



AGÊNCIA  
PORTUGUESA  
DO AMBIENTE



# PLANO DE GESTÃO DE REGIÃO HIDROGRÁFICA

**Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico**

## REGIÃO HIDROGRÁFICA DO DOURO (RH3)

Junho 2015

# Projeto do PGRH

## Índice

<b>1. REGIÃO HIDROGRÁFICA .....</b>	<b>1</b>
1.1. Delimitação e caracterização da região hidrográfica .....	1
1.1.1. Caracterização biofísica .....	4
1.2. Mecanismos de articulação nas regiões hidrográficas internacionais .....	5
1.3. Revisão da delimitação de massas de água de superfície .....	7
1.3.1. Massas de água transfronteiriças .....	9
1.4. Revisão da delimitação de massas de água subterrâneas .....	10
1.4.1. Massas de água transfronteiriças .....	10
1.5. Revisão de massas de água fortemente modificadas ou artificiais .....	11
1.6. Síntese da delimitação das massas de água superficial e subterrânea .....	11
1.7. Revisão das zonas protegidas .....	16
1.7.1. Zonas de captação de água para a produção de água para consumo humano .....	16
1.7.2. Zonas designadas para proteção de espécies aquáticas de interesse económico .....	20
1.7.3. Zonas designadas como águas de recreio .....	22
1.7.4. Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes .....	23
1.7.5. Zonas designadas como zonas vulneráveis .....	25
1.7.6. Zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens .....	25
1.7.7. Síntese das zonas protegidas .....	28
<b>2. PRESSÕES SOBRE AS MASSAS DE ÁGUA .....</b>	<b>29</b>
2.1. Pressões qualitativas .....	32
2.1.1. Setor urbano .....	33
2.1.1.1. Águas residuais urbanas .....	33
2.1.1.2. Águas residuais domésticas .....	38
2.1.1.3. Aterros e lixeiras .....	38
2.1.2. Setor industrial .....	40
2.1.2.1. Instalações abrangidas pelo regime PCIP - Prevenção e Controlo Integrado de Poluição ..	40
2.1.2.2. Indústria transformadora .....	42
2.1.2.3. Indústria alimentar e do vinho .....	43
2.1.2.4. Aquicultura .....	44
2.1.2.5. Indústria extrativa .....	44
2.1.2.6. Instalações portuárias .....	48
2.1.3. Passivos ambientais .....	49

2.1.4.	Setor agropecuário e das pescas .....	50
2.1.4.1.	Agricultura .....	50
2.1.4.2.	Pecuária .....	55
2.1.4.1.	Pesca .....	57
2.1.5.	Turismo .....	60
2.1.6.	Substâncias prioritárias e outros poluentes e poluentes específicos .....	62
2.1.7.	Outras atividades com impacte nas massas de água .....	65
2.1.8.	Síntese das pressões qualitativas .....	66
2.2.	Pressões quantitativas .....	67
2.3.	Pressões hidromorfológicas .....	71
2.3.1.	Águas superficiais - Rios .....	73
2.3.1.1.	Alterações morfológicas .....	73
2.3.1.2.	Alterações no regime hidrológico .....	75
2.3.2.	Águas superficiais - Costeiras e de transição.....	80
2.4.	Pressões biológicas .....	81
2.4.1.	Espécies exóticas .....	81
2.4.2.	Carga piscícola .....	83
<b>3.</b>	<b>PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO .....</b>	<b>84</b>
3.1.	Águas superficiais .....	84
3.2.	Águas subterrâneas .....	86
3.3.	Zonas protegidas .....	89
<b>4.</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA .....</b>	<b>92</b>
4.1.	Estado das massas de água superficial.....	92
4.1.1.	Critérios de classificação do estado.....	93
4.1.1.1.	Critérios de classificação do estado/potencial ecológico.....	93
4.1.1.2.	Critérios de classificação do estado químico.....	94
4.1.1.3.	Critérios de classificação do estado das zonas protegidas.....	94
4.1.2.	Estado ecológico e potencial ecológico.....	95
4.1.3.	Estado químico .....	99
4.1.4.	Estado global .....	102
4.1.5.	Avaliação das zonas protegidas.....	104
4.2.	Estado das massas de água subterrânea.....	106
4.2.1.	Critérios de classificação do estado.....	107
4.2.1.1.	Critérios de classificação do estado quantitativo.....	107

4.2.1.2.	Critérios de classificação do estado químico.....	108
4.2.1.3.	Critérios de classificação do estado das zonas protegidas.....	110
4.2.2.	Determinação do estado global .....	110
4.2.3.	Estado quantitativo .....	111
4.2.4.	Estado químico .....	112
4.2.1.	Estado global .....	114
4.2.2.	Avaliação das zonas protegidas.....	115
<b>5.</b>	<b>DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES DE ÁGUA .....</b>	<b>117</b>
5.1.	Disponibilidades hídricas superficiais.....	117
5.1.1.	Regime natural - escoamento .....	117
5.1.2.	Capacidade de regularização das albufeiras.....	118
5.1.3.	Transferências de água entre bacias hidrográficas Luso-Espanholas .....	118
5.2.	Disponibilidades hídricas subterrâneas.....	120
5.3.	Balanço disponibilidades/consumos .....	123
5.3.1.	Pressupostos e metodologias.....	123
5.3.2.	Fenómenos de escassez de água.....	124
5.3.2.1.	Índice de escassez WEI+ .....	124
<b>6.</b>	<b>ANÁLISE DE PERIGOS E RISCOS .....</b>	<b>125</b>
6.1.	Alterações climáticas.....	126
6.1.1.	Cenários climáticos e potenciais impactes nos recursos hídricos.....	126
6.1.2.	Adaptação às alterações climáticas.....	137
6.2.	Cheias e zonas inundáveis.....	141
6.2.1.	Cheias e inundações.....	141
6.2.2.	Zonas inundáveis.....	142
6.2.2.1.	Identificação das zonas com riscos significativos de inundações.....	142
6.2.2.2.	Critérios utilizados para a seleção das zonas com riscos significativos de inundações ....	143
6.2.2.3.	Elaboração de cartografia sobre inundações .....	143
6.2.2.4.	Articulação entre a Diretiva Quadro da Água e a Diretiva sobre a Avaliação e Gestão de Riscos de Inundações.....	145
6.3.	Secas.....	146
6.4.	Erosão hídrica .....	147
6.5.	Erosão costeira e capacidade de recarga do litoral.....	149
6.6.	Sismos.....	154
6.7.	Acidentes em Infraestruturas hidráulicas (barragens).....	154
6.1.	Poluição accidental.....	155

**ANEXO I – LISTA DAS MASSAS DE ÁGUA DELIMITADAS PARA O 2º CICLO DE PLANEAMENTO NA RH3**

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

**ANEXO III – FICHAS DAS MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS**

**ANEXO IV - ALBUFEIRAS DE ÁGUAS PÚBLICAS E PLANOS E ORDENAMENTO DE ÁGUAS PÚBLICAS NA RH3**

**ANEXO V - CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL<sup>166</sup>**

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

Projeto do PGRH

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 – DELIMITAÇÃO GEOGRÁFICA DA RH3 .....	2
FIGURA 1.2 – DELIMITAÇÃO GEOGRÁFICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO DOURO.....	3
FIGURA 1.3 – PRINCIPAIS USOS IDENTIFICADOS NAS MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS NA RH3 .....	13
FIGURA 1.4 – DELIMITAÇÃO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS NA RH3 .....	15
FIGURA 1.5 – DELIMITAÇÃO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH3.....	16
FIGURA 1.6 – ZONAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUPERFICIAL PARA A PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH3.....	17
FIGURA 1.7 – ZONAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA A PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH3 .....	19
FIGURA 1.8 – TROÇOS PISCÍCOLAS NA RH3 .....	21
FIGURA 1.9 – ZONAS DE PRODUÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES NA RH3.....	22
FIGURA 1.10 – ÁGUAS BALNEARES IDENTIFICADAS NA RH3 .....	23
FIGURA 1.11 – ZONAS SENSÍVEIS NA RH3 .....	24
FIGURA 1.12 – SÍTIOS DE IMPORTÂNCIA COMUNITÁRIA NA RH3.....	26
FIGURA 1.13 – ZONAS DE PROTEÇÃO ESPECIAL NA RH3.....	27
FIGURA 2.1 – PRINCIPAIS GRUPOS DE PRESSÕES SOBRE AS MASSAS DE ÁGUA.....	30
FIGURA 2.2 - PONTOS DE DESCARGA NO MEIO HÍDRICO DAS ETAR URBANAS NA RH3 .....	35
FIGURA 2.3 - PONTOS DE DESCARGA NO SOLO DAS ETAR URBANAS NA RH3 .....	36
FIGURA 2.4 - ETAR POR CLASSE DE DIMENSIONAMENTO NA RH3.....	37
FIGURA 2.5 - ATERROS E LIXEIRAS NA RH3 .....	39
FIGURA 2.6 - INSTALAÇÕES PCIP COM REJEIÇÃO NO MEIO HÍDRICO NA RH3 .....	42
FIGURA 2.7 - CONCESSÕES MINEIRAS EM EXPLORAÇÃO NA RH3 .....	46
FIGURA 2.8 - INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS NA RH3 .....	49
FIGURA 2.9 - LOCALIZAÇÃO DOS REGADIOS PÚBLICOS (EXISTENTES E PREVISTOS) NA RH3.....	53
FIGURA 2.10 - EFETIVO PECUÁRIO POR SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILIZADA NA RH3 .....	56
FIGURA 2.11 - CAMPOS DE GOLFE NA RH3 .....	61
FIGURA 2.12 – CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUPERFICIAL PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO NA RH3 .....	69
FIGURA 2.13 – CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO NA RH3.....	70
FIGURA 2.14 - BARRAGENS E AÇUDES NA RH3.....	74
FIGURA 3.1 - LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NA RH3.....	86
FIGURA 3.2 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA RH3 .....	88
FIGURA 3.3 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO NAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DA RH3 ....	89
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).....	93
FIGURA 4.2 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO ECOLÓGICO/POTENCIAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NA RH3 .....	97
FIGURA 4.3 - CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS NA RH3 .....	100
FIGURA 4.4 - CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NA RH3 .....	103
FIGURA 4.5 - CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA NA RH3 – COMPARAÇÃO ENTRE O 1.º E 2.º CICLO.....	104
FIGURA 4.6 – ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA DE SUBTERRÂNEA NA RH3 .....	112
FIGURA 4.7 – ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA RH3 .....	113
FIGURA 4.8 - CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA RH3 .....	115
FIGURA 5.1 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA POR UNIDADE DE ÁREA NA RH3 .....	122
FIGURA 6.1 - VULNERABILIDADE DA ZONA COSTEIRA PORTUGUESA À SUBIDA DO NÍVEL DAS ÁGUAS DO MAR .....	137
FIGURA 6.2 – CARACTERIZAÇÃO DO RISCO .....	145
FIGURA 6.3 - CRUZAMENTO ENTRE AS ZONAS COM RISCOS SIGNIFICATIVOS DE INUNDAÇÕES E AS MASSAS DE ÁGUA NA RH3 .....	146
FIGURA 6.4 - PRODUÇÃO SEDIMENTOS NA BACIA DO DOURO (PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DO DOURO, 2001) .....	148
FIGURA 6.5 - CÉLULA 1, SUBCÉLULA 1B: BALANÇO SEDIMENTAR NA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA. (GTL, 2014).....	151
FIGURA 6.6 - CÉLULA 1, SUBCÉLULA 1B: BALANÇO SEDIMENTAR NA SITUAÇÃO ATUAL. (GTL, 2014) .....	151

Projeto do PGRH



## Índice de Quadros

QUADRO 1.1 – SUB-BACIAS IDENTIFICADAS NA RH3 .....	3
QUADRO 1.2 – GRUPOS DE TRABALHO DA CADC .....	6
QUADRO 1.3- REGIME DE CAUDAIS PARA A BACIA LUSO-ESPANHOLA DO DOURO DE ACORDO COM O PROTOCOLO ADICIONAL .....	6
QUADRO 1.4 – CONDIÇÕES PARA SER DECLARADA CONDIÇÃO DE EXCEÇÃO AO REGIME DE CAUDAIS NA BACIA LUSO-ESPANHOLA DO DOURO..	7
QUADRO 1.5 – MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS NATURAIS DA RH3 QUE SOFRERAM ALTERAÇÕES DE DELIMITAÇÃO NO 2.º CICLO .....	8
QUADRO 1.6 – MASSAS DE ÁGUA TRANSFRONTEIRIÇAS DA RH3 QUE SOFRERAM ALTERAÇÕES DE DELIMITAÇÃO NO 2.º CICLO .....	9
QUADRO 1.7 – ALTERAÇÕES ÀS MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS NA RH3.....	11
QUADRO 1.8 – MASSAS DE ÁGUA POR CATEGORIA IDENTIFICADAS NA RH3 .....	13
QUADRO 1.9 – ZONAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUPERFICIAL PARA A PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH3.....	17
QUADRO 1.10 – ÁGUAS PISCÍCOLAS CLASSIFICADAS NA RH3 .....	20
QUADRO 1.11 – ÁGUAS BALNEARES IDENTIFICADAS NA RH3.....	22
QUADRO 1.12 – ZONAS DESIGNADAS SENSÍVEIS EM TERMOS DE NUTRIENTES NA RH3 .....	24
QUADRO 1.13 – SÍTIOS DE IMPORTÂNCIA COMUNITÁRIA IDENTIFICADOS NA RH3 .....	25
QUADRO 1.14 –ZONAS DE PROTEÇÃO ESPECIAL LOCALIZADAS NA RH3 .....	27
QUADRO 1.15 – PLANOS ORDENAMENTO DE ÁREAS PROTEGIDAS NA RH3 .....	28
QUADRO 1.16 – ZONAS PROTEGIDAS NA RH3 .....	28
QUADRO 2.1- PRINCIPAIS MASSAS DE ÁGUA AFETADAS PELAS AFLUÊNCIAS DE ESPANHA NA RH3 .....	31
QUADRO 2.2 - CARGA REJEITADA NO MEIO HÍDRICO POR SISTEMAS URBANOS DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS NA RH3 .	33
QUADRO 2.3 - CARGA REJEITADA NO SOLO POR SISTEMAS URBANOS DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS NA RH3 .....	34
QUADRO 2.4- CARGA REJEITADA PELOS SISTEMAS URBANOS DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS URBANAS POR CATEGORIA DE MASSAS DE ÁGUA RH3.....	38
QUADRO 2.5 - CARGA REJEITADA PELAS ETAL NA RH3 .....	39
QUADRO 2.6 - INSTALAÇÕES PCIP NA RH3.....	40
QUADRO 2.7 - CARGA REJEITADA PELAS INSTALAÇÕES PCIP NA RH3 .....	41
QUADRO 2.8 - CARGA REJEITADA PELA INDÚSTRIA TRANSFORMADORA NA RH3.....	43
QUADRO 2.9 - CARGA REJEITADA PELA INDÚSTRIA ALIMENTAR E DO VINHO NA RH3.....	44
QUADRO 2.10 - CARGA REJEITADA PELAS EXPLORAÇÕES AQUÍCOLAS NA RH3 .....	44
QUADRO 2.11 - NÚMERO CONCESSÕES MINEIRAS EM EXPLORAÇÃO E A ÁREA TOTAL OCUPADA NA RH3.....	45
QUADRO 2.12 - ANTIGAS EXPLORAÇÕES MINEIRAS DEGRADADAS COM RECUPERAÇÃO AMBIENTAL CONCLUÍDA NA RH3 .....	46
QUADRO 2.13 - ANTIGAS EXPLORAÇÕES MINEIRAS DEGRADADAS COM RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CURSO NA RH3 .....	47
QUADRO 2.14 - CARGA REJEITADA PELA INDÚSTRIA EXTRATIVA NA RH3 .....	48
QUADRO 2.15 - INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS NA RH3 .....	48
QUADRO 2.16- IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS NA RH3 .....	50
QUADRO 2.17 – SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILIZADA (SAU) NA RH3 .....	51
QUADRO 2.18 - ÁREAS BENEFICIADAS E ÁREAS REGADAS DOS APROVEITAMENTOS HIDROAGRÍCOLAS NA RH3 .....	51
QUADRO 2.19 - APROVEITAMENTOS HIDROAGRÍCOLAS EM FASE DE CONSTRUÇÃO OU DE PROJETO NA RH3 .....	52
QUADRO 2.20 - SUPERFÍCIE REGADA NA RH3.....	53
QUADRO 2.21- SUPERFÍCIE REGADA E SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILIZADA (SAU) NA RH3.....	54
QUADRO 2.22 - CLASSES DE USO DO SOLO OBTIDAS APÓS AGREGAÇÃO E AS CORRESPONDENTES TAXAS DE EXPORTAÇÃO DE N E DE P .....	54
QUADRO 2.23 – ESTIMATIVA DA CARGA DE ORIGEM DIFUSA PROVENIENTE DA AGRICULTURA NA RH3 .....	55
QUADRO 2.24 - CARGA REJEITADA NO MEIO HÍDRICO PELAS INSTALAÇÕES PECUÁRIAS NA RH3.....	56
QUADRO 2.25 – ESTIMATIVA DA CARGA DE ORIGEM DIFUSA PROVENIENTE DA PECUÁRIA NA RH3 .....	57
QUADRO 2.26 - ESPÉCIES PISCÍCOLAS QUE OCORREM NAS MASSAS DE ÁGUAS INTERIORES DA RH3 E O RESPECTIVO VALOR PESQUEIRO .....	59
QUADRO 2.27 - CARGA REJEITADA PELOS CAMPOS DE GOLFE NA RH3 .....	61
QUADRO 2.28 - EMISSÕES DE SUBSTÂNCIAS PRIORITÁRIAS E OUTROS POLUENTES PARA AS MASSAS DE ÁGUA DA RH3.....	62
QUADRO 2.29- EMISSÕES DE POLUENTES ESPECÍFICOS PARA AS MASSAS DE ÁGUA DA RH3.....	63

