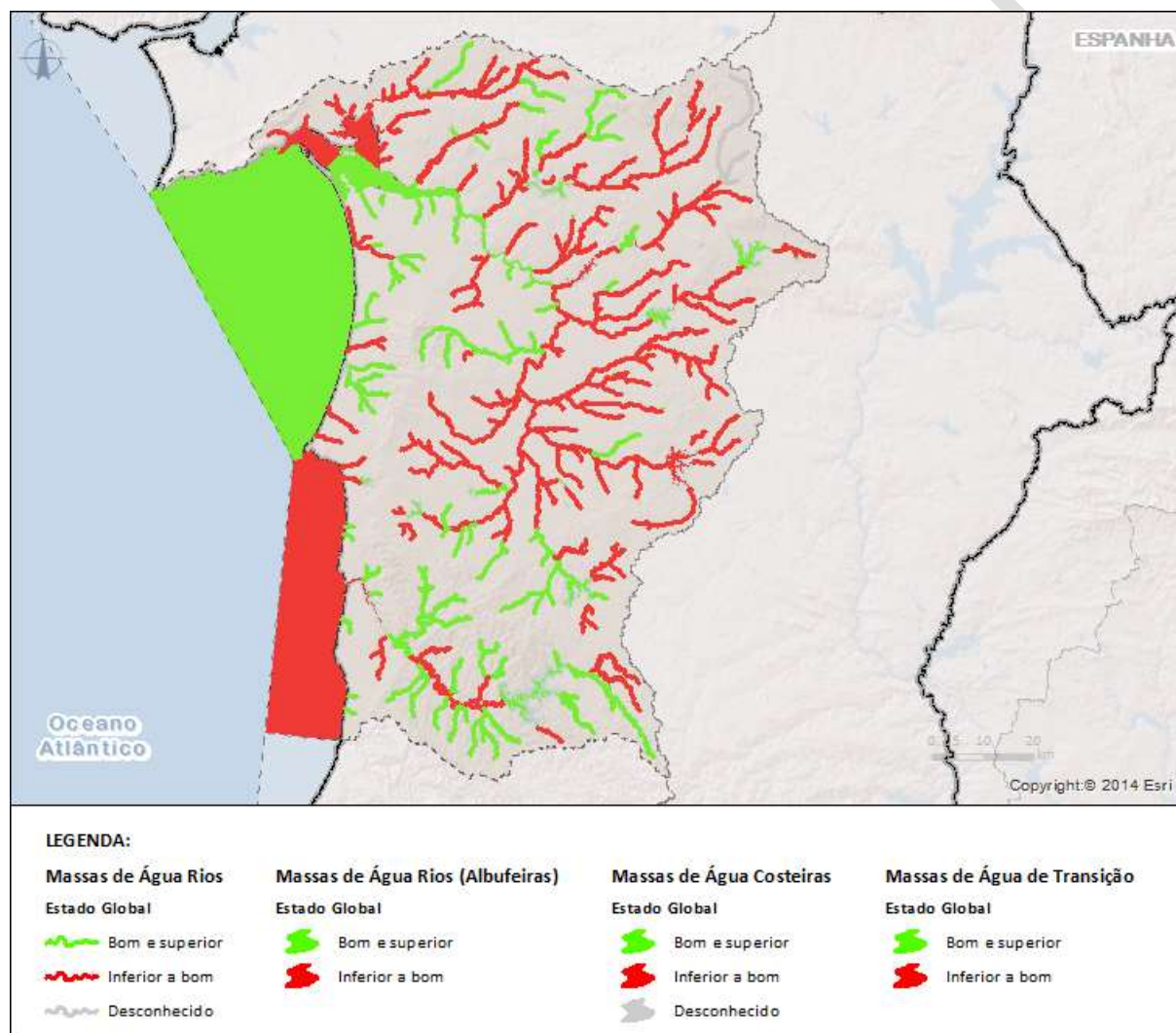


Figura 4.4 - Classificação do estado global das massas de água na RH6

O gráfico da Figura 4.5 ilustra as diferenças, por categoria, do estado das massas de água no 1.º e 2.º ciclos.

Em termos de distribuição, o número de massas existentes na RH6 por categoria, é de 86% rios, 9% rios (albufeiras), 4% águas de transição e 1% águas costeiras.

Importa salientar que no 2.º ciclo diminuíram as massas de água que não foram classificadas. Para a categoria rios a percentagem de massas de água com estado Bom ou Superior diminui muito

ligeiramente (de 87 % para 86%). No entanto para os rios (albufeiras) observou-se uma melhoria do estado, passando de 68% para 75% a percentagem de massas de água com estado Bom e Superior.

Importa salientar que as 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.

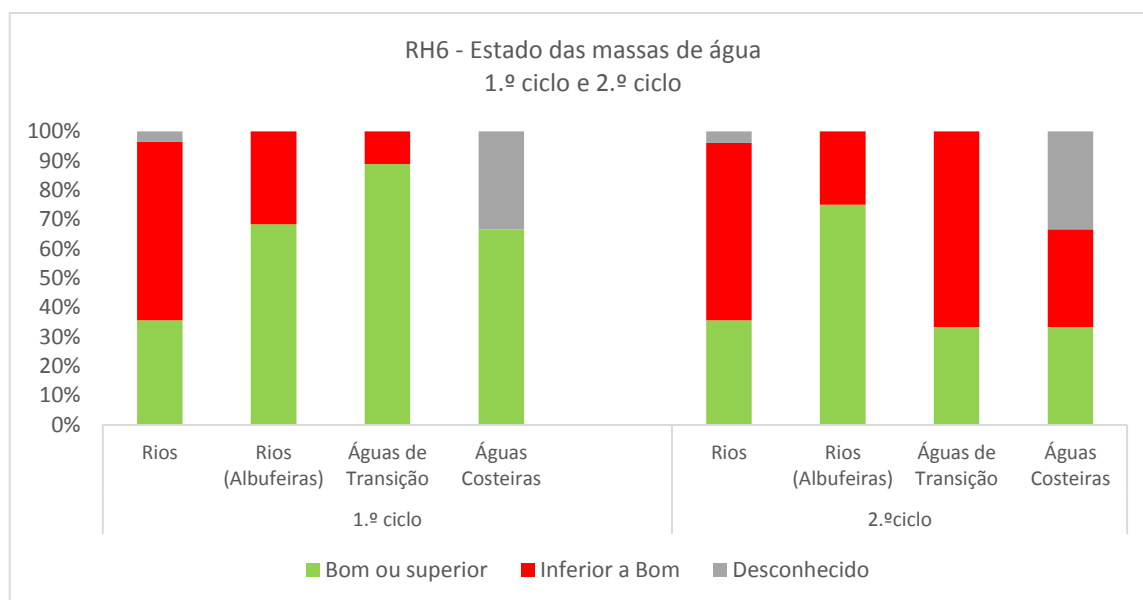


Figura 4.5 - Classificação do estado global das massas de água na RH6 – comparação entre o 1.º e 2.º ciclo

No 1.º ciclo cerca de 41% das massas de água apresentaram estado Bom e Superior e no 2.º ciclo essa percentagem desceu ligeiramente para 39% (91 massas de água num total de 234). Verificou-se que no 1.º ciclo 11 massas de água que obtiveram classificação Inferior a Bom melhoraram no 2.º ciclo para Bom ou Superior. No entanto, 16 massas de água que no 1.º ciclo tinham sido classificadas com estado Bom ou Superior pioram 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, 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 massas de água inseridas em zonas protegidas destinadas à produção de água para consumo humano na RH6

Avaliação	Zonas Protegidas		Massas de água inseridas nas zonas protegidas	
	N.º	%	N.º	%
Cumprir	4	80	4	80
Não Cumprir	1	20	1	20
Desconhecido	0	0	0	0
TOTAL	5	100	5	100

Na RH6, de acordo com a classificação complementar, das 5 massas de água incluídas nas 5 zonas protegidas para captação destinada à produção de água para consumo humano, 4 cumprem os objetivos das zonas protegidas e 1 não cumpre.

- Zonas designadas para proteção de espécies aquáticas de interesse económico

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

Quadro 4.13 – Avaliação complementar das massas de água inseridas em zonas protegidas para as águas piscícolas na RH6

Classificação	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	%
Bom e Superior	0	0	2	40	2	40	0	0	11	39	11	39
Não conforme	0	0	3	60	3	60	0	0	17	61	17	61
Desconhecido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	5	100	5	100	0	0	28	100	28	100

Na RH6, de acordo com a avaliação complementar, das 28 massas de água incluídas nas 5 zonas protegidas para águas piscícolas ciprinícolas, 11 cumprem os objetivos das zonas protegidas e 17 não cumprem.

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

Quadro 4.14 – Avaliação complementar das massas de água inseridas em zonas protegidas destinadas à produção de moluscos bivalves na RH6

Avaliação	Zonas Protegidas		Massas de água inseridas nas zonas protegidas	
	N.º	%	N.º	%
Cumprir	4	100	12	100

Avaliação	Zonas Protegidas		Massas de água inseridas nas zonas protegidas	
	N.º	%	N.º	%
Não Cumpre	0	0	0	0
Desconhecido	0	0	0	0
TOTAL	4	100	12	100

Na RH6, de acordo com a avaliação complementar, as 12 massas de água incluídas nas 4 zonas protegidas destinadas à produção de moluscos bivalves cumprem os objetivos das zonas protegidas.

○ Massas de água designadas como águas balneares

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

Quadro 4.15 – Avaliação complementar das massas de água inseridas em zonas protegidas para as águas balneares na RH6

Avaliação	Zonas Protegidas		Massas de água inseridas nas zonas protegidas	
	N.º	%	N.º	%
Cumprir	31	100	5	100
Não Cumpre	0	0	0	0
Desconhecido	0	0	0	0
TOTAL	31	100	5	100

Na RH6, de acordo com a avaliação complementar, as 5 massas de água incluídas nas 31 zonas protegidas para águas balneares cumprem os objetivos das zonas protegidas

○ Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes

Na RH6 estão designadas as zonas sensíveis Albufeira de Vale do Gaio e Albufeira do Roxo que abrangem a massa 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:

- 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;
- 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;
- 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 subterrânea 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*” (CE, 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 Lei da Água

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 V 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 V 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 Comissão Europeia, 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:

- Teste da avaliação global do estado químico;
- Teste de diminuição da qualidade química ou ecológica das massas de água superficiais;
- Teste de avaliação dos ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas (ETDAS);
- Teste de proteção das águas de consumo;
- Teste da intrusão salina ou outra.

Acresce-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

Zonas protegidas	Critérios de classificação complementares
	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 Lei da Água, 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 Lei da Água, 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 (EC, 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 2º 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 4.6 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 RH6

Classificação	Massas de água subterrâneas	
	N.º	%
Bom	9	100
Medíocre	0	0
Desconhecido	0	0
TOTAL	9	100

Na RH6, as 9 massas de água subterrânea existentes apresentam um estado quantitativo Bom.

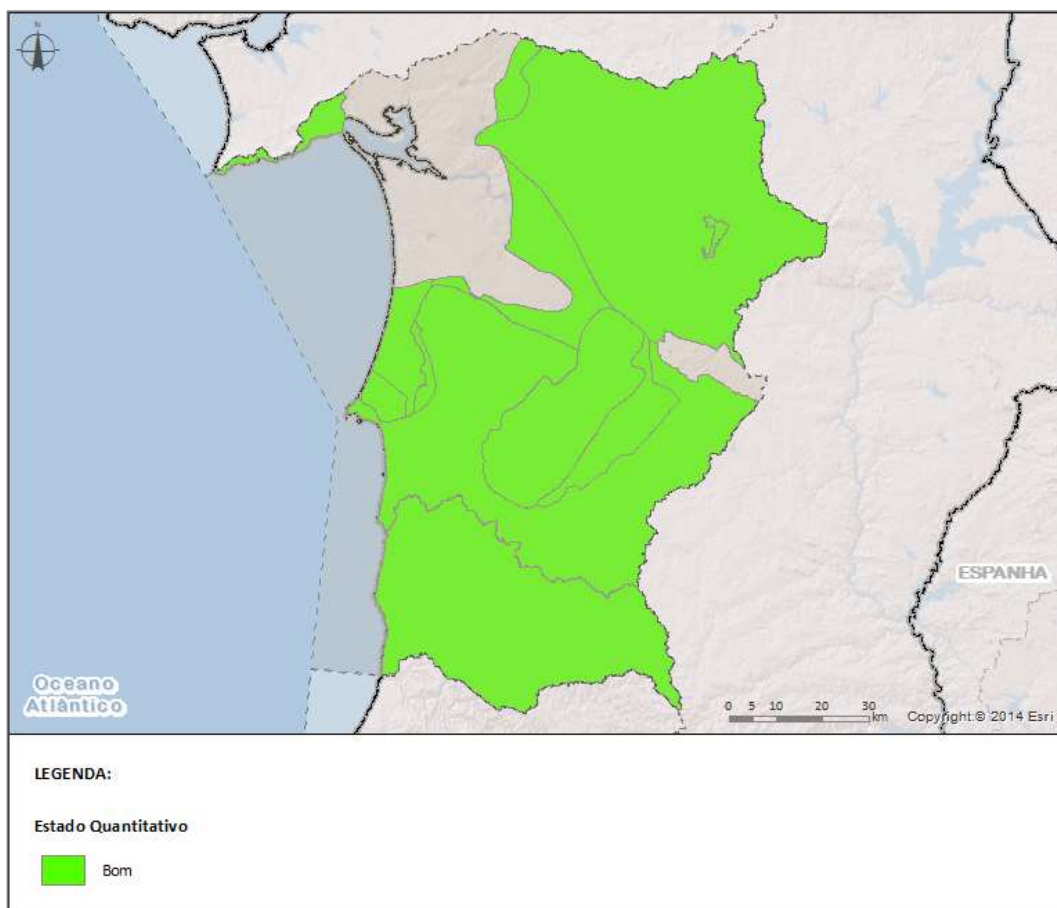


Figura 4.6 – Estado quantitativo das massas de água de subterrâneas na RH6

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 RH6

Massas de água	Bom		Medíocre		Desconhecido	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
1º Ciclo	8	100	0	0	0	0
2º Ciclo	9	100	0	0	0	0

Nota: Com a revisão para o 2º ciclo foram delimitadas 2 novas massas de água subterrânea, eliminada 1.

Na RH6 a classificação do estado quantitativo das 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 4.7 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	8	89
Medíocre	1	11
Desconhecido	0	0
TOTAL	9	100

Na RH6, 8 massas de água subterrânea apresentam um estado químico Bom e 1 estado Medíocre.

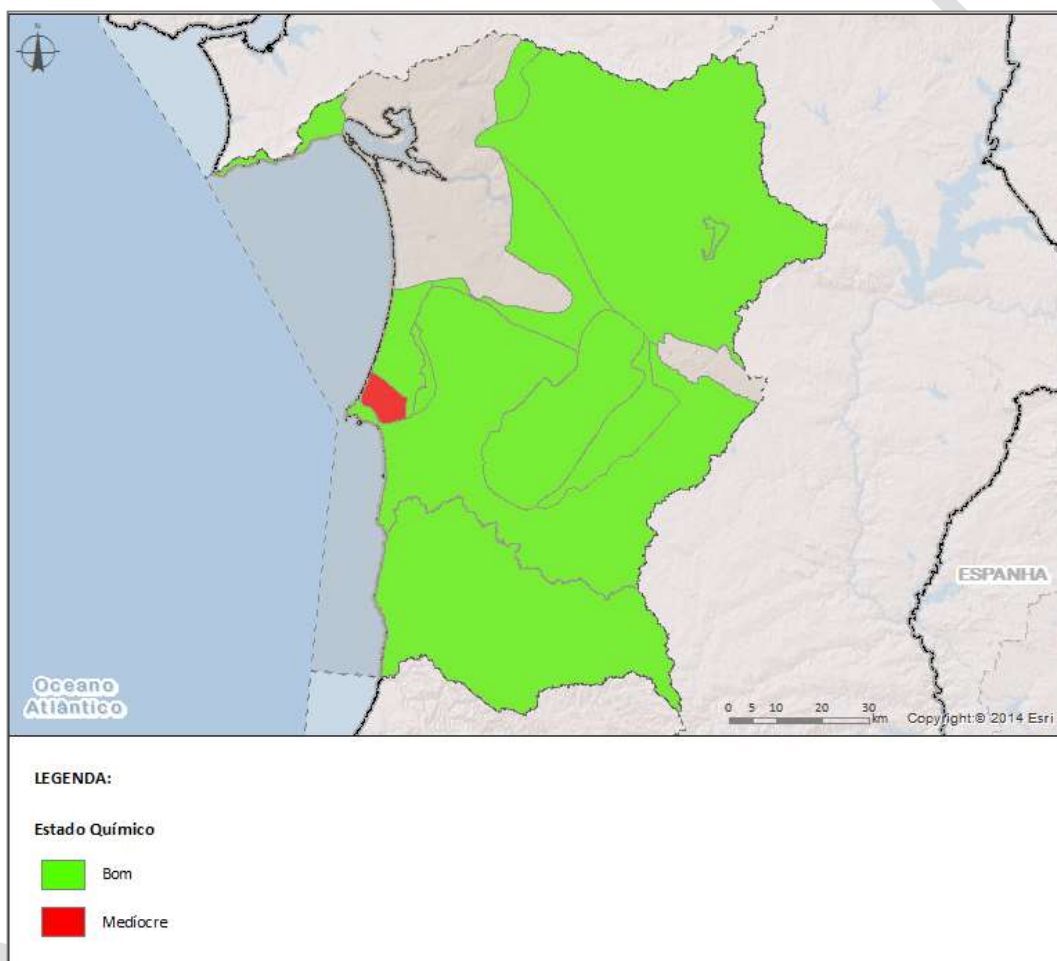


Figura 4.7 – Estado químico das massas de água subterrânea na RH6

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 RH6

Massas de água	Bom		Medíocre		Desconhecido	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
1º Ciclo	7	88	0	0	1	12
2º Ciclo	8	89	1	11	0	0

Nota: Com a revisão para o 2º ciclo foram delimitadas 2 novas massas de água subterrânea, eliminada 1.

Na RH6 todas as massas de água foram classificadas no 2º ciclo, verificando-se um estado Bom em 8 massas de água e Medíocre numa.

4.2.5. Estado global

A avaliação do estado global das massas de água subterrânea resulta da combinação da avaliação do estado quantitativo e do estado químico (Quadro 4.24).

Quadro 4.24 – Classificação do estado global das massas de água subterrânea na RH6

Classificação	Massas de água subterrânea	
	N.º	%
Bom	8	89
Medíocre	1	11
Desconhecido	0	0
TOTAL	9	100

Na RH6, 89% das massas de água subterrânea existentes apresentam um estado global Bom e 11% estado Medíocre.

O mapa da Figura 4.8 representa a classificação do estado global na RH.