QUADRO 2.30 – CONTRIBUIÇÃO DOS SETORES DE ATIVIDADE NA EMISSÃO DE SUBSTÂNCIAS PRIORITÁRIAS E OUTROS POLUENTES NA RH3 ....	63
QUADRO 2.31 – CONTRIBUIÇÃO DOS SETORES DE ATIVIDADE NA EMISSÃO DE POLUENTES ESPECÍFICOS NA RH3 .....	64
QUADRO 2.32 - NÚMERO DE INSTALAÇÕES PAG POR NÍVEL DE PERIGOSIDADE NA RH3.....	65
QUADRO 2.33- CARGA REJEITADA POR TIPO DE ATIVIDADE NA RH3 .....	65
QUADRO 2.34 – CARGA PONTUAL REJEITADA NA RH3 .....	66
QUADRO 2.35 – CARGA DIFUSA ESTIMADA NA RH3 .....	66
QUADRO 2.36 - VOLUMES DE ÁGUA CAPTADOS POR SETOR NA RH3 .....	67
QUADRO 2.37 – TAXAS DE RETORNO DOS VOLUMES CAPTADOS POR SETOR PARA AS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS.....	70
QUADRO 2.38 - RETORNOS DOS DIFERENTES SETORES NA RH3 .....	70
QUADRO 2.39 - INFRAESTRUTURAS TRANSVERSAIS NA RH3 .....	73
QUADRO 2.40 - TRANSFERÊNCIAS DE ÁGUA ATRAVÉS DE CIRCUITOS DE TRANSVASE NA RH3 .....	76
QUADRO 2.41 - APROVEITAMENTOS HIDROELÉTRICOS EXISTENTES NA RH3.....	76
QUADRO 2.42 - BARRAGENS COM CAPACIDADE DE REGULARIZAÇÃO NA RH3 .....	78
QUADRO 2.43 - INTERVENÇÕES E INFRAESTRUTURAS EXISTENTES EM ÁGUAS DE TRANSIÇÃO E COSTEIRAS NA RH3.....	80
QUADRO 2.44 – PRINCIPAIS ESPÉCIES DE MACROINVERTEBRADOS EXÓTICOS (CRUSTÁCEOS E BIVALVES) INTRODUZIDOS NA RH3.....	82
QUADRO 2.45 – PRINCIPAIS ESPÉCIES DE MACRÓFITOS INVASORES EXISTENTES EM PORTUGAL .....	82
QUADRO 2.46 - ESPÉCIES EXÓTICAS EXISTENTES EM ÁGUAS COSTEIRAS E DE TRANSIÇÃO, NA RH3 .....	83
QUADRO 3.1 – REDE DE MONITORIZAÇÃO DO ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO E DO ESTADO QUÍMICO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NA RH3 ....	85
QUADRO 3.2 – REDE DE MONITORIZAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO E DO ESTADO QUANTITATIVO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA RH3.....	87
QUADRO 3.3 – REDE DE MONITORIZAÇÃO DAS ZONAS PROTEGIDAS NA RH3.....	91
QUADRO 4.1 - ELEMENTOS DE QUALIDADE UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DO ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO .....	93
QUADRO 4.2 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR PARA AS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS INCLUÍDAS EM ZONAS PROTEGIDAS .....	95
QUADRO 4.3 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NATURAIS NA RH3 .....	95
QUADRO 4.4 – CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS E ARTIFICIAIS NA RH3 .....	95
QUADRO 4.5 – COMPARAÇÃO DO ESTADO ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NATURAIS, ENTRE O 1º E O 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH3 .....	97
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 RH3.....	98
QUADRO 4.7 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NATURAIS NA RH3 .....	99
QUADRO 4.8 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL FORTEMENTE MODIFICADAS E ARTIFICIAIS NA RH3. 99	99
QUADRO 4.9 – COMPARAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NATURAIS, ENTRE 1º E DO 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH3 .....	100
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 RH3 .....	101
QUADRO 4.11 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NA RH3 .....	102
QUADRO 4.12 – AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR DAS ZONAS PROTEGIDAS E DAS MASSAS DE ÁGUA INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS DESTINADAS À PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH3 .....	105
QUADRO 4.13 – AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR DAS ZONAS PROTEGIDAS E DAS MASSAS DE ÁGUA INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS PARA AS ÁGUAS PISCÍCOLAS NA RH3.....	105
QUADRO 4.14 – AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR DAS MASSAS DE ÁGUA INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS DESTINADAS À PRODUÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES NA RH3 .....	105
QUADRO 4.15 – AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR DAS ZONAS PROTEGIDAS E DAS MASSAS DE ÁGUA INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS PARA AS ÁGUAS BALNEARES NA RH3 .....	106
QUADRO 4.16 – CLASSES DE ESTADO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS CONSIDERADAS NA DQA E NA LA .....	107
QUADRO 4.17 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS .....	108
QUADRO 4.18 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS.....	109
QUADRO 4.19 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR PARA AS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS	110
QUADRO 4.20 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH3 .....	111

QUADRO 4.21 – COMPARAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA, ENTRE O 1º E O 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH3 .....	112
QUADRO 4.22 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH3 .....	113
QUADRO 4.23 – COMPARAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS, ENTRE O 1º E O 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH3.....	113
QUADRO 4.24 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA RH3 .....	114
QUADRO 4.25 – AVALIAÇÃO COMPLEMENTAR DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS DESTINADAS À PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH3.....	115
QUADRO 5.1 - PROBABILIDADE ASSOCIADA AO ESCOAMENTO ANUAL MÉDIO NA RH3.....	117
QUADRO 5.2 - CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DAS ALBUFEIRAS NA RH3 .....	118
QUADRO 5.3 – AFLUÊNCIAS NOS ANOS HIDROLÓGICOS 2010/11, 2011/12 E 2012/13 NA RH3.....	119
QUADRO 5.4 – AFLUÊNCIAS MENSIS E SEMANAIS NOS ANOS HIDROLÓGICOS 2010/11, 2011/12 E 2012/13 NA RH3 .....	119
QUADRO 5.5 - CLASSIFICAÇÃO DA HETEROGENEIDADE DO MEIO .....	121
QUADRO 5.6 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA NA RH3.....	122
QUADRO 5.7 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA RH3 .....	123
QUADRO 5.8 - WEI+ PARA A RH3 .....	125
QUADRO 6.1 – PRINCIPAIS RISCOS, QUESTÕES E PROSPETIVAS DE ADAPTAÇÃO PARA A EUROPA (AR5).....	129
QUADRO 6.2 - SÍNTESE DOS RESULTADOS DE TEMPERATURA OBTIDOS PARA A RH3 .....	132
QUADRO 6.3- SÍNTESE DOS RESULTADOS DE PRECIPITAÇÃO OBTIDOS PARA RH3 .....	132
QUADRO 6.4– SÍNTESE DOS RESULTADOS DE EVAPORAÇÃO E HUMIDADE RELATIVA DO AR OBTIDOS PARA A RH3 .....	133
QUADRO 6.5– SÍNTESE DOS RESULTADOS DE ESCOAMENTO OBTIDOS PARA A RH3 .....	134
QUADRO 6.6 – OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E ESPECÍFICOS DA PROPOSTA DE ENAAC – RECURSOS HÍDRICOS .....	140
QUADRO 6.7 - ZONAS AFETADAS NA RH3 POR CHEIAS HISTÓRICAS (PGRH, APA, 2012c) .....	141
QUADRO 6.8 - ZONAS COM RISCOS SIGNIFICATIVOS DE INUNDAÇÕES IDENTIFICADAS NA RH3.....	142
QUADRO 6.9 – CARACTERIZAÇÃO DAS ZONAS COM RISCOS SIGNIFICATIVOS DE INUNDAÇÕES NA RH3 .....	143
QUADRO 6.10 - MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL QUE INTERSETEM ZONAS COM RISCOS SIGNIFICATIVOS DE INUNDAÇÕES.....	145
QUADRO 6.11– VOLUME ALUVIONAR ANUAL PRODUZIDO.....	152
QUADRO 6.12- CLASSIFICAÇÃO DE SEVERIDADE DOS IMPACTES .....	156
QUADRO 6.13 - MASSAS DE ÁGUA DIRETAMENTE AFETADAS POR DESCARGAS POLUENTES ACIDENTAIS.....	156

# Projeto do PGRH

## 1. REGIÃO HIDROGRÁFICA

### 1.1. Delimitação e caracterização da região hidrográfica

A Região Hidrográfica do Douro – RH3 é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território nacional de 19 218 km<sup>2</sup>. Integra a bacia hidrográfica do rio Douro 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 RH3 encontra-se sob jurisdição do departamento de Administração da Região Hidrográfica do Norte da APA e engloba total ou parcialmente, 74 concelhos sendo que 47 estão totalmente englobados nesta RH e 27 estão apenas parcialmente abrangidos. Os concelhos totalmente abrangidos são: Alfândega da Fé; Alijó; Almeida; Amarante; Armamar; Baião, Bragança; Carrazeda de Ansiães; Castelo de Paiva; Chaves; Cinfães; Espinho; Figueira de Castelo Rodrigo; Freixo de Espada à Cinta; Gondomar; Lamego; Macedo de Cavaleiros; Marco de Canaveses; Meda; Mesão Frio; Miranda do Douro; Mirandela; Mogadouro; Moimenta da Beira; Mondim de Basto; Murça; Paredes; Penafiel; Penedono; Peso da Régua; Pinhel; Resende; Ribeira de Pena; Sabrosa; Santa Marta de Penaguião; São João da Pesqueira; Tabuaço; Tarouca; Torre de Moncorvo; Valpaços; Vila Flor; Vila Nova de Foz Côa; Vila Nova de Gaia; Vila Pouca de Aguiar; Vila Real; Vimioso; Vinhais. Os concelhos parcialmente abrangidos são: Aguiar da Beira; Arouca; Boticas; Cabeceira de Basto; Castro Daire; Celorico de Basto; Fafe, Felgueiras; Guarda; Lousada; Maia; Matosinhos; Montalegre; Ovar; Paços de Ferreira; Porto; Sabugal; Santa Maria da Feira; Santo Tirso; São Pedro do Sul; Sátão; Sernancelhe; Trancoso; Vila Nova de Paiva; Viseu; Valongo; Vieira do Minho.

O rio Douro nasce na serra de Urbion (Cordilheira Ibérica), a cerca de 1700 m de altitude. Ao longo do seu curso de 927 km (o terceiro maior entre os rios da Península Ibérica, depois do Tejo e do Ebro) até à foz no Oceano Atlântico, junto à cidade do Porto, atravessa o território espanhol numa extensão de 597 km e serve de fronteira ao longo de 122 km, sendo os últimos 208 km percorridos em Portugal.

A bacia hidrográfica do rio Douro tem uma área total de 97.603 km<sup>2</sup>, dos quais 18.643 km<sup>2</sup> em Portugal (19,1% do total) e 78.960 km<sup>2</sup> em Espanha (80,1%), ocupando o primeiro lugar em área entre as bacias dos maiores rios peninsulares (superior à do Ebro e à do Tejo). A parte portuguesa ocupa também o primeiro lugar em dimensão entre as bacias dos rios nacionais ou internacionais que atravessam o território nacional.