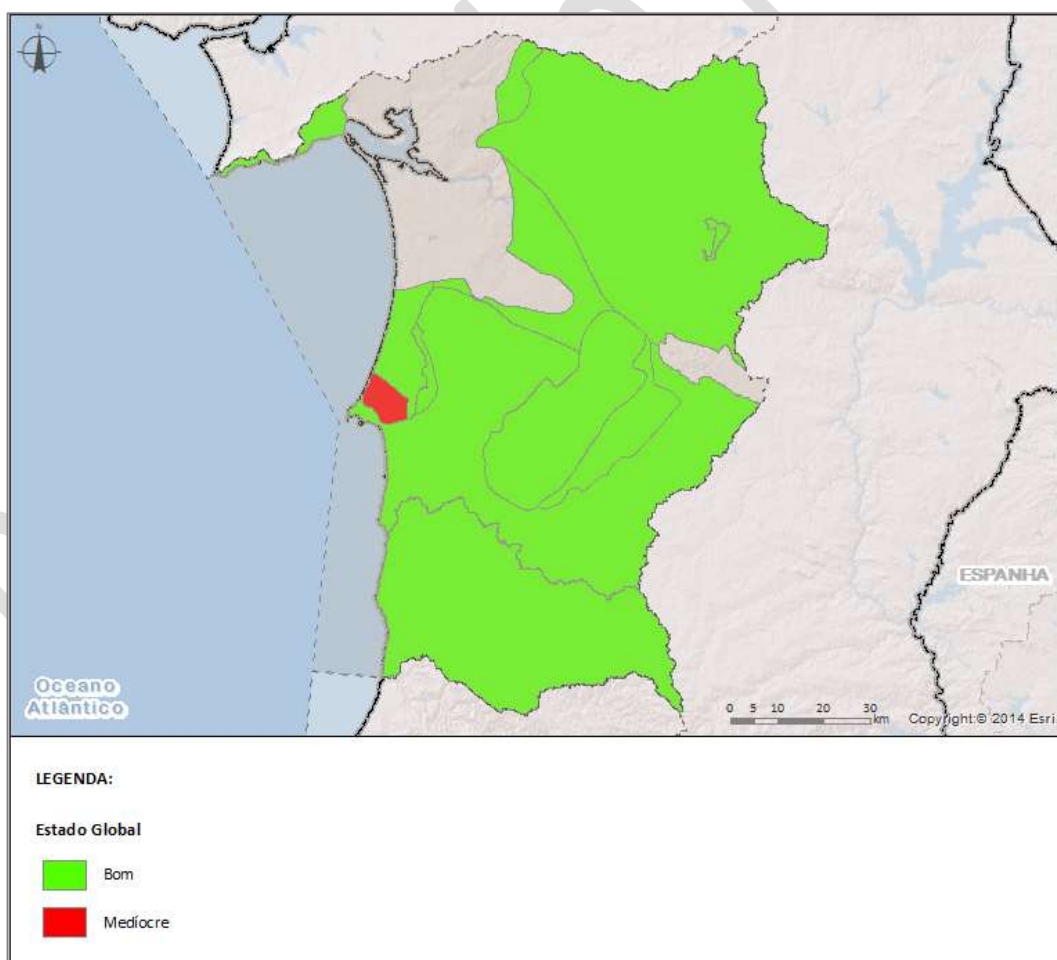


Figura 4.8 - Classificação do estado global das massas de água subterrânea na RH6

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 RH6

Avaliação	Massas de água subterrânea	
	N.º	%
Cumpre	8	100
Não Cumpre	0	0
Desconhecido	0	0
TOTAL	8	100

Na RH6, de acordo com a classificação complementar, as 8 massas de água subterrânea incluídas nas zonas protegidas para a captação destinada à produção de água para consumo humano, 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 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. Regime natural - escoamento

O regime de escoamento natural foi, no Plano Nacional da Água (PNA) 2002, caracterizado a partir das séries de escoamento mensal calculadas para 196 secções de avaliação, distribuídas pelo território Continental, selecionadas entre as mais de 500 secções definidas no âmbito dos trabalhos dos Planos de Bacia Hidrográfica (PBH).

As séries de escoamento anual estimadas para essas secções resultaram da análise dos valores observados nas redes de monitorização, complementados com os resultados da modelação matemática.

O modelo matemático calcula as séries de escoamento mensal a partir das estimativas de precipitação e evapotranspiração potencial (EVP) sobre as bacias hidrográficas próprias das secções de avaliação, obtidas através dos registos mensais de estações meteorológicas e climatológicas. No cálculo são ainda estimados os valores de evapotranspiração real e de infiltração.

O modelo hidrológico utilizado é o modelo de Temez, que é um modelo conceptual e espacialmente agregado, pelo que apenas necessita de séries de tempo de valores médios sobre a bacia hidrográfica a simular.

As séries de precipitação e de escoamento utilizadas no PNA 2002 (1941/42 a 1990/91) foram prolongadas até 2007/08, abrangendo anos considerados secos, médios e húmidos e as treze bacias hidrográficas de base às oito regiões hidrográficas. O prolongamento recorreu aos dados registados nas estações hidrométricas de jusante de cada bacia hidrográfica, com respetiva correção de área, tendo existido a necessidade de colmatar as falhas e corrigir as eventuais inconsistências das séries temporais históricas.

Foi implementada uma metodologia que avaliou o regime hidrológico, de forma a não misturar regimes fluviais distintos. O último ano das séries históricas temporais coincide com o último ano em que ocorreu a manutenção regular das estações hidrometeorológicas do Ministério do Ambiente, geridas pelo Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), sendo, por isso, o período com maior fiabilidade em relação à qualidade dos dados.

A distribuição anual média do escoamento, que decorre essencialmente da distribuição da precipitação anual média, é caracterizada por uma grande variabilidade do escoamento anual, a qual está presente também nas diferentes bacias hidrográficas.

O Quadro 5.1 apresenta os valores anuais de escoamento associados a diferentes probabilidades de excedência (níveis de garantia).

Quadro 5.1 - Probabilidade associada ao escoamento anual médio na RH6

Bacia hidrográfica /continente	Escoamento anual em regime natural (mm)						Média (mm)	Desvio Padrão (mm)
	Garantia (Probabilidade de excedência - Percentil)							
	95%	90%	80% (ano húmido)	50% (ano médio)	20% (ano seco)	10%		
Sado	1	13	29	116	284	342	153	146
Mira	0	2	33	171	317	431	188	158
Continente	112	129	174	329	556	684	377	212

Fonte: SNIRH, 2014 (<http://snirh.pt>)

O regime hidrológico evidencia uma grande variação de escoamento. O valor anual médio é obtido a partir de valores muito díspares, não correspondendo, por isso, a um valor frequentemente registado. Esta característica é própria de um clima mediterrâneo, como é o caso de Portugal Continental, onde se oscila entre anos húmidos e anos secos, sendo os anos “médios” não habituais.

Esta amplitude de variação poderá ser medida através do desvio padrão, que é a medida mais comum da dispersão estatística. Ele mostra o quanto de variação ou “dispersão” existe em relação à média (ou valor esperado). Um baixo desvio padrão indica que os dados tendem a estar próximos da média; um desvio padrão alto indica que os dados estão espalhados por uma gama de valores.

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 d’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, desde 1990/91, pelo Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) e a partir do qual é possível obter valores baseados numa série temporal longa, mais de 20 anos de observações sistemáticas e consistentes.

O Quadro 5.2 apresenta a capacidade de armazenamento das albufeiras, avaliada considerando o ano de 2012/13, tanto para o Continente como para a RH6. 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 2017) representa 201,6 hm³, associada aos aproveitamentos de Alto Tâmega, Daivões e Gouvães.

Quadro 5.2 - Capacidade de armazenamento das albufeiras na RH6

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 (%)
Sado	618,4	42,70	-	661,1	959,9	68,9
Mira	486,6		-	486,6	287,4	169,3
Continente	12697,32	1376,77	201,60	14275,7	30336,7	47,1

*Em território nacional

Fonte: PNBEPH, http://cnpqgb.inag.pt/gr_barragens/gbportugal/Lista.htm, SNIRH, 2014 (<http://snirh.pt>).

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 com novas estimativas de disponibilidades, consideraram-se as 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 5.3.

Quadro 5.3 - 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.