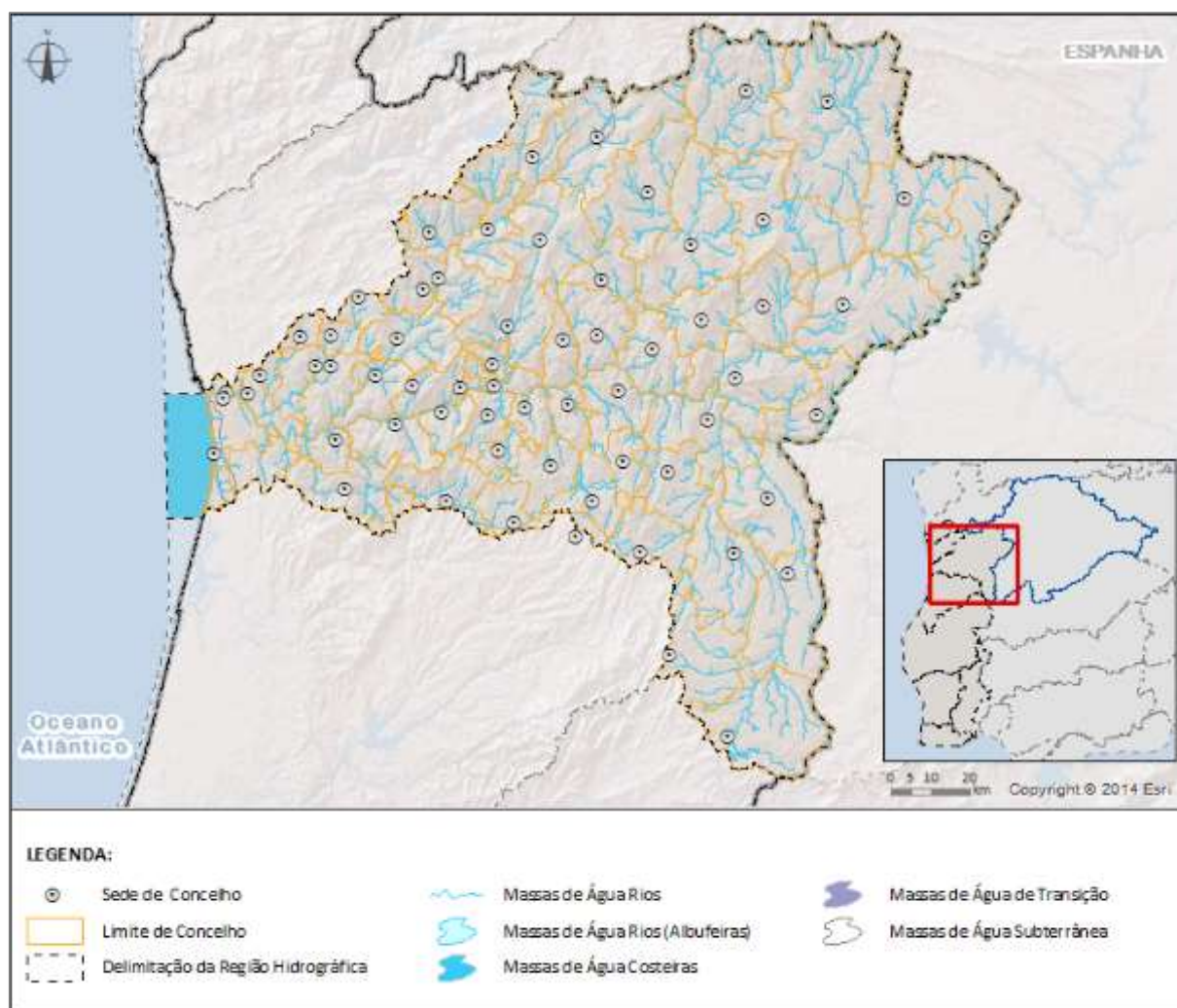
A bacia é limitada a Norte pelas bacias hidrográficas dos rios Leça (178 km<sup>2</sup>), Ave (1390 km<sup>2</sup>), Cávado (1590 km<sup>2</sup>), Nalón (4865 km<sup>2</sup>), Sella (1245 km<sup>2</sup>), Deva (1185 km<sup>2</sup>) e Nansa (418 km<sup>2</sup>), a Leste pela bacia hidrográfica do rio Ebro (86000 km<sup>2</sup>) e a Sul pelas bacias hidrográficas dos rios Tejo (80630 km<sup>2</sup>), Mondego (6645 km<sup>2</sup>) e Vouga (3635 km<sup>2</sup>).

No que diz respeito à restante rede hidrográfica, dado o já referido deslocamento do curso do rio Douro para sul do “eixo” da bacia, os principais afluentes da margem direita tendem a ser maiores que os da margem esquerda. Todos eles nascem nos sistemas montanhosos que circundam a bacia e os seus percursos até ao Douro desenvolvem-se, genericamente, nos sentidos Nordeste-Sudoeste em relação aos afluentes da margem direita e Sudeste-Noroeste em relação aos da margem esquerda.

De entre os primeiros destacam-se, de montante para jusante: em Espanha, o Pisuerga, o Valderaduey e o Esla; em Portugal, o Sabor (3868 km<sup>2</sup>), o Tua (3814 km<sup>2</sup>) e o Tâmega (3309 km<sup>2</sup>). De assinalar que as cabeceiras das bacias destes três últimos rios se situam em território espanhol, abrangendo áreas de, respetivamente, 556 km<sup>2</sup>, 691 km<sup>2</sup> e 660 km<sup>2</sup>.

Na margem esquerda são de realçar, também de montante para jusante: em Espanha, o Adaja, o Tormes, o Huebra e o Águeda, (este último serve de fronteira no seu curso inferior e os dois anteriores confluem com o Douro no troço internacional); em Portugal, realçam-se os rios Côa (2521 km<sup>2</sup>) e Paiva (795 km<sup>2</sup>).

A Figura 1.1 apresenta a delimitação geográfica da RH3.

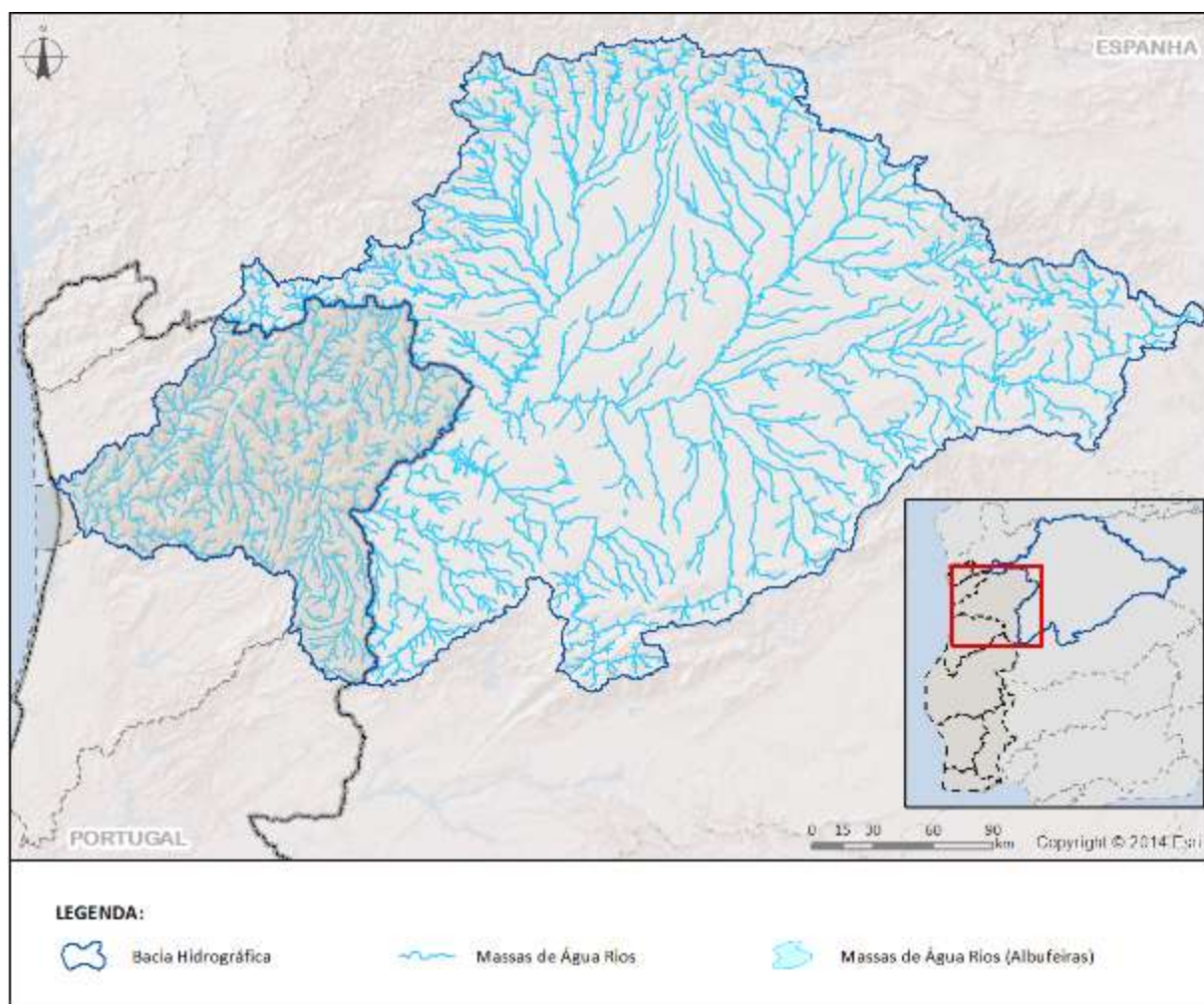


**Figura 1.1 – Delimitação geográfica da RH3**

A RH3 é a região hidrográfica internacional mais extensa da península ibérica, com 97713 km<sup>2</sup>, encontrando-se o âmbito territorial do Plano Hidrológico correspondente ao lado espanhol fixado no Real Decreto 125/2007, de 2 de fevereiro.

A parte espanhola da região hidrográfica tem uma área de 78.859 km<sup>2</sup> e é limitada a Noroeste pela região hidrográfica do Minho-Sil, a Norte pela região hidrográfica do Cantábrico, a Noroeste e a Este pela região hidrográfica do Ebro, a Sul pela região hidrográfica do Tejo e a Oeste continua em Portugal. Em Espanha a bacia estende-se pelas comunidades autónomas de Castilla e León, Galicia, Cantábria, Larioja, Castilla-La Mancha, Extremadura e Madrid. Mais de 98% da bacia espanhola estende-se pelo território de Castilla e León.

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



**Figura 1.2 – Delimitação geográfica da bacia hidrográfica do Douro.**

São consideradas dez sub-bacias hidrográficas que integram as principais linhas de água afluentes aos rios Douro, Águeda, Côa, Paiva, Rabaçal, Tuela, Maçãs, Sabor, Tâmega e Tua e ainda as bacias costeiras associadas a pequenas linhas de água que drenam diretamente para o Oceano Atlântico. O Quadro 1.1 apresenta a denominação das sub-bacias, assim como as áreas e os concelhos total ou parcialmente abrangidos. De referir que foram 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 RH3**

Sub-bacias	Área (km <sup>2</sup> )	Concelhos abrangidos	N.º Massas de Água
Douro* e Costeiras entre o Douro e o Vouga	6211	Alijó, Almeida, Armamar, Arouca, Baião, Carrazeda de Ansiães, Castelo de Paiva, Castro Daire, Cinfães, Espinho, Felgueiras, Figueira de Castelo Rodrigo, Freixo de Espada À Cinta, Gondomar, Lousada, Mêda, Mesão Frio, Miranda do Douro, Mogadouro, Moimenta da Beira, Paredes, Penafiel, Penedono, Peso da Régua, Porto, Resende, Sabrosa, Santa Maria da Feira, São João da Pesqueira, Sernancelhe, Tabuaço, Torre de Moncorvo, Trancoso, Valongo, Vila Nova de Foz Côa, Vila Nova de Gaia, Vila Pouca de Aguiar	140
Águeda*	248	Almeida, Figueira de Castelo Rodrigo e Sabugal	8
Côa	2522	Almeida, Figueira de Castelo Rodrigo, Guarda, Mêda, Pinhel, Sabugal, Trancoso e Vila Nova de Foz Côa	38

Sub-bacias	Área (km <sup>2</sup> )	Concelhos abrangidos	N.º Massas de Água
Paiva	796	Arouca, Castelo de Paiva, Castro Daire, Cinfães, Moimenta da Beira, São Pedro do Sul, Sátão, Sernancelhe e Vila Nova de Paiva	16
Rabaçal*	2946	Chaves, Mirandela, Murça, Valpaços e Vinhais	21
Tuela	921	Bragança, Macedo de Cavaleiros, Mirandela e Vinhais	21
Maçãs	901	Bragança, Miranda do Douro, Mogadouro e Vimioso	22
Sabor*	2410	Alfândega da Fé, Bragança, Freixo de Espada à Cinta, Macedo de Cavaleiros, Mogadouro, Torre de Moncorvo, Vila Flor e Vimioso	51
Tâmega*	2648	Amarante, Boticas, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Chaves, Fafe, Felgueiras, Marco de Canaveses, Mondim de Basto, Montalegre, Penafiel, Ribeira de Pena, Vila Pouca de Aguiar e Vila Real	49
Tua	1255	Alijó, Carraceda de Ansiães, Macedo de Cavaleiros, Mirandela, Murça, Valpaços, Vila Flor e Vila Pouca de Aguiar	24

\* Rio internacional

### 1.1.1. Caracterização biofísica

A bacia hidrográfica do rio Douro apresenta uma grande diversidade climática, reflexo da sua grande extensão e elevada variedade em termos morfológicos. Podem ser considerados na bacia hidrográfica do rio Douro dois conjuntos climáticos com características bem distintas:

- Setor oeste, formado aproximadamente pelas sub-bacias do Sousa, Tâmega e Paiva, que se pode estender até à sub-bacia do Távora, e que inclui ainda toda a faixa litoral da bacia, o qual tende a refletir de forma mais aproximada as condições associadas aos climas marítimos;
- Setor leste, no qual se destacam as sub-bacias do Tua, do Sabor e do Côa, que se aproxima mais das condições associadas aos climas continentais.

A precipitação anual média é de 1030 mm, variando entre um valor máximo de cerca de 2500 mm e um valor mínimo de aproximadamente 400 mm.

A geologia da parte portuguesa da bacia do Douro é constituída, predominantemente, por unidades granitóides e unidades metassedimentares muito deformadas. A ocorrência de materiais detríticos é muito pouco significativa, com exceção da Veiga de Chaves, do vale da Vilariça e da zona compreendida entre Espinho e o sul do Porto.

Merecem também referência alguns elementos tectónico-estruturais de âmbito regional, nomeadamente as falhas da Régua e da Vilariça e os mantos de carregamento da zona de Bragança.

Do ponto de vista geomorfológico, a região abrangida pela bacia do Douro é caracterizada por quatro grandes unidades geomorfológicas: superfícies planálticas, montanhas, vales e estuário.

O Douro desagua num estuário em forma de funil. Na entrada da barra do estuário formou-se um banco de areia que se movimenta consoante a resultante energética das correntes marinhas e fluviais. Ao provocar a rebentação das ondas ao largo da barra, minimiza a erosão das ondas sobre a restinga e reduz a sua altura ao penetrarem no estuário.

A maior parte dos solos da região hidrográfica formaram-se a partir de materiais resultantes da alteração e desagregação do substrato rochoso subjacente (rochas consolidadas) por ação dos agentes de meteorização, de intensidade variável em função do clima, do relevo e da vegetação, dando origem a materiais soltos com granulometria e espessura variadas. As principais rochas consolidadas da região são, por ordem decrescente de representação, os granitos, os xistos, os granodioritos e diversas rochas afins destas.



Relativamente aos principais grupos de solos com expressão na região verifica-se que predominam os leptossolos, ocupando cerca de 53% da superfície total. Estes solos apresentam, em geral, espessura e fertilidade reduzidas e aparecem, principalmente, nas Terras Frias do Planalto Mirandês e nas Terras Quentes da região de Mirandela.

As grandes variações climáticas, morfológicas e de substrato que caracterizam o vasto território abrangido pela região hidrográfica do Douro permitem que o mesmo funcione como suporte a uma elevada diversidade faunística e florística.