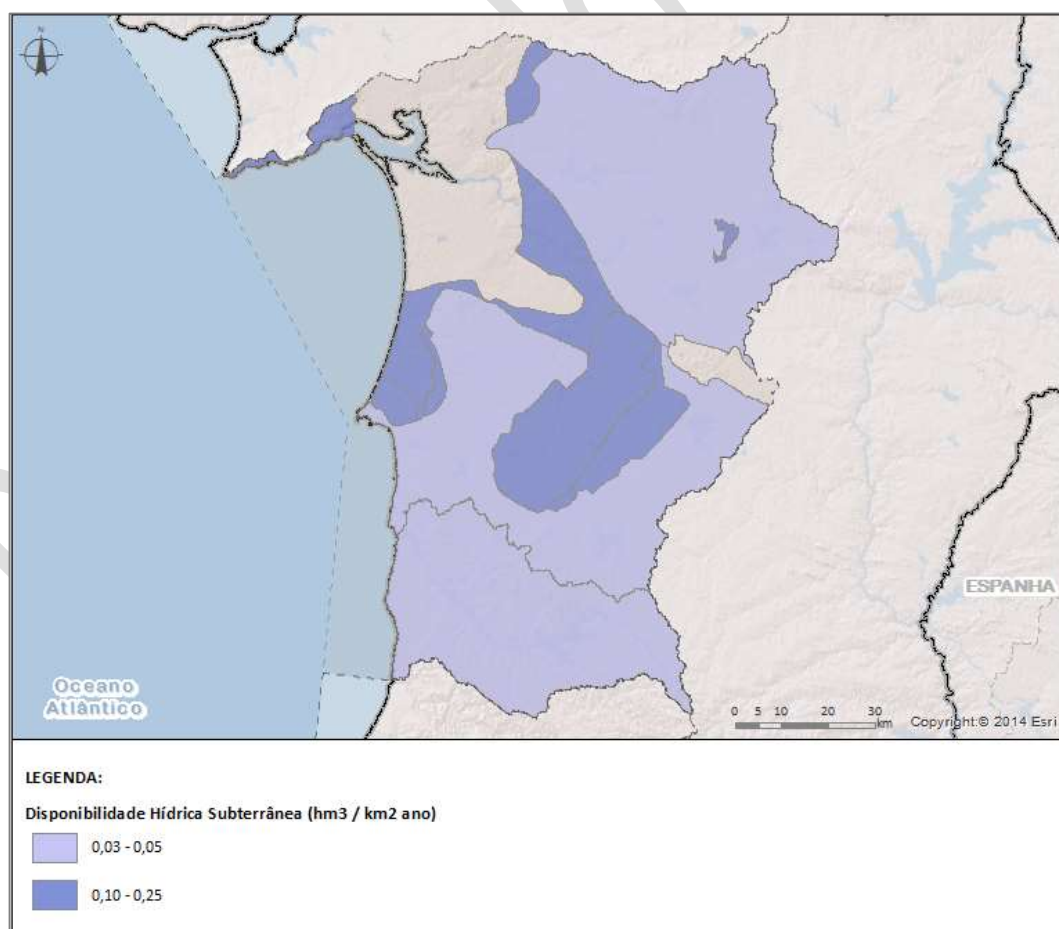


Figura 5.1 - Disponibilidade hídrica subterrânea por unidade de área na RH6

No Continente as disponibilidades mais importantes estão associadas às Orlas Ocidental e Meridional, resultantes das importantes formações porosas e cársicas aí presentes.

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.

No Quadro 5.4 apresenta-se a disponibilidade hídrica subterrânea total, por unidade de área, associada ao grau de variabilidade.

Quadro 5.4 - Disponibilidade hídrica subterrânea na RH6

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
564,31	0,07	176,42	1,91	385,98

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.

O Quadro 5.5 apresenta a disponibilidade hídrica subterrânea por massa de água na RH.

Quadro 5.5 – Disponibilidade hídrica das massas de água subterrânea na RH6

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
T6	Bacia de Alvalade	125,02	0,18	Baixa
O34	Sines - Zona Norte	37,7	0,21	Baixa
O35	Sines - Zona Sul	13,7	0,20	Baixa
A6	Viana do Alentejo - Alvito	1,91	0,10	Média
T01RH6	Bacia do Tejo-Sado Indiferenciado da Bacia do Sado	119,04	0,16	Alta
O01RH6	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Sado	20,41	0,16	Alta
A0x1RH6_C2	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Sado	114,57	0,04	Alta
A0z1RH6_C2	Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado	70,21	0,03	Alta
A0z2RH6	Zona Sul Portuguesa da Bacia do Mira	61,75	0,04	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 inter-anual de escoamento. A transferência de volume de água entre períodos de tempo, ou regularização de afluições, 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 afluições 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:

$$\text{Afluições} - \text{Efluências} = \text{Variação no Armazenamento de Água}$$

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 inter-anual. 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 dulçaquícolas. 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 impacto 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 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 5.6 apresenta os valores utilizados no cálculo do WEI+ para a RH bem como para Portugal.

Quadro 5.6 - WEI+ para a RH6

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+ (%)
Sado	728	503	1181	246	119	1054	281	27
Mira	261	62	317	50	16	283	39	14
Continente	25857	7909	32975	5295	2031	29711	4643	16

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;

- b) 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 16% 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 RH6 (bacia do Sado e Mira) existe escassez moderada na bacia do Sado e reduzida na do Mira.

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 e 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 impactos nos recursos hídricos

Portugal encontra-se entre os países europeus com maior vulnerabilidade aos impactos 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 impactos esperados é ainda o aumento da irregularidade intra e inter-anual da precipitação, com impactos assinaláveis nos sistemas biofísicos e de 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 (ENAAC), 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 (Norte));

- Aumentos da temperatura máxima no Verão entre 3°C na zona costeira e 7°C no interior (em particular na região 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).

Estes dados têm sido reconfirmados por estudos mais recentes, que referem:

- 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. O aumento da precipitação de inverno sobre o nordeste de Portugal (num único cenário) é a exceção mais importante para a tendência global de seca. Um aumento da contribuição dos eventos extremos de precipitação para a precipitação total, principalmente no inverno e na primavera no Nordeste 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 impactos 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 impactos 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).

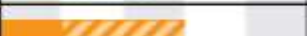
Importa ter presente que a consideração plena dos impactos das alterações climáticas num horizonte de curto prazo, está condicionada à dificuldade de os quantificar. Com efeito, a magnitude das variações identificadas pelos vários modelos climáticos para um horizonte de curto prazo é, para muitas variáveis 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, impulsionado pela crescente urbanização, o aumento do nível do mar, erosão costeira e caudais de	Adaptação pode evitar a maioria dos danos previstos (nível elevado de confiança). ○ Experiência significativa em soluções estruturais pesadas de proteção	Precipitação extrema Nível do mar		

Principais riscos	Questões e prospetivas de adaptação	Drivers climáticos	Horizonte temporal	Risco e potencial para adaptação		
ponta de cheia (nível elevado de confiança)	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			Very low	Medium	Very high
			Present			
			Near term (2030–2040)			
			Long term (2080–2100)	2°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		
Aumento das perdas 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).	○ Implementação de 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	Temperaturas 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 (ENAAAC-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 RH6 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 RH6 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 RH6

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
1991-2020	0,2	0,8	1,3	-0,1	0,5	1,6	0,1	0,7	1,3	-0,2	0,9	1,4	0,0	0,8	1,4
2021-2050	0,7	1,6	2,5	0,3	1,4	2,3	0,7	1,5	2,9	0,9	1,9	2,5	0,7	1,8	3,0
2071-2100	2,1	3,6	5,4	1,1	2,7	4,2	2,0	3,3	5,5	2,5	4,5	6,2	1,9	3,9	6,2

Fonte: adaptado de Oliveira et al., 2010

Quadro 6.3- Síntese dos resultados de precipitação obtidos para RH6

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
1991-2020	-14,8	1,5	22,4	-14,5	-1,7	8,4	-17,2	6,2	35,5	-33,5	-11,9	6,3	-69,2	-10,8	210,5	-30,2	-1,8	31,9
2021-2050	-23,7	-7,6	3,4	-21,2	-7,2	6,6	-23,2	9,1	36,7	-43,9	-14,6	46,8	-76,0	-31,7	16,4	-45,2	-21,2	-3,3
2071-2100	-40,6	-20,4	-3,9	-35,3	-21,3	-10,5	-36,4	-0,7	25,2	-73,6	-36,8	-8,0	-88,8	-50,6	52,3	-56,0	-31,1	-9,2

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 RH6 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 RH6

Período	Variação da evaporação anual média (%)			Variação da humidade relativa do ar (%)		
	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
1991-2020	-15,4	-2,0	13,2	-4,0	-0,8	13,2
2021-2050	-15,7	-5,5	6,8	-6,7	-2,8	0,6
2071-2100	-33,9	-15,9	18,4	-17,6	-6,3	-0,3

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 RH6 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 RH6

Área em estudo	Período	Variação do escoamento anual médio (%)		
		Mínima	Média	Máxima
RH6	1991-2020	-61,9	1,2	89,8
	2021-2050	-62,8	-4,5	87,0
	2071-2100	-69,9	-28,5	20,0

Fonte: adaptado de Oliveira *et al.*, 2010

○ 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 os Departamentos de Administração 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 RH6, 3 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 de 2007 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.

○ 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.

o 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).

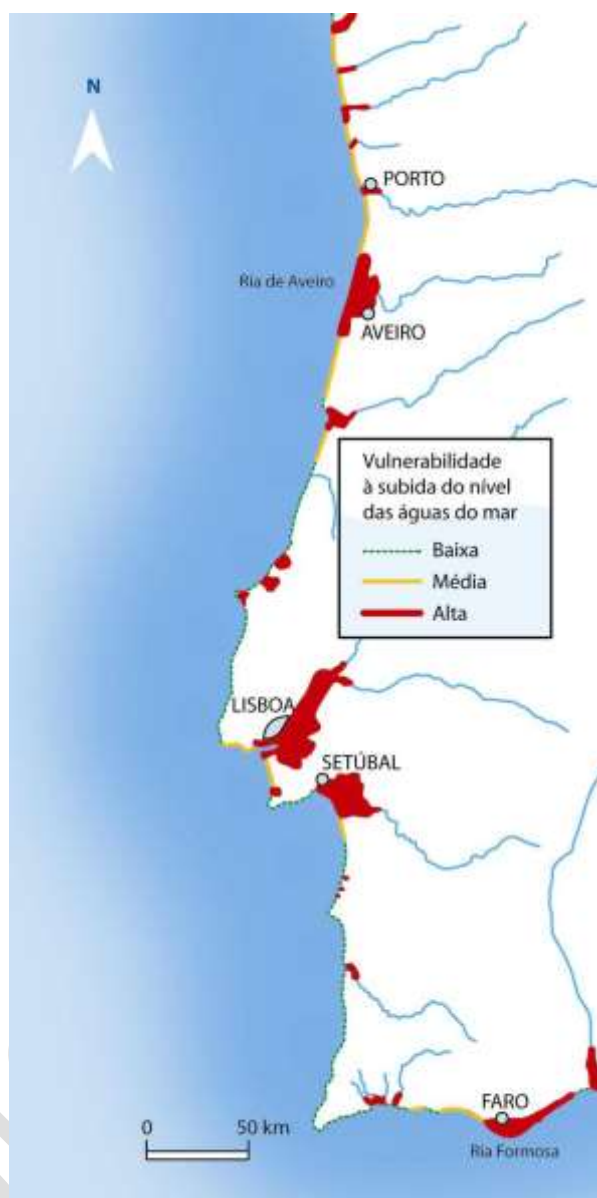


Figura 6.1 - Vulnerabilidade da zona costeira portuguesa à subida do nível das águas do mar

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.