Esta diversidade, onde se incluem espécies classificadas como vulneráveis ou em perigo de extinção e a considerável presença de endemismos, traduz-se nas diferentes áreas propostas para classificação no âmbito da Rede Natura 2000, apresentando algumas destas estatuto de proteção a nível nacional: Parque Natural de Montesinho, Parque Natural do Alvão, Parque Natural do Douro Internacional e a Reserva Natural da Serra da Malcata. Outro local com interesse conservacionista é a lagoa de Paramos (“Barrinha de Esmoriz”), não só pela sua diversidade ornitológica, mas também pelo considerável interesse herpetológico e pela elevada riqueza em espécies cinegéticas que esta lagoa apresenta.

A vegetação característica da região é composta por matas de carvalhos, castanheiros e sardoais, alternando com lameiros - prados de composição florística variada e matorrais densos. Nas zonas planálticas ocorrem frequentemente comunidades de herbáceas vivazes associadas aos campos agrícolas, com sebes arbóreas de carvalho-negral.

Relativamente à fauna, merecem destaque as rapinas planadoras, que encontram um dos seus habitats preferenciais na região do Douro Internacional, a qual constitui, em conjunto com a envolvente dos rios Sabor e Maçãs, uma área fundamental para a conservação da avifauna rupícola da Península Ibérica sendo, claramente, o núcleo mais importante destas espécies no território nacional.

Os biótopos aquáticos têm também alguma importância na área em estudo, destacando-se a parte terminal e especialmente o troço intermédio da bacia do rio Sabor (onde se incluem os rios Maçãs e Angueira e a ribeira de Meirinhos), que se apresenta como área de interesse em termos de diversidade aquática.

O estuário do Douro apresenta algumas zonas de sapal, com interesse mais marcado sob o ponto de vista da vegetação aquática e da avifauna. Os areais de Avintes e de Valbom têm grande importância ornitológica, enquanto a bacia de S. Paio apresenta elevada diversidade florística e faunística.

## **1.2. Mecanismos de articulação nas regiões hidrográficas internacionais**

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

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

*“Os Governos de Espanha e Portugal reafirmam o seu compromisso de promover o desenvolvimento e a aplicação dos princípios contidos na Convenção de Albufeira, após os progressos conseguidos pela Comissão de Seguimento da Convenção de Albufeira (CADC) (...) Ambas as Partes acordam impulsionar a elaboração conjunta de uma nova geração de planos de gestão das bacias hidrográficas partilhadas, iniciado já com a*

constituição do Grupo de Trabalho para a “planificação e estabelecimento de um calendário de ação”, em vigor de 2016 a 2021.”

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

Assim, no contexto da CADC estão criados dois Grupos de Trabalho compostos por delegados de ambos os países, cujas competências se apresentam na Quadro 1.2. Ao nível do intercâmbio da informação foi criada na plataforma CIRCABC - Communication and Information Resource Centre for Administrations, Businesses and Citizens (<https://circabc.europa.eu>) uma área comum para partilha de dados.

**Quadro 1.2 – Grupos de Trabalho da CADC**

Grupo de Trabalho	Competências
Planeamento	Coordenar as atividades conjuntas de carácter técnico e definição das ações prioritárias de atuação no âmbito do processo de implementação da Diretiva Quadro da Água. Realização de reuniões técnicas regulares com a presença das entidades relevantes para assegurar o correto desenvolvimento dos trabalhos, nomeadamente, a existência de subgrupos de trabalho para cada bacia.
	Articular os trabalhos para a elaboração dos Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas Internacionais. Participação em sessões públicas conjuntas em Portugal e no reino de Espanha.
	Manter um intercâmbio de informação no âmbito da rede de monitorização para possibilitar uma avaliação do estado das massas de água nos troços fronteiriços e verificar se as medidas definidas são as necessárias para os objetivos ambientais definidos.
Troca de Informação	Propor um regime de caudais para cada bacia hidrográfica em cumprimento e nos termos do disposto no artigo 16º da Convenção e seu Protocolo Adicional e respetivo Anexo.
	Assegurar que o regime de caudais dá resposta às questões suscitadas em situações normais e em situações excecionais, designadamente em situação de seca e em conformidade com indicadores específicos destas situações.
	Permanente troca de informação entre os dois países através da plataforma CIRCA.

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

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

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

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

Regime de caudais		Miranda	Bemposta	Saucelle*	Crestuma
Caudal integral anual (hm <sup>3</sup> )		3500	3500	3800	5000
Caudal integral trimestral (hm <sup>3</sup> )	1 de outubro a 31 de dezembro	510	510	580	770
	1 de janeiro a 31 de março	630	630	720	950
	1 de abril a 30 de junho	480	480	520	690

Regime de caudais		Miranda	Bemposta	Saucelle*	Crestuma
1 de julho a 30 de setembro		270	270	300	400
Caudal integral semanal (hm <sup>3</sup> )		10	10	15	20
Caudal médio diário (m <sup>3</sup> /s)		-	-	-	-

\* Valor acumulado na secção da barragem de Saucelle e na estação hidrométrica do rio Águeda.

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

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

Bacia do Douro	Condições para ser declarada condição de exceção ao regime de caudais
Caudal integral anual	A precipitação de referência acumulada na bacia desde o início do ano hidrológico (1 de outubro) até 1 de junho seja inferior a 65% da precipitação média acumulada da bacia no mesmo período. O período de exceção cessa no 1.º mês a seguir ao mês de dezembro em que a precipitação de referência sobre a bacia hidrográfica, acumulada desde o início do ano hidrológico, seja superior à média dos valores acumulados das precipitações sobre a bacia hidrográfica no mesmo período.
Caudais trimestrais	A precipitação de referência acumulada num período de seis meses até ao dia 1 do 3.º mês do trimestre seja inferior a 65% da precipitação média acumulada na bacia no mesmo período.
Caudais semanais	Não se aplicam quando se verifica a condição de exceção para os caudais trimestrais.

### 1.3. Revisão da delimitação de massas de água de superfície

A delimitação das massas de água é um dos pré-requisitos para aplicação dos mecanismos da DQA, tendo sido efetuada no âmbito do primeiro Relatório do Artigo 5.º da DQA (INAG, 2005). 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 impacte 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 impacte 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 impacte 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 RH3 originou 356 massas de água naturais, das quais 353 da categoria rios, 1 da categoria águas de transição e 2 da categoria de águas costeiras.

Com a revisão para o 2º ciclo foram delimitadas 9 novas massas de água naturais, eliminadas 5 e alterada a delimitação de 15 massas de água (Figura 1.4). Salienta-se o caso da massa de água natural da categoria rios PT03DOU0335 que foi eliminada, decorrente da construção da Albufeira de Baixo Sabor, originando 8 massas de água (PT03DOU0335A, PT03DOU0335B, PT03DOU0335C, PT03DOU0335D, PT03DOU0335E, PT03DOU0335F, PT03DOU0335G e PT03DOU0335H), das quais 4 são naturais e 3 fortemente modificadas, conforme referido no capítulo 2.6. A listagem das massas de água para o 2º ciclo é apresentada no Anexo I.

No Quadro 1.5 apresentam-se as massas de água superficiais naturais da categoria rios que sofreram alterações de delimitação entre o 1.º e o 2.º ciclo.

**Quadro 1.5 – Massas de água superficiais naturais da RH3 que sofreram alterações de delimitação no 2.º ciclo**

Categoria	Designação	Código		Justificação
		1º ciclo	2º ciclo	
Rio	Rio Tâmega	PT03DOU0226N	PT03DOU0226NA	Realizou-se uma atualização da cartografia com a informação de Espanha, proveniente de levantamento LiDAR. Atendendo a que os vértices do limite da massa de água apresentavam deslocamentos superiores a 10 metros (considerado limiar para a escala 1:25 000), o código foi também alterado.
Rio	Rio Rabaçal	PT03DOU0244	PT03DOU0244A	Consequência indireta da construção da barragem de Foz Tua.
Rio	Rio Tuela		PT03DOU0244B	
Rio	Ribeira das Holas	PT03DOU0264	PT03DOU0264A	Construção da barragem de Baixo Sabor (Montante)
Rio	Ribeira do Zacarias	PT03DOU0284	PT03DOU0284A	
Rio	Ribeira do Souto	PT03DOU0291	PT03DOU0291A	
Rio	Ribeira de São Pedro	PT03DOU0299	PT03DOU0299A	
Rio	Ribeiro do Castelo	PT03DOU0324	PT03DOU0324A	
Rio	Ribeira do Mondego		PT03DOU0324B	
Rio	Ribeiro das Relvas	PT03DOU0322	-	Eliminada. Com a construção da barragem

Categoria	Designação	Código		Justificação
		1º ciclo	2º ciclo	
Rio	Afluente do Rio Sabor	PT03DOU0329	-	de Baixo Sabor (Montante), esta massa de água fica incluída na albufeira.
Rio	Ribeira da Vilarça	PT03DOU0335	PT03DOU0335B	Construção da barragem de Baixo Sabor (Jusante)
Rio	Rio Azibo		PT03DOU0335E	Construção da barragem de Baixo Sabor (Montante)
Rio	Rio Sabor		PT03DOU0335F	
Rio	Rio Maças e Rio Angueira		PT03DOU0335G	
Rio	Ribeira Vale de Moinhos		PT03DOU0335H	
Rio	Afluente do Rio Tua	PT03DOU0282	PT03DOU0282A	Construção da barragem de Foz Tua
Rio	Ribeira de Milhais	PT03DOU0287	PT03DOU0287A	
Rio	Ribeira da Cabreira	PT03DOU0288	PT03DOU0288A	
Rio	Rio Tinhela	PT03DOU0293	PT03DOU0293A	
Rio	Ribeira da Rebousa	PT03DOU0307	PT03DOU0307A	
Rio	Ribeira do Barrabaz	PT03DOU0311	PT03DOU0311A	
Rio	Ribeira do Calvário	PT03DOU0318	PT03DOU0318A	
Rio	Ribeira do Pido	PT03DOU0321	PT03DOU0321A	
Rio	Ribeira de São Mamede	PT03DOU0323	PT03DOU0323A	
Rio	Rio Tua	PT03DOU0331	PT03DOU0331B	

Assim, no 2º ciclo estão delimitadas 356 massas de água rios, 1 de transição e 2 costeiras, num total de 359. A listagem das massas de água para o 2º ciclo é apresentada no Anexo I.

### 1.3.1. Massas de água transfronteiriças

Com a revisão para o 2º ciclo não foram delimitadas novas massas de água transfronteiriças mantendo-se as 26 massas de água identificadas na parte portuguesa da bacia do Tejo, tendo existido apenas a alteração da delimitação de duas. Na parte espanhola estão contabilizadas 27 massas de água.

De salientar ainda que existem mais 5 massas de água na parte portuguesa (perfazendo 31) que, embora tenham continuidade em Espanha, não têm neste país dimensão para serem delimitadas como massas de água pelo que não estão contabilizadas como massas de água transfronteiriças.

No Quadro 1.6 estão identificadas as massas de água que sofreram alterações relativamente ao 1.º ciclo, acordadas no âmbito dos trabalhos da CADC.

**Quadro 1.6 – Massas de água transfronteiriças da RH3 que sofreram alterações de delimitação no 2.º ciclo**

Categoria	Designação	Código	
		1º ciclo	2º ciclo
Rio	Ribeira de Feces	PT03DOU0159I	PT03DOU0159IA
Rio	Rio Tâmega	PT03DOU0226I	PT03DOU0226IA

Os limites das massas de água PT03DOU0159I e PT03DOU0226I sofreram alterações relativamente ao 1º ciclo, após acordo alcançado com a Confederacion Hidrográfica del Duero, no âmbito da CADC. Realizou-se.

uma atualização da cartografia com a informação de Espanha, proveniente de levantamento LiDAR, atendendo a que os vértices dos limites das massas de água apresentavam deslocamentos superiores a 10 metros (considerado limiar para a escala 1:25 000).

#### **1.4. Revisão da delimitação de massas de água subterrâneas**

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 com Bom estado, daquelas com estado inferior a Bom.

Com a revisão para o 2º ciclo não foram delimitadas novas massas de água subterrâneas na RH3 (Figura 1.5) mantendo-se as 3 massas de água identificadas no 1º ciclo, 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.

##### **1.4.1. Massas de água transfronteiriças**

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

Na RH3 não foram identificadas massas de água subterrânea transfronteiriças.

### 1.5. Revisão de massas de água fortemente modificadas ou artificiais

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

- A existência de alterações hidromorfológicas significativas derivadas de alterações físicas;
- Que estas alterações hidromorfológicas não 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 km<sup>2</sup>;
2. As albufeiras com captação de água para abastecimento foram todas 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 25 massas de águas fortemente modificadas (6 rios, 17 lagos e 2 de transição). Com a revisão para o 2º ciclo foram delimitadas 5 novas massas de água fortemente modificadas, verificando-se ainda a alteração de 17 massas de água da categoria lagos para rios e a alteração de uma massa de água de natural para fortemente modificada (Figura 1.4). A listagem das massas de água para o 2º ciclo (29 massas de água da categoria rios e 2 de águas de transição) é apresentada no Anexo I.

No Quadro 1.7 apresentam-se as alterações realizadas na RH3 entre o 1º e o 2º ciclo.

**Quadro 1.7 – Alterações às massas de água fortemente modificadas na RH3**

Categoria	Designação	Código		Justificação
		1º ciclo	2º ciclo	
Rio	Afluente do Rio Douro	PT03DOU0362	PT03DOU0362	A massa de água encontra-se totalmente canalizada, apresentando um percurso subterrâneo na totalidade da sua extensão (cidade do Porto), pelo que foi alterada de natural para fortemente modificada pois as características físicas, hidromorfológicas e biológicas não permitem atingir o Bom Estado.
Rio	Rio Tua (Jusante - B. Foz Tua)	PT03DOU0331	PT03DOU0331A	Construção da barragem de Foz Tua
Rio	Albufeira Foz Tua		PT03DOU0331C	
Rio	Rio Sabor (HBWB - Jusante B - Baixo Sabor)	PT03DOU0335	PT03DOU0335A	Construção da barragem de Baixo Sabor (Jusante)
Rio	Albufeira Baixo Sabor		PT03DOU0335C	

Categoria	Designação	Código		Justificação
		1º ciclo	2º ciclo	
	(jusante)			
Rio	Albufeira Baixo Sabor (montante)		PT03DOU0335D	Construção da barragem de Baixo Sabor (Montante)
Rio	Albufeira Miranda	PT03DOU0353	PT03DOU0353	-
Rio	Albufeira Picote	PT03DOU0365	PT03DOU0365	-
Rio	Albufeira Bemposta	PT03DOU0371	PT03DOU0371	-
Rio	Albufeira Aldeadavila	PT03DOU0401	PT03DOU0401	-
Rio	Albufeira Valeira	PT03DOU0407	PT03DOU0407	-
Rio	Albufeira Régua	PT03DOU0415	PT03DOU0415	-
Rio	Albufeira Pocinho	PT03DOU0223	PT03DOU0223	-
Rio	Albufeira Carrapatelo	PT03DOU0386	PT03DOU0386	-
Rio	Albufeira Crestuma	PT03DOU0393	PT03DOU0393	-
Rio	Albufeira Saucelhe	PT03DOU0436	PT03DOU0436	-
Rio	Albufeira Azibo	PT03DOU0464	PT03DOU0464	-
Rio	Albufeira Varosa	PT03DOU0480	PT03DOU0480	-
Rio	Albufeira Torrão	PT03DOU0503	PT03DOU0503	-
Rio	Albufeira Vilar - Tabuaço	PT03DOU0353	PT03DOU0353	-
Rio	Albufeira Santa Maria de Aguiar	PT03DOU0365	PT03DOU0365	-
Rio	Albufeira Vascoveiro	PT03DOU0371	PT03DOU0371	-
Rio	Albufeira Sabugal	PT03DOU0503		

As novas massas de água identificadas como fortemente modificadas estão associadas à construção dos aproveitamentos de Baixo Sabor e de Foz Tua, integrados na política energética nacional, contribuindo para o cumprimento das metas atribuídas a Portugal para o ano de 2020 pela Diretiva n.º 2009/28/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Abril de 2009, relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis, no que se refere à produção de energia com origem em fontes renováveis, bem como para a redução da dependência energética nacional e ainda para a redução das emissões de CO2. Acresce que as albufeiras a criar pelos referidos aproveitamentos podem incluir outros usos, nomeadamente o abastecimento público.