6.1.2. 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 governação.

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 impactes 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 impactos 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 6.6. 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 6.6 – 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 impacte 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.

6.2. 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 bacia hidrográfica do rio Sado situa-se numa área essencialmente plana em que só são expectáveis inundações em casos especiais. As barragens implantadas na bacia hidrográfica do rio Sado têm fundamentalmente fins agrícolas mas asseguram a regularização de uma parte significativa dos caudais.

Na bacia do Mira não existem grandes problemas de cheias ao nível de consequências humanas nas localidades de Odemira, Luzianes, Sabóia, Santa Clara-Sabóia e Santana da Serra, sendo que as zonas mais afetadas localizam-se em terrenos agrícolas.

Para a RH6 e de acordo com o levantamento efetuado no PGRH do 1.º ciclo (PGRH, APA, 2012f) resume-se no Quadro 6.7 as zonas em que, reconhecidamente, se verificaram cheias históricas com danos patrimoniais e humanos significativos.

Quadro 6.7 - Zonas afetadas na RH6 por cheias históricas (PGRH, APA, 2012f)

Bacia do rio Ave
Concelho de Alcácer do Sal
Concelho de Ourique
Carregueiro
Garvão
Funcheira

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 vinte e duas zonas com riscos significativos de inundações, sendo três localizadas em bacias hidrográficas internacionais e dezanove em rios nacionais, estando a maioria coberta pelo SVARH.

O Quadro 6.8 apresenta as zonas com riscos significativos de inundações identificadas na RH.

Quadro 6.8 - Zonas com riscos significativos de inundações identificadas na RH6

Bacia hidrográfica	Zonas com riscos significativos de inundações
Sado	Setúbal (Livramento)
	Alcácer do Sal
	Santiago do Cacém – Freguesia de Alvalade
Mira	-

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 22 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 6.9 apresenta um resumo da informação recolhida associada às zonas com riscos significativos de inundações selecionadas na RH.

Quadro 6.9 – Caracterização das zonas com riscos significativos de inundações na RH6

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
Setúbal	8 ⁽¹⁾ 1 ⁽²⁾	3 ⁽¹⁾	163 ⁽¹⁾	Fluvial	Não
Alcácer do Sal	5 ⁽¹⁾ 4 ⁽²⁾	6 ⁽¹⁾	20 ⁽¹⁾	Fluvial	Sim
Santiago do Cacém –freguesia de Alvalade	4 ⁽¹⁾ 1 ⁽²⁾	1 ⁽¹⁾	15 ⁽¹⁾	Fluvial	Sim

⁽¹⁾ <https://riskam.ul.pt/disaster>

⁽²⁾ <http://snirh.pt> intranet cheias/inundações

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 6.2.

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= $d \times (v+0,5)$	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

Consequência	Critério	Fonte
3- Média	1.1.1.03.1 Áreas de estacionamentos 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 Habitats, 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 heterogéneas 2.1 Culturas temporárias 2.2 Culturas permanentes 2.3 Pastagens permanentes	APA, ICNF COS 2007 Nível 2 e DGADR, ICNF

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 planejar as medidas a incorporar nos Planos de Gestão de Risco de inundações (PGRl) em articulação com o previsto nos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (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 RH6 de 4 massas de água (3 da categoria rios e 1 da categoria águas de transição), que intersejam as zonas com riscos significativos de inundações.

O Quadro 6.10 sistematiza as massas de água superficial que intersejam zonas com riscos significativos de inundações.

Quadro 6.10 - Massas de água superficial que intersejam zonas com riscos significativos de inundações

Bacia hidrográfica	Zonas com riscos significativos de inundações	Massa de água		
		Categoria	Código	Designação
Sado	Alcácer do Sal	Águas de transição	PT06SAD1219	Sado-WB5
	Santiago do Cacém –	Rio	PT06SAD1320	Rio Sado (HMWB - Jusante Bs. Monte da

Bacia	Zonas com riscos	Massa de água		
	Freguesia de Alvalade			Rocha e Daroeira)
		Rio	PT06SAD1321	Ribeira de Campilhas (HMWB - Jusante Bs. Campilhas e Fonte Serne)
	Setúbal (Livramento)	Rio	PT06SAD1200	Ribeira do Livramento
Mira	-			

Na Figura 6.3 estão identificadas as massas de água localizadas na RH que resultaram do cruzamento com as zonas com riscos significativos de inundações.

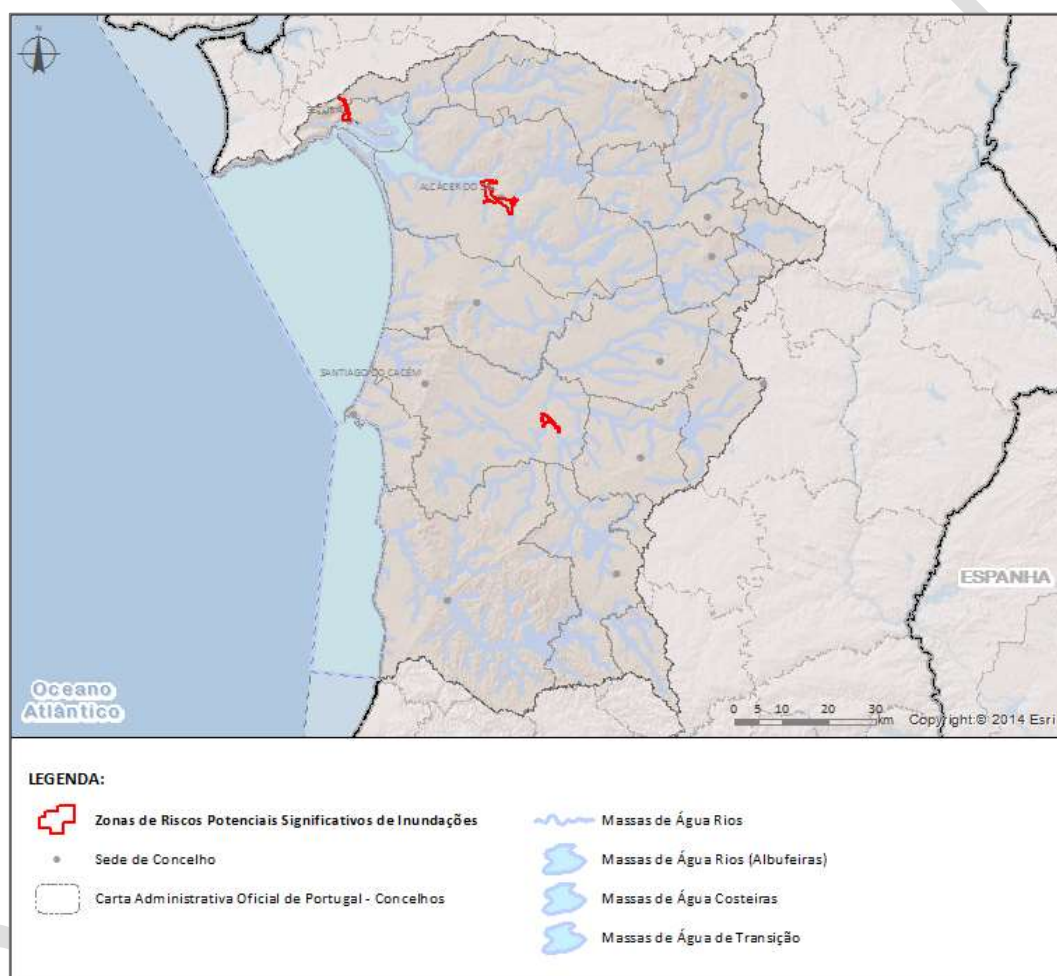


Figura 6.3 - Cruzamento entre as zonas com riscos significativos de inundações e as massas de água na RH6

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. 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 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.

Da avaliação que foi realizada para a RH6 relativa à severidade da seca as sub-bacias de Alcaçovas e Roxo são as mais afetadas (PGRH, APA, 2012f).

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 (Ponce Álvares, et al, 1998).

A Figura 6.4 apresenta a estimativa, com base nos dados sistematizados no PGRH 1.º ciclo (APA, 2012f), de sedimentos produzidos nas bacias do Sado e Mira (ano médio).