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



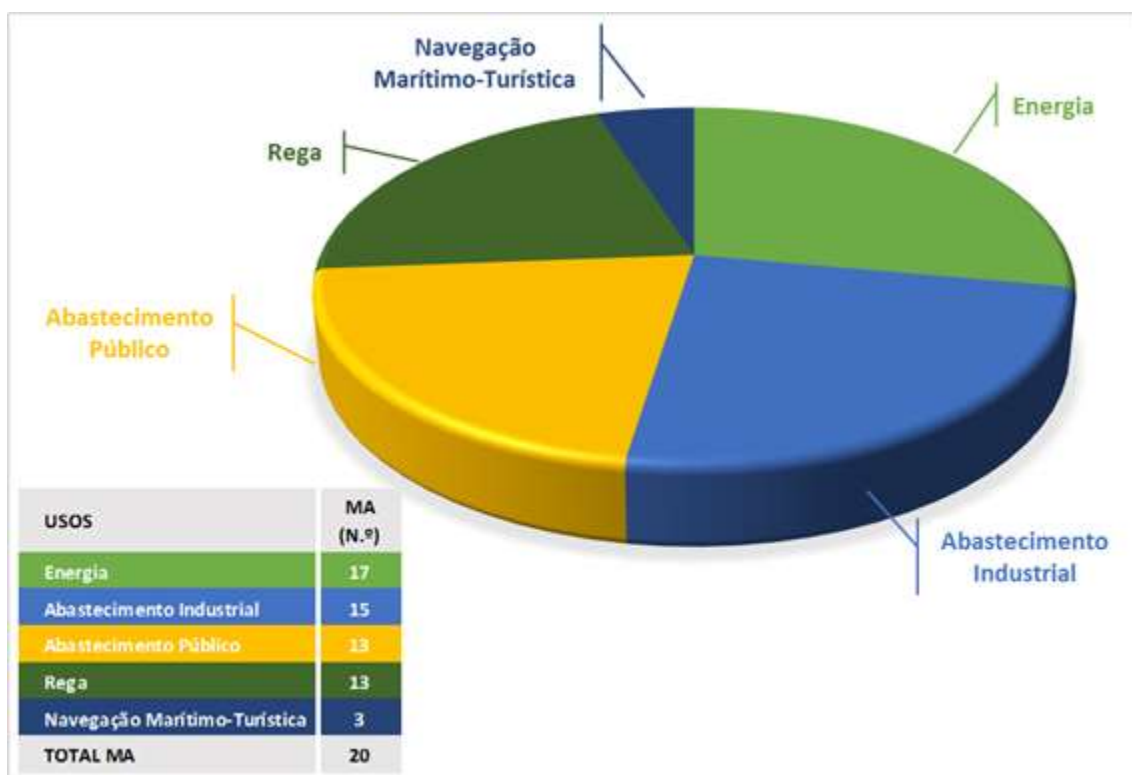


Figura 1.3 – Principais usos identificados nas massas de água fortemente modificadas na RH3

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 km<sup>2</sup>.

Na RH3 foram identificadas duas massas de água artificiais no 1º ciclo, não tendo existido alterações no 2º ciclo (Anexo I).

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

O Quadro 1.8, a Figura 1.4 e a Figura 1.5 apresentam as massas de água por categoria identificadas na RH3, para o 2º ciclo de planeamento. A listagem das massas de água para o 2º ciclo é apresentada no Anexo I.

Quadro 1.8 – Massas de água por categoria identificadas na RH3

Categoria		Naturais (N.º)	Fortemente modificadas (N.º)	Artificiais (N.º)	TOTAL (N.º)
Superficiais	Rios	356	29	2	387
	Águas de transição	1	2	-	3
	Águas costeiras	2	-	-	2
SUB-TOTAL		359	31	2	392
Subterrâneas		3	-	-	3

Categoria	Naturais (N.º)	Fortemente modificadas (N.º)	Artificiais (N.º)	TOTAL (N.º)
<b>TOTAL</b>	<b>362</b>	<b>31</b>	<b>2</b>	<b>395</b>

Nota: Na RH3 existem 31 massas de água transfronteiriças da categoria rios, sendo 25 naturais e 6 fortemente modificadas.

Projeto do PGRH

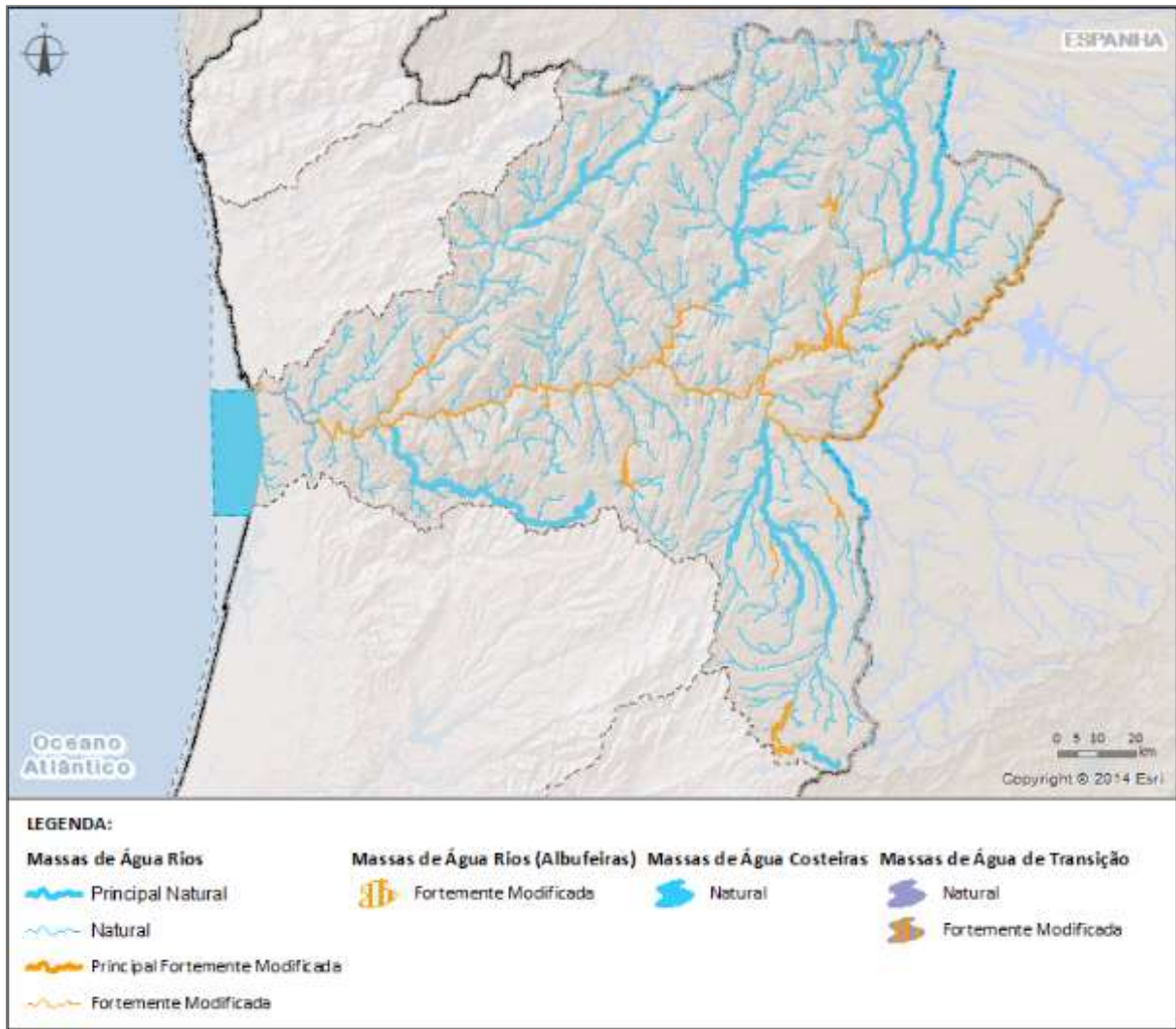


Figura 1.4 – Delimitação das massas de água superficiais na RH3

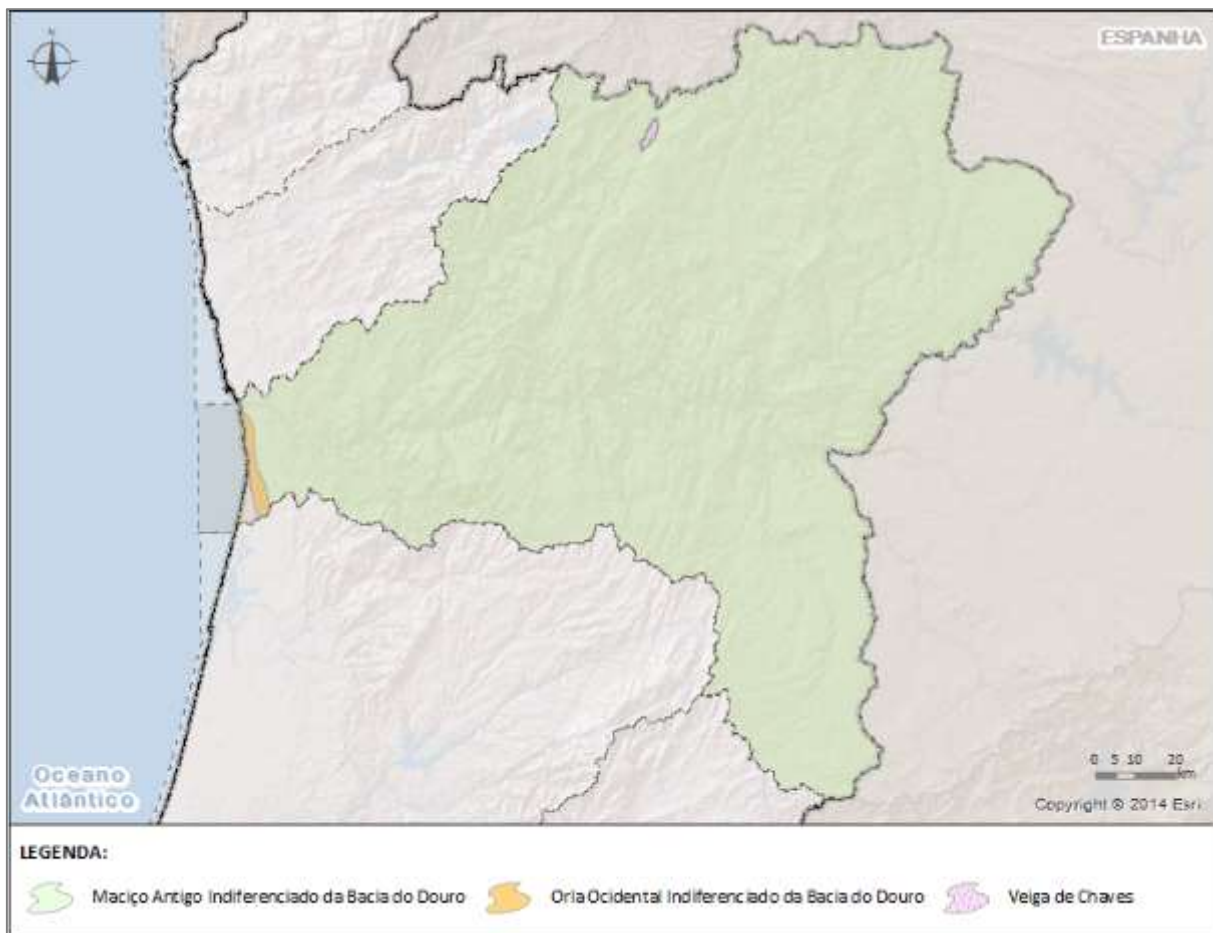


Figura 1.5 – Delimitação das massas de água subterrâneas na RH3

A percentagem de massas de água fortemente modificadas e artificiais é cerca de 9,2% face às massas de água superficiais naturais.

## 1.7. Revisão das zonas protegidas

### 1.7.1. 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 10m<sup>3</sup>/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.

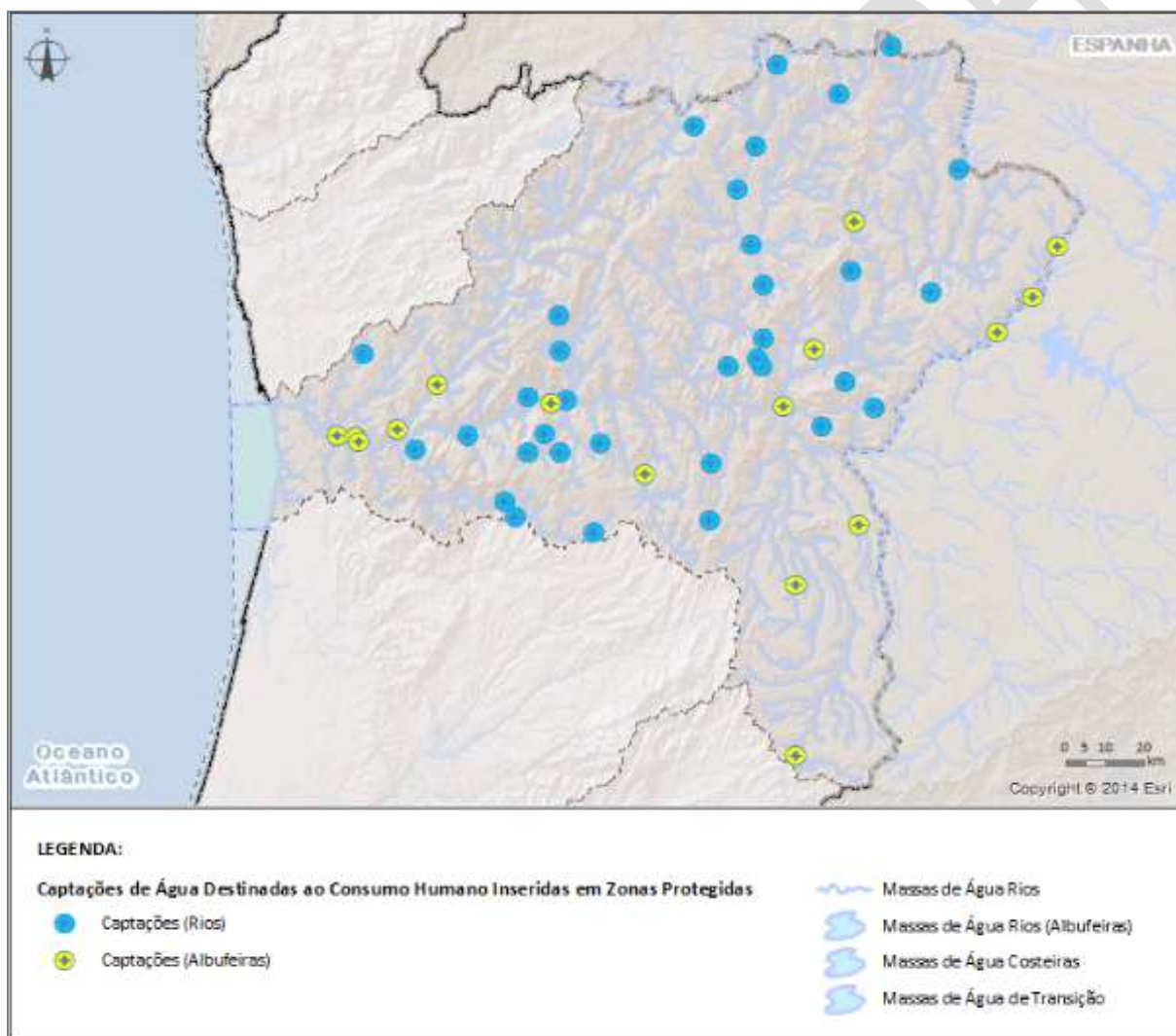
No âmbito da Diretiva 98/83/CE, de 3 de novembro, relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano e transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro e alterado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, deverão ser inventariados os sistemas de

abastecimento que servem mais de 50 habitantes ou produzem mais de 10 m<sup>3</sup>/dia em média, limites estes também referidos no artigo 7º da DQA.

Na RH3 foram identificadas 50 captações de água para abastecimento público (Quadro 1.9 e Figura 1.6.).

**Quadro 1.9 – Zonas de captação de água superficial para a produção de água para consumo humano na RH3**

Categoria	Zonas protegidas (N.º)	Massas de água abrangidas (N.º)
Rios (Albufeiras)	16	13
Rios	34	30
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>43</b>



**Figura 1.6 – Zonas de captação de água superficial para a produção de água para consumo humano na RH3**

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

impacte 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 500m a partir do futuro nível pleno de armazenamento (NPA), para onde estão já definidas medidas de salvaguarda da massa de água, nomeadamente, os seguintes condicionamentos ou proibições:

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

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

Na RH3 existem 57 albufeiras de águas públicas das quais 6 têm Planos de Ordenamento de Albufeira de Águas Públicas (POAAP), ainda ao abrigo de anterior legislação, publicados e aprovados (Anexo IV).

### Massas de água subterrânea

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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/dia, sendo na sua generalidade utilizadas para consumo humano, atual e futuro. Assim, as massas de água que atualmente não constituam origens de água para abastecimento público são consideradas como reservas estratégicas. As águas subterrâneas têm desempenhado um importante papel nos períodos de seca, suprimindo as necessidades de água das populações, pelo que o nível de proteção tem de ser semelhante ao das origens atuais, no sentido de preservar a qualidade da água subterrânea para que possa ser utilizada nos períodos críticos.

Na RH3 existem captações de água subterrânea destinada à produção de água para consumo humano, que abrangem 1 massa de água e cuja localização se apresenta na Figura 1.7.



**Figura 1.7 – Zonas de captação de água subterrânea para a produção de água para consumo humano na RH3**

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 RH3, no período 2010-2013, não foram publicadas portarias a estabelecer perímetros de proteção para captações de água subterrânea para abastecimento público.

### 1.7.2. 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.

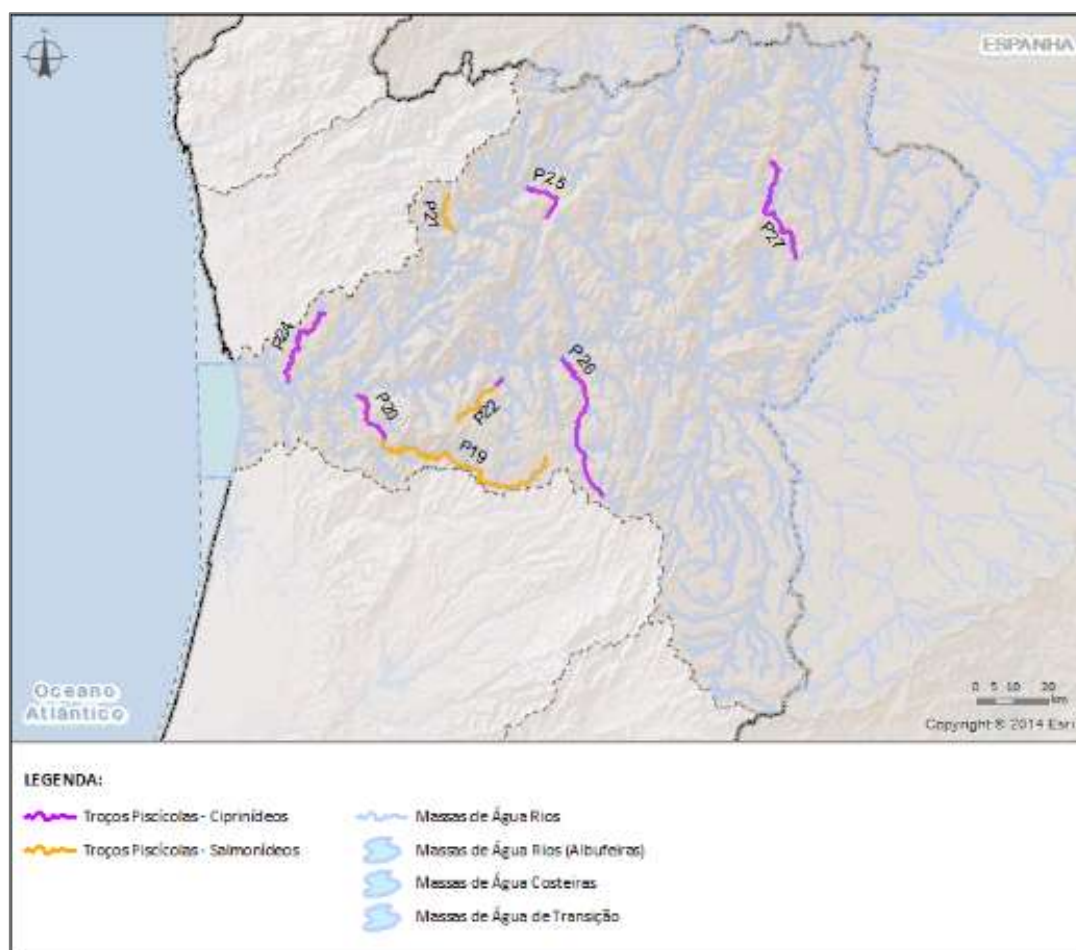
O seu artigo 33º determina que sejam classificadas as águas piscícolas, divididas em águas de salmonídeos, águas de ciprinídeos e de transição (onde ocorrem simultaneamente salmonídeos e ciprinídeos mas que deverão ser consideradas como águas de salmonídeos para efeitos da fixação de normas de qualidade) tendo o Aviso n.º 12677/2000 -2ª série-, de 17 de julho, procedido a essa classificação.

O Quadro 1.10 e a Figura 1.8 apresentam o número massas de água classificadas como águas piscícolas, na RH3.

**Quadro 1.10 – Águas piscícolas classificadas na RH3**

Tipo	Zonas protegidas		
	N.º	Comprimento (km)	Massas de água abrangidas (N.º)
Salmonídeos	3	129	9
Ciprinídeos	6	189	16
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>318</b>	<b>25</b>





**Figura 1.8 – Troços piscícolas na RH3**

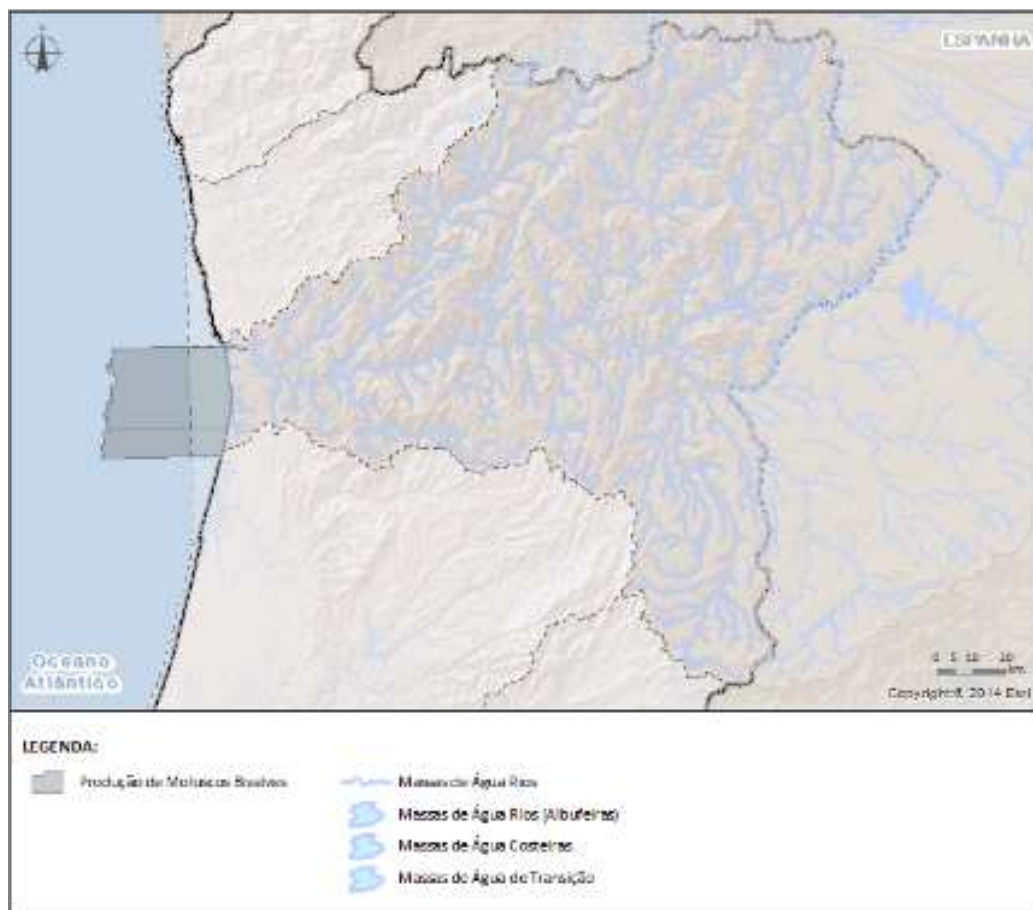
A Diretiva 79/923/CE do Conselho, de 30 de outubro, relativa à qualidade das águas do litoral e salobras para fins aquícolas – águas conquícolas, foi transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 236/98, 1 de agosto, que revogou o Decreto-Lei n.º 74/90, 7 de março, estabelecendo normas, 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. 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., (IPMA, IP) proceder à classificação das zonas de produção de moluscos bivalves

vivos, com fixação da sua localização e respetivos limites. A última classificação das zonas de produção foi publicada no Despacho n.º 15264/2013, de 22 de novembro, alterado pelos Despachos n.º 3244/2014, de 27 de fevereiro e n.º 7443/2014, de 6 de junho.

Na RH3 existem 3 zonas de produção de moluscos bivalves que abrangem 3 massas de água - 2 da categoria águas de transição e 1 costeira (Figura 1.9).



**Figura 1.9 – Zonas de produção de moluscos bivalves na RH3**

### 1.7.3. 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 RH3 48 águas balneares de acordo com a Portaria n.º 178/2013, de 13 de maio (Quadro 1.11 e Figura 1.10).

**Quadro 1.11 – Águas balneares identificadas na RH3**

Categoria	Zonas protegidas (N.º)	Massas de água abrangidas (N.º)
Águas costeiras e de transição	28	1
Águas interiores	20	15