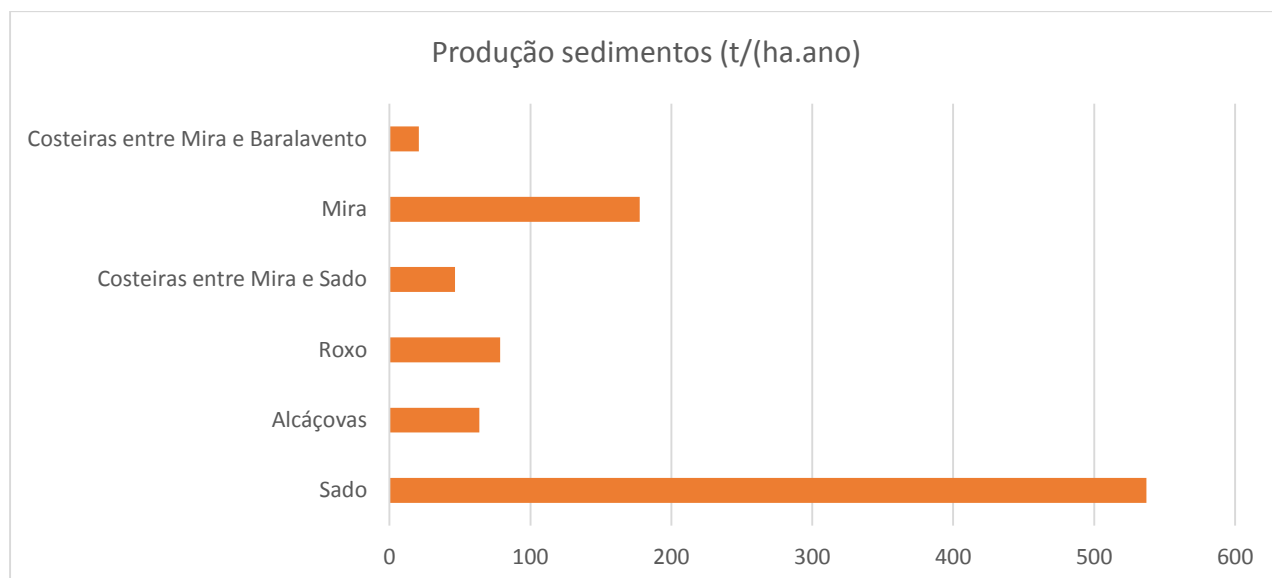


Figura 6.4 – Produção de sedimentos na RH6 (PGRH, APA, 2012f)

As práticas agrícolas intensivas (arroz, agricultura de sequeiro e de regadio) e um coberto vegetal arbóreo dominado por montado com graus de densidade variáveis, contribuem de forma significativa para incrementar a erosão.

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).*

As barragens localizadas no rio Sado e afluentes e no rio Mira, bem como a extração de areias conduzem a menor afluência de sedimentos à foz e, por conseguinte à costa a sul.

No relatório produzido pelo Grupo de Trabalho do Litoral, “ Gestão da Zona Costeira – O Desafio da Mudança” (GTL, 2014), 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 RH6 está associada às células sedimentares 5 e 6, que se estendem, respetivamente, entre o cabo Espichel e Sines e entre Sines e o cabo de São Vicente.

A Figura 6.5, a Figura 6.6 e a Figura 6.7, retiradas do referido relatório, ilustram a situação de referência e atual em termos de alimentação sedimentar nas células referidas.

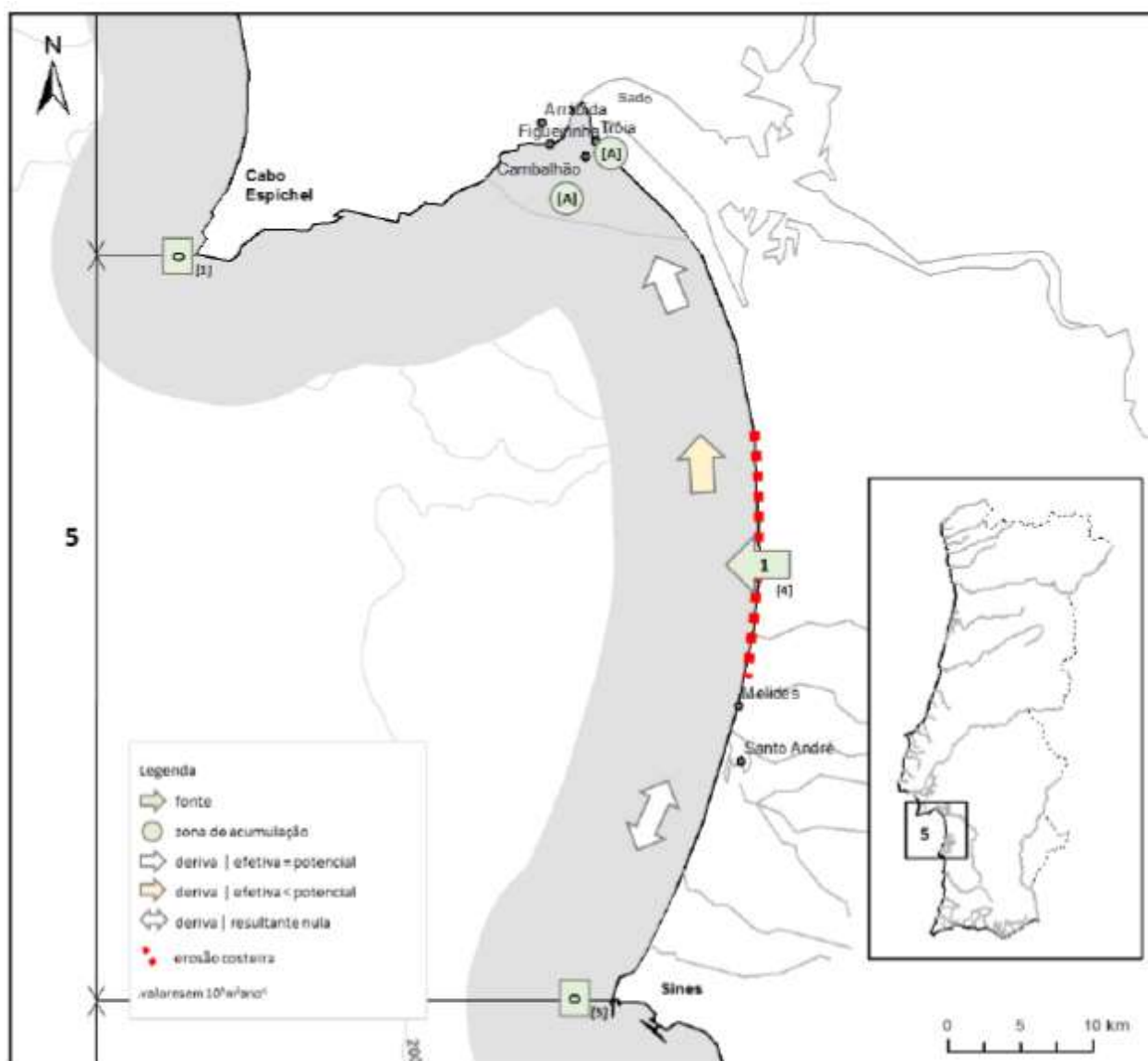


Figura 6.5 - Célula 5: balanço sedimentar na situação de referência (GTL, 2014).

No referido estudo a célula 5 é caracterizada por: “A costa entre o cabo Espichel e a foz do rio Sado, com uma orientação E-W, encontra-se abrigada da agitação dominante na costa ocidental portuguesa. É um litoral alcantilado (geralmente formado por arribas altas) onde se desenvolvem pequenas praias encaixadas. A costa entre a foz do rio Sado (Troia) e Sines corresponde a um litoral arenoso, contínuo, com uma configuração arqueada, semelhante ao observado no troço Caparica – Espichel. A praia é marginada por dunas em grande parte do setor, principalmente a norte do Medronheiro; para sul deste ponto ocorrem arribas afetando rochas detriticas até à lagoa de Melides e, pontualmente, entre a lagoa da Sancha e a ribeira de Moinhos. É ainda de destacar neste troço a presença das lagoas costeiras de Melides e Santo André, bem como do estuário colmatado da ribeira de Moinhos.”