Categoria	Zonas protegidas (N.º)	Massas de água abrangidas (N.º)
TOTAL	48	16

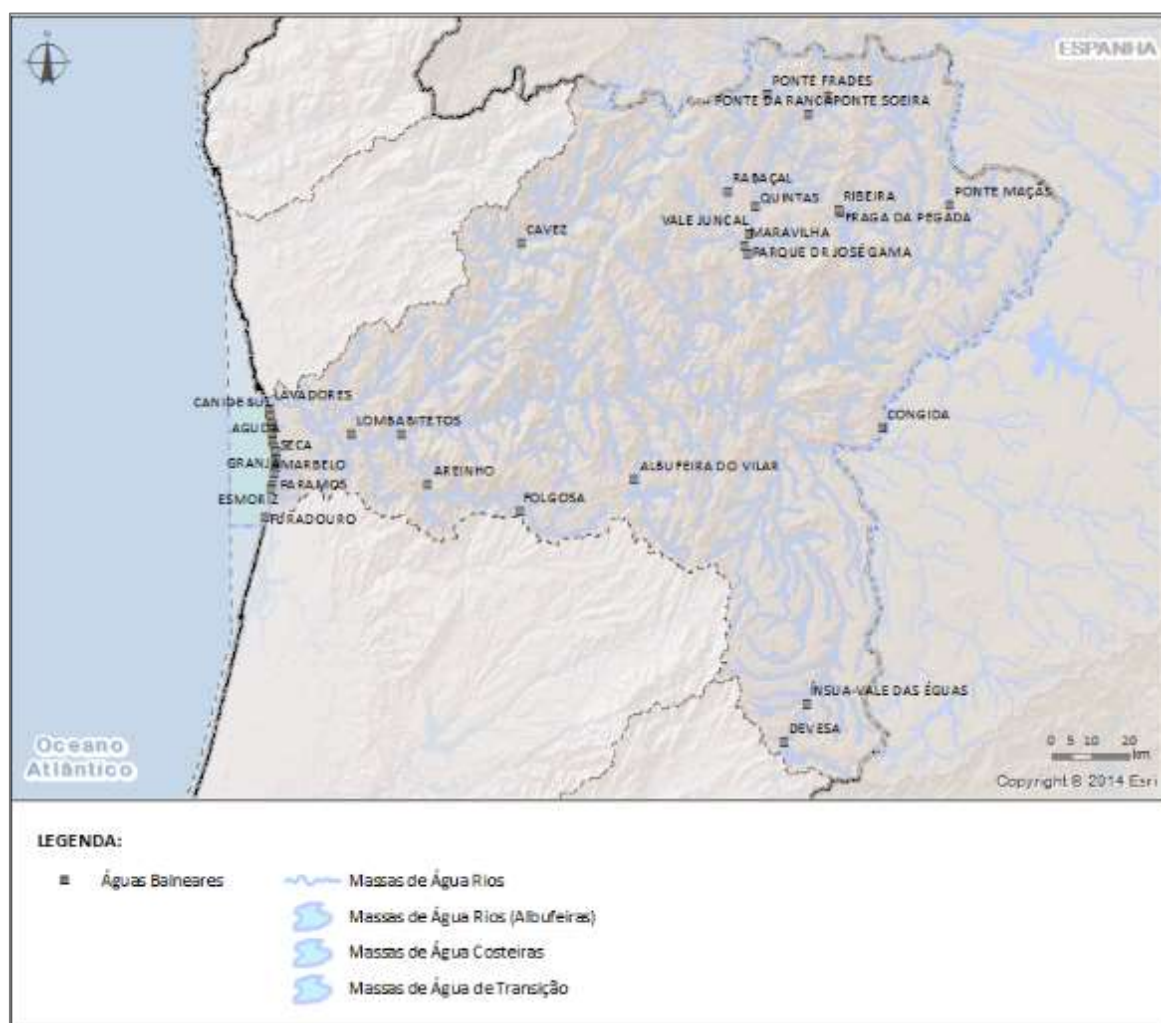


Figura 1.10 – Águas balneares identificadas na RH3

#### 1.7.4. 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.

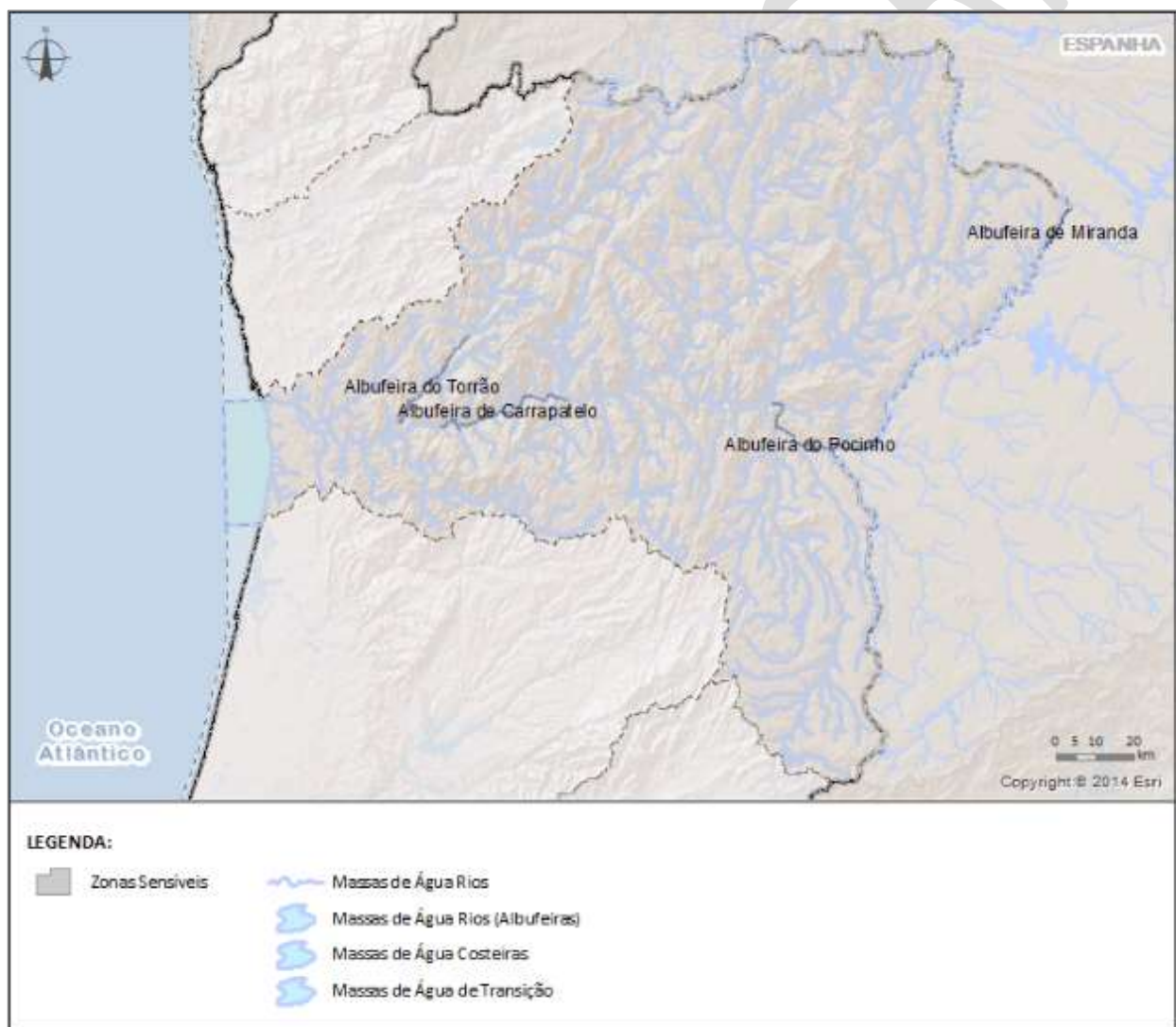
O último processo de revisão da designação de zonas sensíveis, que deve ocorrer de 4 em 4 anos, conduziu à identificação, de 25 zonas sensíveis e de 1 zona menos sensível, sujeitas a uma carga bruta de cerca de 3 676 000 e.p., ou seja, aproximadamente, 32% da carga total do Continente. Está em estudo 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 RH3 estão designadas 4 zonas sensíveis em termos de nutrientes indicadas no Quadro 1.12 e apresentadas na Figura 1.11.

**Quadro 1.12 – Zonas designadas sensíveis em termos de nutrientes na RH3**

Zona sensível		Massa de água	
Designação	Código	Designação	Código
Albufeira do Torrão	PTLK03	Albufeira do Torrão	PT03DOU0393
Albufeira de Carrapatelo	PTLK04	Albufeira de Carrapatelo	PT03DOU0401
Albufeira de Miranda	PTLK05	Albufeira de Miranda	PT03DOU0245
Albufeira do Pocinho	PTLK06	Albufeira do Pocinho	PT03DOU0371



**Figura 1.11 – Zonas sensíveis na RH3**

### 1.7.5. 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 RH3 não estão designadas zonas vulneráveis.

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

O Decreto-Lei n.º 142/2009, de 24 de julho, estabelece o regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade e cria o Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), constituído pela Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), pelas áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000 e pelas demais áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português.

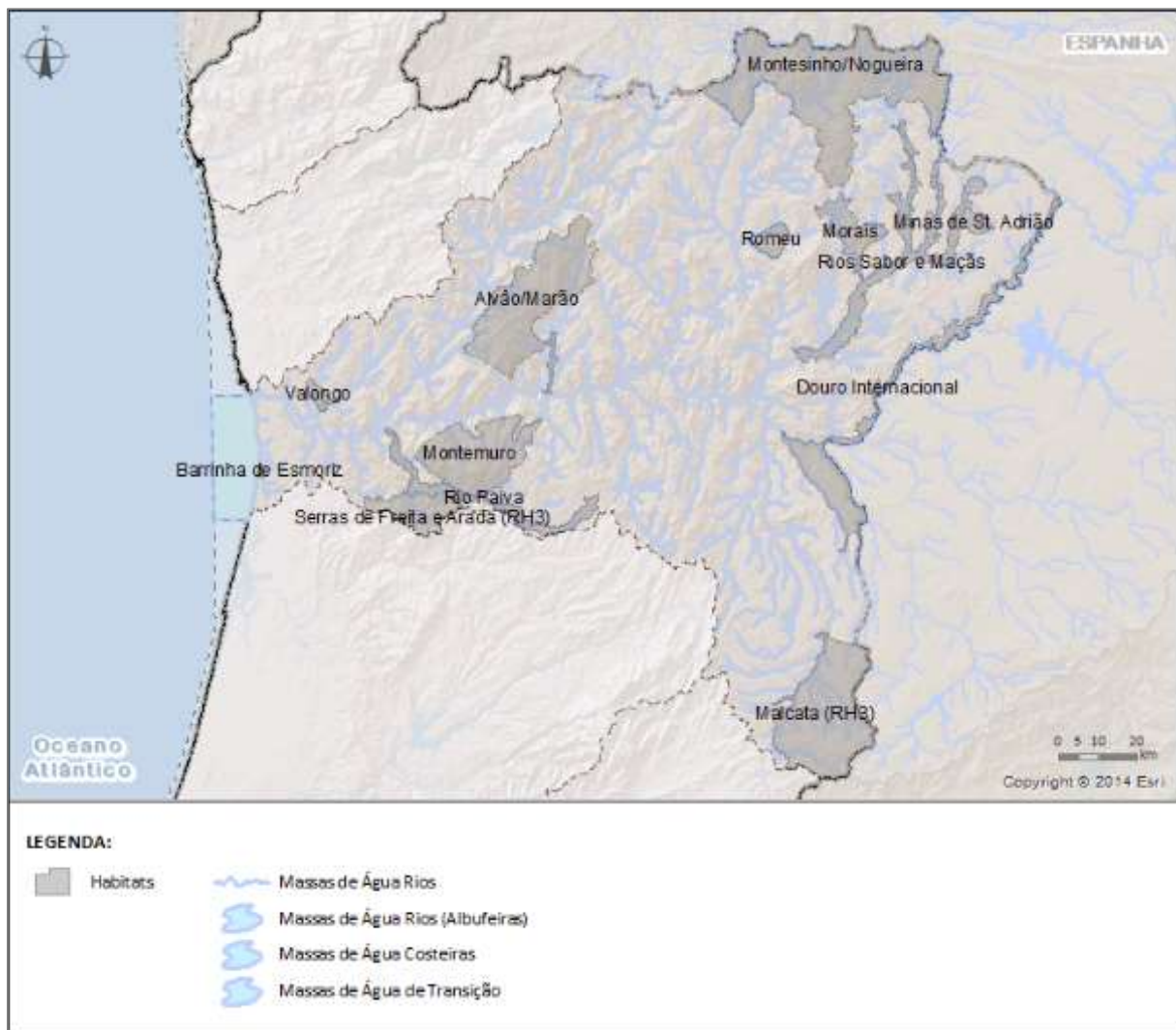
A Diretiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de maio, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens, conhecida como Diretiva Habitats, tem como principal objetivo contribuir para assegurar a conservação dos habitats naturais e de espécies da flora e da fauna selvagens, com exceção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

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

O Quadro 1.13 e a Figura 1.12 indicam os SIC localizados na RH3.

**Quadro 1.13 – Sítios de Importância Comunitária identificados na RH3**

Designação	Código	Área (km <sup>2</sup> )	Massa de água abrangidas (N.º)
Montesinho/Nogueira	PTCON0002	1074	28
Alvão/Marão	PTCON0003	588	13
Malcata (RH3)	PTCON0004RH3	603	14
Barrinha de Esmoriz	PTCON0018	4	2
Rios Sabor e Maçãs	PTCON0021	333	22
Douro Internacional	PTCON0022	357	26
Morais	PTCON0023	130	13
Valongo	PTCON0024	26	1
Montemuro	PTCON0025	388	11
Minas de St. Adrião	PTCON0042	35	2
Romeu	PTCON0043	48	3
Serras de Freita e Arada (RH3)	PTCON0047RH3	152	2
Rio Paiva	PTCON0059	146	12
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>3882</b>	<b>149</b>



**Figura 1.12 – Sítios de importância comunitária na RH3**

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.

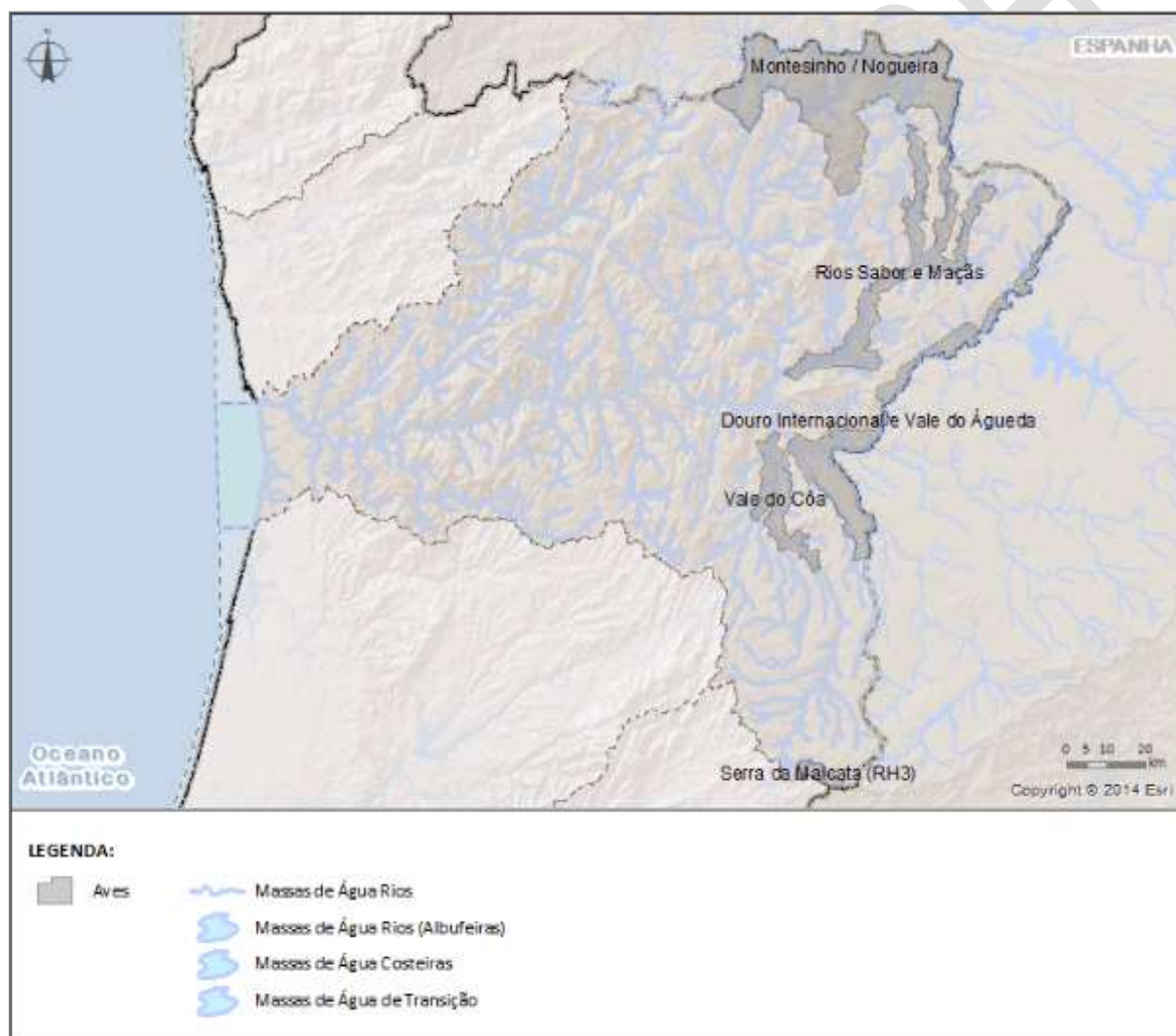
As Zonas de Proteção Especial (ZPE), estabelecidas ao abrigo da Diretiva Aves, destinam-se essencialmente a garantir a conservação das espécies de aves, e seus habitats, listadas no seu Anexo I, e das espécies de aves migratórias não referidas no Anexo I e cuja ocorrência seja regular.

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 1.14 e a Figura 1.13 apresentam as ZPE localizadas na RH3.