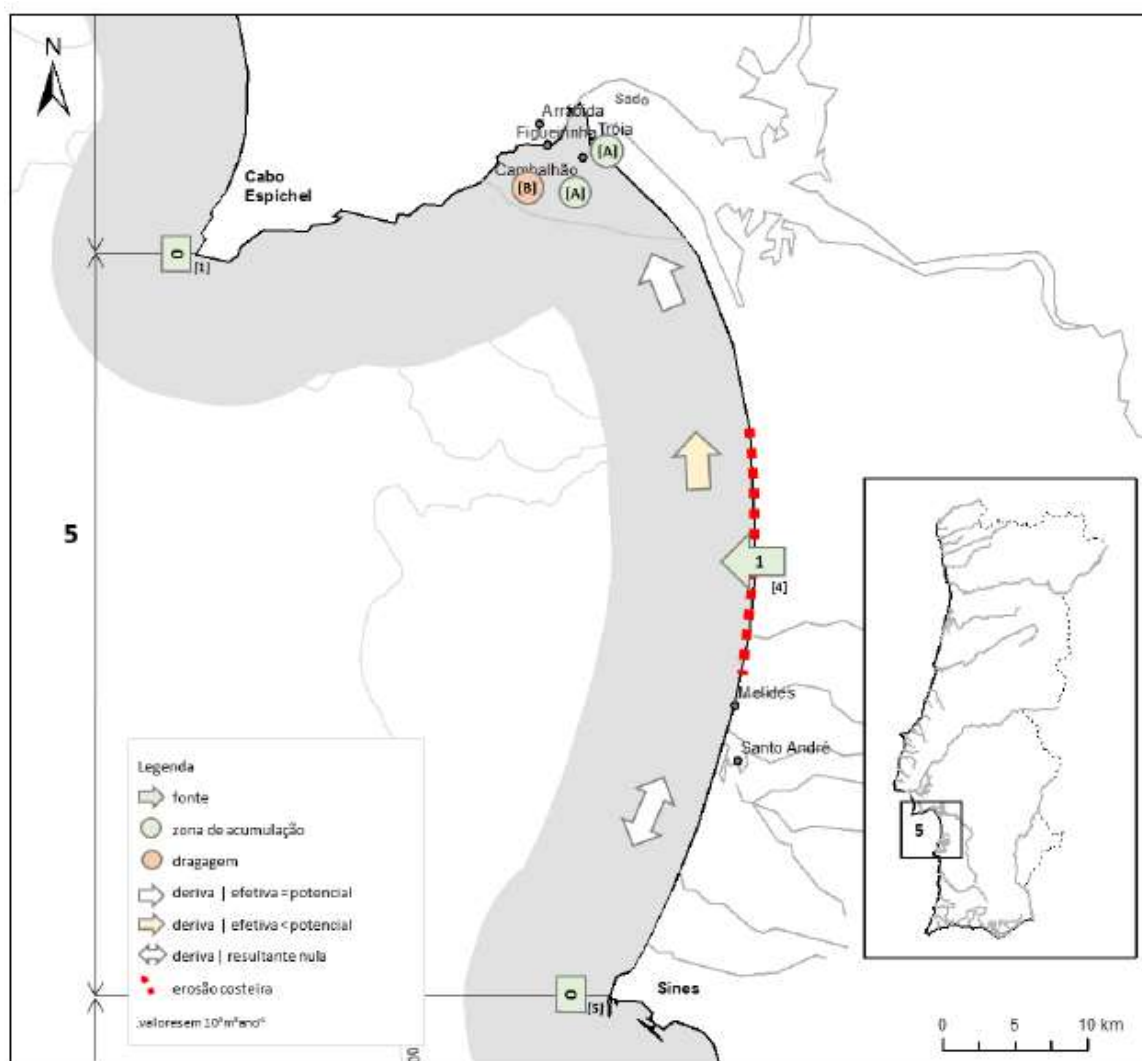


Figura 6.6 - Célula 5: balanço sedimentar na situação atual (GTL, 2014).

O estudo do GTL (2014) salienta que as dragagens realizadas pelo porto de Setúbal no canal da barra e nos canais norte e sul do estuário do Sado têm contribuído para alterações significativas no balanço sedimentar naquela zona. Contudo, troço Sado – Sines encontra-se atualmente ainda em equilíbrio, mas tal não significa que mereça menos atenção, sobretudo o que possa envolver mobilização artificial de sedimentos no Estuário do Sado face ao efetivo risco de criação de desequilíbrios no balanço sedimentar e de capital importância para o equilíbrio da península de Tróia.

A célula 6 é caracterizada por “Entre Sines e o cabo de São Vicente o litoral apresenta uma direção geral N-S e é dominado por arribas, geralmente altas, talhadas em rochas paleozoicas e mesozoicas resistentes. Na dependência da foz das principais linhas de água ou em reentrâncias nas arribas desenvolvem-se numerosas praias de areias e cascalho, geralmente com largura reduzida. Nas desembocaduras das linhas de água de maior dimensão, a morfologia é frequentemente dominada pela presença de barreiras arenosas coroadas por edifícios dunares. Neste setor ocorrem sistemas dunares ativos, nomeadamente a sul de Sines e na região da Bordeira – Carrapateira” (GTL,2014).

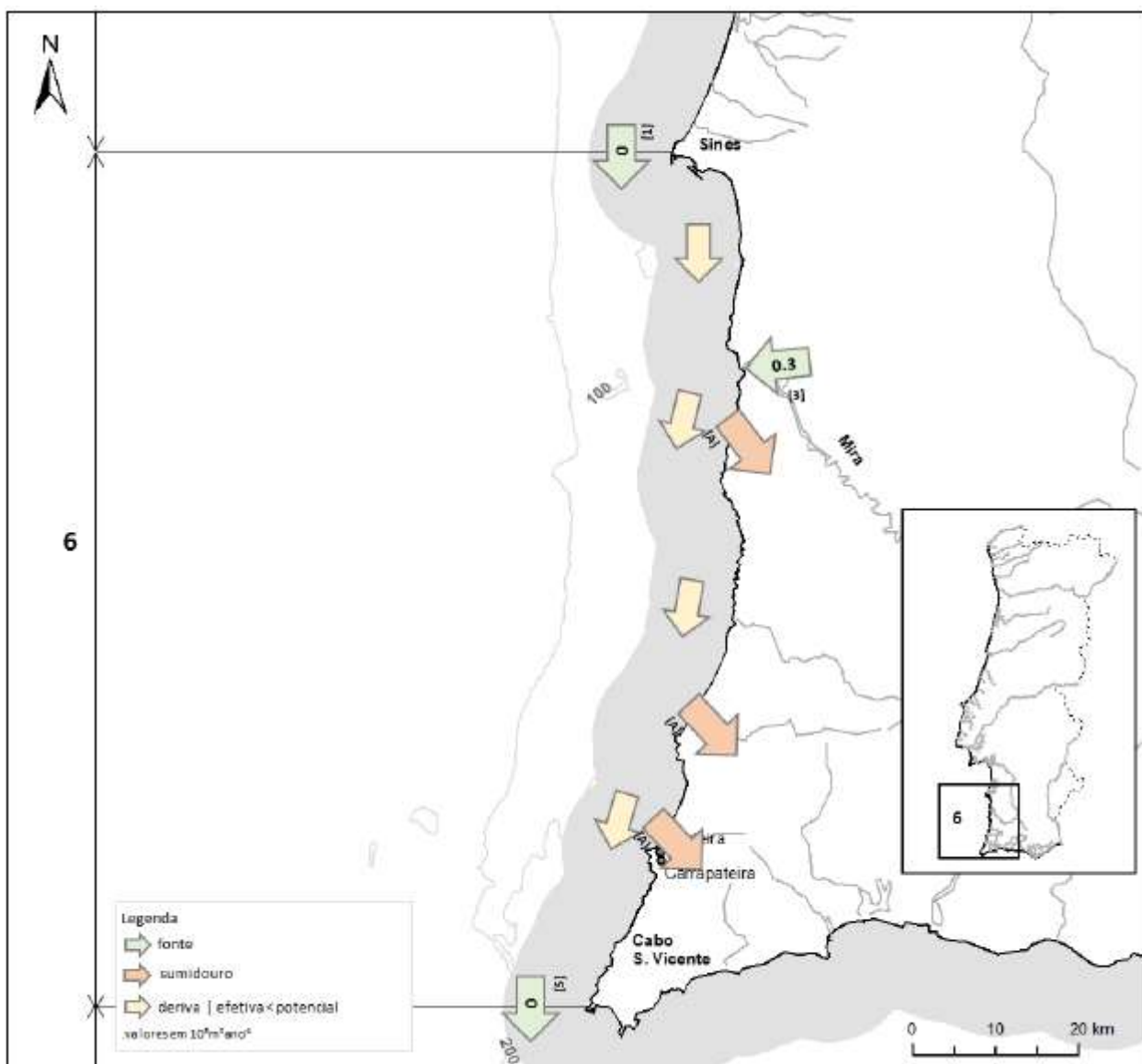


Figura 6.7 - Célula 6: balanço sedimentar na situação de referência e atual (GTL, 2014).

Esta zona abrangida pela célula 6 as alterações relativas ao balanço sedimentar são diminutas e não são afetadas de forma significativa pela construção da barragem de Santa Clara (GTL, 2014).

A pressão antrópica controlada, surge como uma razão porque a costa Alentejana e Vicentina, por ter menor ocupação devido a fatores socioculturais e a existência de áreas protegidas – permitem uma resiliência maior, o que leva ao entendimento generalizado da importância da manutenção dos sistemas costeiros o mais naturalizados possíveis, sobretudo quando haja risco efetivo que, por serem mais resilientes, respondem com maior eficácia aos problemas associados à erosão costeira e aos previsível crescimento dos efeitos decorrentes das alterações climáticas.

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 (ENAA), 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 Sado - Sines e Sines - Burgau incluem as zonas costeiras da RH6.

Na RCM n.º 86/2003, de 25 de junho, relativa ao POOC de Sado – Sines, refere que este troço *“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.”* Cria áreas de proteção que correspondem a *“áreas de elevado valor para a conservação da natureza, que constituem zonas singulares pelo seu valor biofísico, correspondendo a habitats naturais e seminaturais, áreas de matas, matos e vegetação rasteira e incluindo, ainda, áreas de uso tradicional do solo, suporte dos valores naturais e paisagísticos a proteger”*. 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 136/99, de 29 outubro, relativa ao POOC Sines – Burgau, refere que este troço se caracteriza *“pela existência de um conjunto alargado de espaços onde as atividades aí desenvolvidas, incluindo as que se relacionam com a ocupação urbana e turística, não excederam ainda os limiares de uma relação equilibrada do ponto de vista do aproveitamento sustentável dos recursos naturais.”* 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 horizonte 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 têm 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 uma 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 sectores 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, 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 (PO-Seur) .

Em termos globais e no sentido de enquadrar as principais medidas a estabelecer no âmbito do PG da RH6, 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 atenção particular 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 RH 6 tem especial relevância o Porto de Setúbal.

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.

É também de registar a ocorrência de problemas do assoreamento generalizado das lagoas costeiras, nomeadamente as Lagoas de Melides e Santo André com situações das quais não se deve dissociar a qualidade de água.

Para o défice sedimentar costeiro contribui ainda a regularização das linhas de água, cujo efeito, direcionado para muitos setores 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.

6.6. Sismos

Em toda a área da RH6 observam-se dois graus de intensidade da Escala de Mercalli modificada (1956) (PGRH, APA, 2012f):

- Grau VIII e IX a maioria do território abrangido pela RH6;
- Grau X a zona da Serra da Arrábida.

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 residentes^[1].
- **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 RH6 existem 31 “grandes” barragens, 11 barragens são da Classe I, 2 da Classe II e 18 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) devem incluir 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.

^[1] 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

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 impactes, 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;
- 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 RH6. Da análise espacial da sua distribuição pode-se concluir que as maiores zonas industriais localizam-se em Sines (área total superior a 500 ha) e Setúbal.

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 6.11).

Quadro 6.11- 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 6.12 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 6.12 - Massas de água diretamente afetadas por descargas poluentes acidentais

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas	
			Código	Designação
Instalações Seveso	1	5	PT06MIR1376	RIBEIRA DO VALE DE GOMES
	1	5	PT06SAD1195	RIBEIRA DA MARATECA
	3	5	PT06SAD1198	ESTEIRO DO ALMO
	5	5	PT06SAD1207	SADO-WB3
	1	5	PT06SAD1211	SADO-WB1
	1	5	PT06SAD1219	SADO-WB5
	2	5	PT06SAD1229	RIO XARRAMA
	1	5	PT06SAD1311	RIBEIRA DA FIGUEIRA
	1	5	PT06SAD1326	RIBEIRA DE ÁGUA FORTE
	7	5	PT06SUL1642	RIBEIRA DE MOINHOS
	3	5	PTCOST12	CWB-I-5
	3	5	PTCOST13	CWB-II-5A
Instalações PCIP (REI)	2	4	PT06SAD1195	RIBEIRA DA MARATECA
	12	4	PT06SAD1211	SADO-WB1
	3	4	PT06SAD1217	SADO-WB6
	2	4	PT06SAD1219	SADO-WB5
	1	4	PT06SAD1327	BARRANCO DO FARROBO
	1	4	PTCOST13	CWB-II-5A
Unidades de Gestão de Resíduos (aterros) e lixeiras	20	3	PTA0x1RH6_C2	MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO
	18	3	PTA0z1RH6_C2	ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO SADO
	8	3	PTA0z2RH6	ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO MIRA
	3	3	PTO34	SINES - ZONA NORTE
	1	3	PTO35	SINES - ZONA SUL
	9	3	PTT01RH6	BACIA DO TEJO-SADO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO
	1	3	PTT3	BACIA DO TEJO-SADO / MARGEM ESQUERDA
	4	3	PTT6	BACIA DE ALVALADE
Minas	20	1	PTA0x1RH6_C2	MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO
	18	1	PTA0z1RH6_C2	ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO SADO
	8	1	PTA0z2RH6	ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO MIRA
	3	1	PTO34	SINES - ZONA NORTE
	1	1	PTO35	SINES - ZONA SUL
	9	1	PTT01RH6	BACIA DO TEJO-SADO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO
	1	1	PTT3	BACIA DO TEJO-SADO / MARGEM ESQUERDA
	4	1	PTT6	BACIA DE ALVALADE
ETAR (> 2000 e.p)	1	3	PT06MIR1375	RIO MIRA (HMWB - JUSANTE B. SANTA CLARA)
	1	3	PT06MIR1380	RIBEIRA DA CANEJA
	1	3	PT06SAD1192	RIBEIRA DA LANDEIRA
	1	3	PT06SAD1198	ESTEIRO DO ALMO
	1	3	PT06SAD1207	SADO-WB3
	2	3	PT06SAD1217	SADO-WB6
	1	3	PT06SAD1219	SADO-WB5
	1	3	PT06SAD1222	SADO-WB4
	1	3	PT06SAD1229	RIO XARRAMA
	2	3	PT06SAD1243	VALA REAL

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas	
			Código	Designação
	1	3	PT06SAD1245	RIBEIRA DE SANTA CATARINA DE SÍTIMOS (HMWB - JUSANTE B. PEGO DO ALTAR)
	1	3	PT06SAD1267	RIBEIRO DO ARCÃO
	1	3	PT06SAD1276	ALBUFEIRA TRIGO DE MORAIS - VALE DO GAIO
	1	3	PT06SAD1293	RIBEIRA DE GRÂNDOLA
	1	3	PT06SAD1301	RIBEIRINHA
	1	3	PT06SAD1305	RIBEIRA DO VALE DO OURO
	1	3	PT06SAD1321	RIBEIRA DE CAMPILHAS (HMWB - JUSANTE BS. CAMPILHAS E FONTE SERNE)
	1	3	PT06SAD1323	RIBEIRA DO OUTEIRO
	1	3	PT06SAD1326	RIBEIRA DE ÁGUA FORTE
	1	3	PT06SAD1349	BARRANCO DO VALE COELHO
	1	3	PT06SUL1648	BARRANCO DOS PORTOS RUIVOS
	1	3	PT06SUL1649	BARRANCO DA ZAMBUJEIRA
	2	3	PTCOST12	CWB-I-5
	3	3	PTCOST13	CWB-II-5A
	2	1	PTCOST12	CWB-I-5
Emissários submarinos	1	1	PT06SAD1207	SADO-WB3
Instalações portuárias	1	2	PT06SAD1207	SADO-WB3
	2	2	PT06SAD1217	SADO-WB6
	1	2	PT06SAD1219	SADO-WB5
	1	2	PT06SAD1222	SADO-WB4
	1	2	PTCOST12	CWB-I-5
	6	2	PTCOST13	CWB-II-5A
Transporte de matérias perigosas (gasodutos)	1	1	PTO34	SINES - ZONA NORTE
	1	1	PTO35	SINES - ZONA SUL

De todas as instalações com potencial de risco de poluição accidental as ETAR 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 6.8 a avaliação da perigosidade de incêndio florestal elaborado pelo ICNF (<http://www.icnf.pt/portal/florestas/dpci/inc/cartografia/map-perig-incend-flor>).

Em Portugal os incêndios florestais têm destruído, nos últimos anos, milhares de hectares afetando edificado e vastas áreas de florestais. As consequências ambientais que importa aqui salientar são:

- Erosão, devido a alterações na estrutura dos solos, provocando 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.

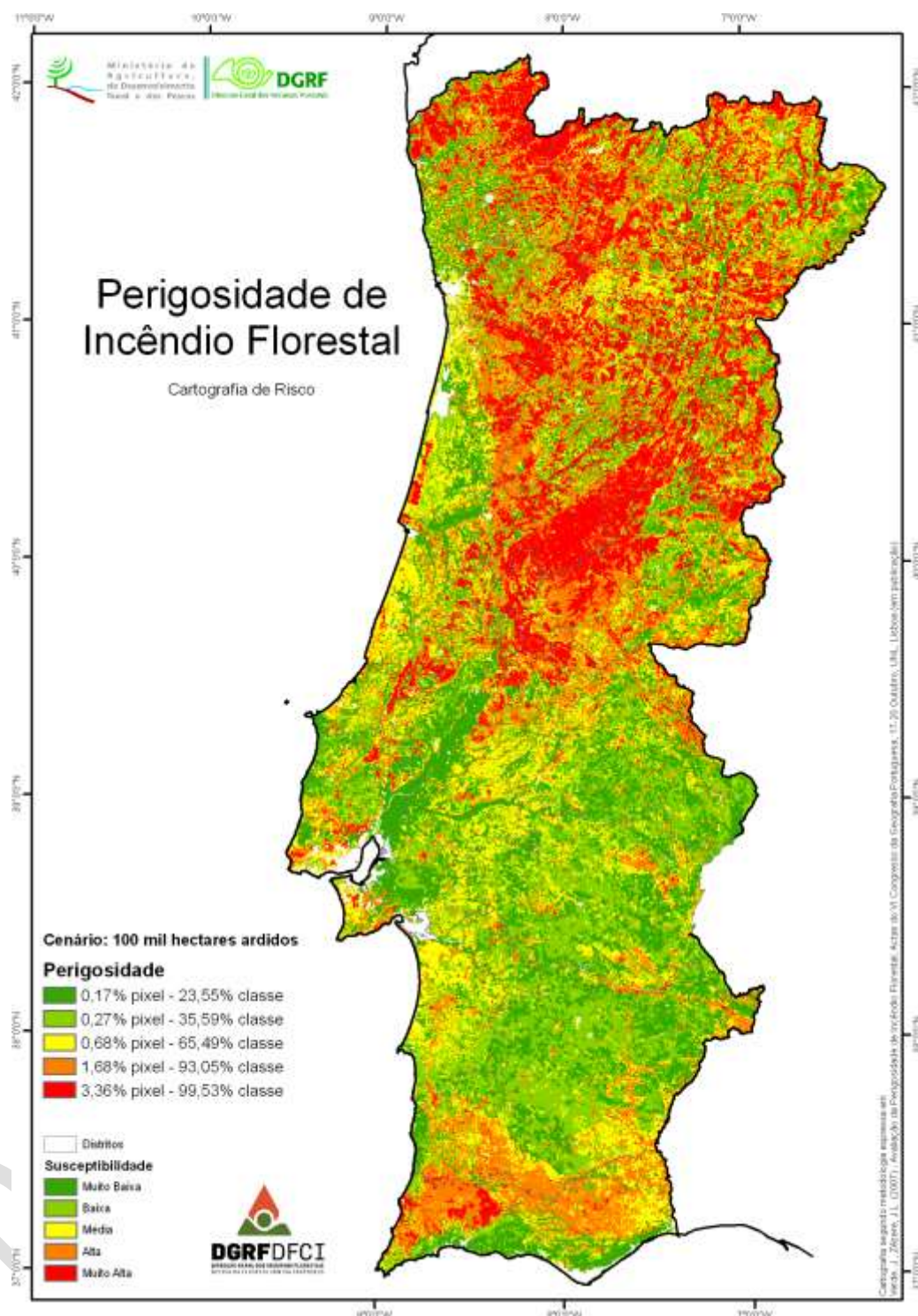


Figura 6.8 - Perigosidade de incêndio florestal

ANEXO I – Lista das massas de água delimitadas para o 2º ciclo de planeamento na RH6

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 - Critérios de classificação do estado/potencial ecológico das massas de água superficial

ANEXO V – Limiares estabelecidos para avaliação do estado químico das massas de água subterrânea

Projeto do PGRH