**Quadro 1.14 –Zonas de Proteção Especial localizadas na RH3**

Designação	Código	Área (km <sup>2</sup> )	Massas de água abrangidas (N.º)
Montesinho / Nogueira	PTZPE0003	1080	26
Serra da Malcata (RH3)	PTZPE0007RH3	43	2
Rios Sabor e Maçãs	PTZPE0037	507	26
Douro Internacional e Vale do Águeda	PTZPE0038A	508	29
Vale do Côa	PTZPE0039	206	10
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>2343</b>	<b>93</b>

Fonte: ICNF



**Figura 1.13 – Zonas de proteção especial na RH3**

### Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas

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

No que respeita aos recursos hídricos, para além do previsto na LA e diplomas regulamentares, os planos de ordenamento das áreas protegidas em regra criam condicionalismos ou mesmo interdições às atividades que impliquem alterações hidromorfológicas, especificando ainda as situações em que estas podem ocorrer. O Quadro 1.15 apresenta os objetivos associados aos recursos hídricos para as áreas protegidas incluídas na RH3.

**Quadro 1.15 – Planos Ordenamento de Áreas Protegidas na RH3**

Área Protegida	Documento Legal	Objetivos para os recursos hídricos
Parque Natural do Alvão	Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2008, de 7 de abril	Promover os serviços dos ecossistemas de regulação do ciclo da água, nomeadamente pela preservação e recuperação das zonas húmidas, das áreas de infiltração, dos lençóis subterrâneos, das nascentes, das cabeceiras, das linhas e dos planos de água, incluindo leitos, margens e zonas adjacentes inundáveis.
Parque Natural do Douro Internacional	Resolução do Conselho de Ministros n.º 120/2005, de 29 de julho	Assegurar a proteção e a promoção dos valores naturais, paisagísticos e culturais, concentrando o esforço nas áreas consideradas prioritárias para a conservação da natureza
Parque Natural de Montesinho	Resolução do Conselho de Ministros n.º 179/2008, de 24 de novembro	Promover a gestão e valorização dos recursos naturais possibilitando a manutenção dos sistemas ecológicos essenciais e os suportes de vida, garantindo a sua utilização sustentável, a preservação da biodiversidade e a recuperação dos recursos depauperados ou sobre explorados
Reserva Natural da Serra da Malcata	Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2005, de 29 de março	Assegurar a proteção e a promoção dos valores naturais, paisagísticos e culturais, concentrando o esforço nas áreas consideradas prioritárias para a conservação da natureza

Fonte: ICNF

### 1.7.7. Síntese das zonas protegidas

O Quadro 1.16 apresenta uma síntese das zonas protegidas identificadas na RH3 para o 2º ciclo de planeamento.

**Quadro 1.16 – Zonas protegidas na RH3**

Zonas protegidas	N.º	Massas de água abrangidas (N.º)
Captações de água superficial para a produção de água para consumo humano	Rios	34
	Rios (albufeiras)	16
Captações de água subterrânea para a produção de água para consumo humano	1	1
Águas piscícolas	Salmonídeos	3
	Ciprinídeos	6
Zonas de produção de moluscos bivalves	3	3
Águas balneares	Águas costeiras e de transição	28
	Águas interiores	20
Zonas sensíveis	4	4
Zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens	Sítios de interesse comunitário	13
	Zonas de proteção especial	5



## 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 sépticas 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 impacte 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 impacte direto ou indireto nos ecossistemas aquáticos, como por exemplo a introdução de espécies exóticas.

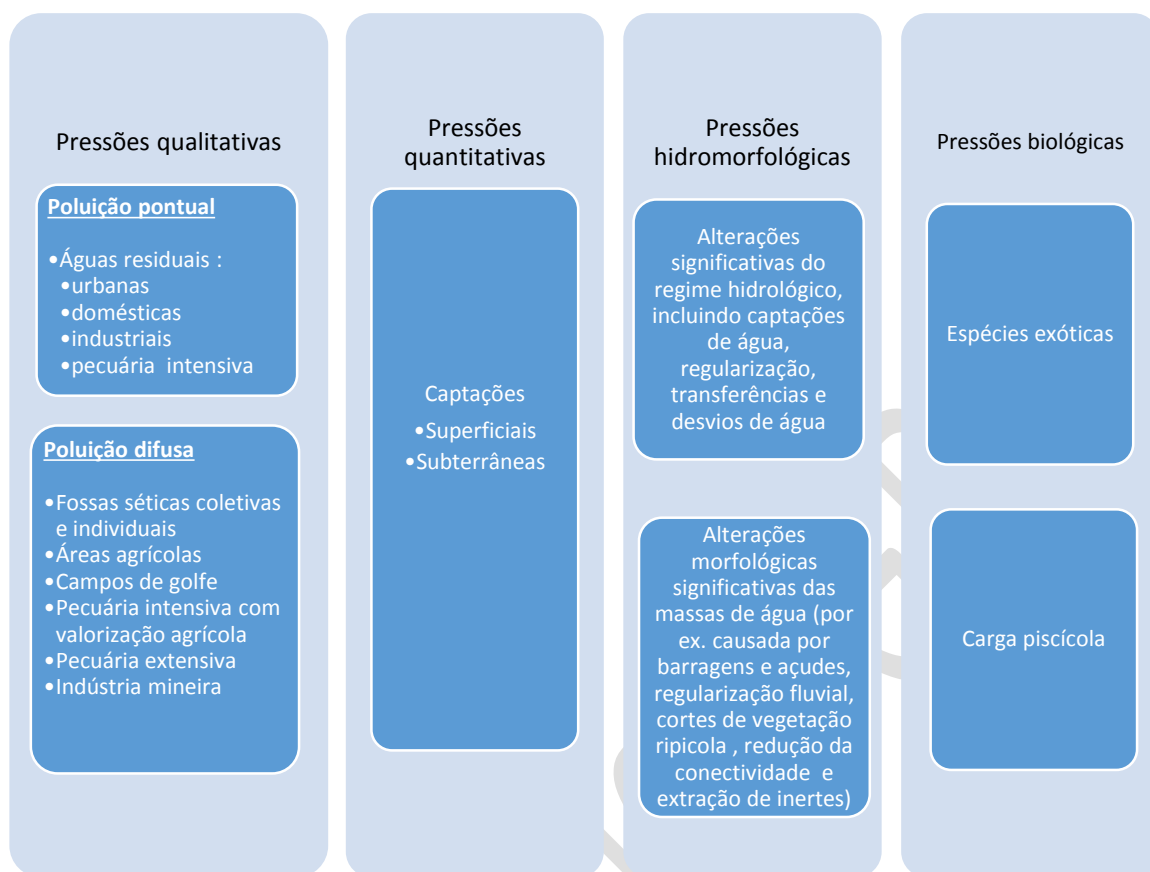


Figura 2.1– Principais grupos de pressões sobre as massas de água

### **Afluências de Espanha**

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

Foram identificadas para o 2.º ciclo de planeamento 26 massas de águas superficiais transfronteiriças, onde a análise ao nível dos critérios de classificação do estado, objetivos ambientais e monitorização assumem particular importância. No entanto, a avaliação não pode apenas concentrar-se neste universo de massas de água no que se refere às pressões e programa de medidas, atendendo aos efeitos cumulativos ao longo de toda a bacia hidrográfica. Aliás, o reflexo da gestão que é realizada em toda a bacia internacional pode ser avaliado ao nível das possíveis implicações e efeitos no estuário do Douro, por força da contaminação físico-química, extração de água, regulação de caudais e de caudais sólidos, dado que podem ter efeitos cumulativos desde a nascente. Os estuários constituem áreas sensíveis que carecem de um melhor acompanhamento no que se refere à manutenção das condições ambientais que garantam a sustentabilidade desses importantes ecossistemas.

Como principais problemas transfronteiriços importa salientar a muito elevada taxa de utilização da água na bacia espanhola do Douro, nomeadamente pela intensificação dos regadios, a eutrofização das albufeiras do rio Douro (nacional e internacional), os problemas de contaminação orgânica (por exemplo no rio Tâmega), a contaminação do rio Águeda por atividade mineira e a implementação de caudais ecológicos. A redução das afluências naturais, devido ao elevado grau de regularização existente em toda a bacia internacional é outra questão a salientar.

As afluições provenientes de Espanha, nos aspetos quantitativos e/ou qualitativos são importantes sobretudo no troço do rio Douro internacional, rio Águeda e rio Tâmega na zona de Chaves. Relativamente à quantidade, tornam-se particularmente importantes para a regularização do caudal dos troços portugueses dos rios internacionais, as descargas realizadas pelas barragens espanholas e ainda a captação excessiva de água subterrânea na zona central da bacia do Douro.

Os escoamentos nas sub-bacias da RH3, em ano médio, seco e húmido compreendem as disponibilidades naturais endógenas (nacionais), que ocorreriam numa situação pristina, sem consumos humanos ou alterações de regime de origem antropogénica, somadas com as afluições sobranes que provêm de Espanha (exógenas).

A afluição anual média total disponível na bacia hidrográfica do Douro é de, aproximadamente, 17 023 hm<sup>3</sup>, sendo 8 023 hm<sup>3</sup> gerados pela parte portuguesa da bacia hidrográfica e correspondendo 9 000 hm<sup>3</sup> ao escoamento originado na parte espanhola da bacia hidrográfica. Este último corresponde a um escoamento total natural de 11 600 hm<sup>3</sup> gerado em Espanha, deduzido dos consumos desse mesmo país na situação atual.

Os principais impactes nas massas de água são:

- Afetação das captações de água para abastecimento público e o uso balnear fluvial;
- Alteração do estado das massas de água, sobretudo devido às pressões de origem pecuária e mineiras junto à fronteira;
- Redução de cerca de 14% das afluições provenientes de Espanha, esperada entre 2015 e 2027, por via do aumento previsível dos regadios, com impactes nomeadamente na atividade de produção hidroelétrica do Douro nacional;
- Atraso na recuperação do estado das massas de água fronteiriças e transfronteiriças;
- Incumprimento de disposições da Convenção de Albufeira no que se refere à quantidade;
- Regime de escoamento mais regular no leito do rio Douro, por via da regularização proporcionada pelas albufeiras espanholas.

O Quadro 2.1 apresenta as principais massas de água afetadas pelas afluições de Espanha na RH3.

**Quadro 2.1- Principais massas de água afetadas pelas afluições de Espanha na RH3**

Sub-bacia	Código	Designação	Categoria	Zonas protegidas identificadas
Maçãs	PT03DOU0201	Rio Angueira	Rio	-
Tâmega	PT03DOU0226IA	Rio Tâmega	Rio	APUB / ZS
Tâmega	PT03DOU0226N	Rio Tâmega	Rio	ZS / RN2000
Tâmega	PT03DOU0226NA	Rio Tâmega	Rio	-
Douro	PT03DOU0245	Miranda	Lago	APUB / ZS / RN2000 / RNAP
Douro	PT03DOU0275	Picote	Lago	APUB / RN2000 / RNAP
Douro	PT03DOU0295	Bemposta	Lago	APUB / RN2000 / RNAP
Douro	PT03DOU0328	Aldeadavila	Lago	RN2000 / RNAP
Douro	PT03DOU0371	Pocinho	Lago	APUB / ZS / RN2000 / RNAP
Douro	PT03DOU0415	Saucelhe	Lago	RN2000 / RNAP / ZBAL
Águeda	PT03DOU0475I	Ribeira de Tourões	Rio	ZS / RN2000 / RNAP
Águeda	PT03DOU0475N	Ribeira de Tourões	Rio	ZS

Sub-bacia	Código	Designação	Categoria	Zonas protegidas identificadas
Águeda	PT03DOU0491	Ribeira de Nave de Haver	Rio	ZS / RN2000
Águeda	PT03DOU0502	Ribeira da Lajeosa	Rio	ZS / RN2000

APUB – zonas de captação para abastecimento público; RN2000 – Rede Natura 2000 (zonas designadas para proteção de habitats ou de espécies); RNAP – Rede Nacional de Áreas Protegidas; ZBAL - zonas designadas como águas balneares; ZS – zonas designadas como zonas sensíveis.

No que respeita ao regime de escoamento para a bacia hidrográfica do rio Douro, a Convenção e o Protocolo Adicional, na sua revisão de 2008, definem a barragem de Miranda, a barragem de Bemposta, a barragem de Saucelle, a estação hidrométrica do rio Águeda e a barragem de Crestuma como as estações de monitorização do regime de caudais e estabelece os valores mínimos de caudal.

A Convenção de Albufeira define ainda valores de precipitação de referência que determinam situações de exceção em que o Estado de montante pode não assegurar o regime de caudais estabelecido. No caso do rio Douro o regime de caudais não se aplica nos períodos em que se verifique que a precipitação de referência na bacia hidrográfica, acumulada desde o início do ano hidrológico (1 de Outubro) até 1 de Julho, é inferior a 65% da precipitação média acumulada da bacia hidrográfica no mesmo período.

Importa salientar a intensificação dos mecanismos de gestão coordenada, nomeadamente em situação de emergência, ao nível das bacias hidrográficas internacionais, que muito têm contribuído para a minimizar sobretudo os efeitos das cheias.

## 2.1. Pressões qualitativas

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

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

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

Entre os principais impactes resultantes das pressões qualitativas identificadas, referem-se o enriquecimento das águas com nutrientes e a eutrofização, reconhecido como um dos mais importantes problemas da qualidade água 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/LA, pelo que o seu cumprimento é uma das prioridades para a alocação de verbas comunitárias por parte de Portugal, constando inclusivamente do primeiro objetivo operacional do PENSAAR 2020 – “Cumprimento do normativo”.

#### 2.1.1.1. Águas residuais urbanas

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

A metodologia utilizada para a determinação das cargas rejeitadas relativas aos parâmetros CQO, CBO<sub>5</sub>, P<sub>total</sub> e N<sub>total</sub>, baseou-se numa abordagem por níveis, em função do grau de informação disponível. Assim, a determinação das cargas efetuou-se de acordo com os seguintes pressupostos:

- Utilização dos dados reportados no âmbito do programa de autocontrolo estabelecido nos títulos de utilização dos recursos hídricos (TURH);
- Dados provenientes do cálculo da Taxa de Recursos Hídricos (TRH);
- Utilização dos dados PRTR (“Pollutant Release and Transfer Register”) nas instalações abrangidas por este regulamento;
- Estimativa de cargas com base em coeficientes teóricos de eficiência de remoção consoante os níveis de tratamento instalados<sup>1</sup>.

O Quadro 2.2 e o Quadro 2.3 apresentam as cargas rejeitadas em função do grau de tratamento instalado e do meio recetor.

**Quadro 2.2 - Carga rejeitada no meio hídrico por sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais na RH3**

Grau de tratamento	Equivalente populacional (e.p.)	ETAR (N.º)	Carga rejeitada (kg/ano)			
			CBO <sub>5</sub>	CQO	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
Sem tratamento	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

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

Grau de tratamento	Equivalente populacional (e.p.)	ETAR (N.º)	Carga rejeitada (kg/ano)			
			CBO <sub>5</sub>	CQO	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
Preliminar	0	0	0	0	0	0
Primário	2898	14	2716,63	10 866,54	532,46	1629,98
Secundário	1453991	564	2493124,7	10300864,9	494005,11	1877231,4
Mais avançado que secundário	824541	29	692510,95	2988624,55	170146,72	560236,79
<b>TOTAL</b>	<b>2281430</b>	<b>607</b>	<b>3188352,24</b>	<b>13289489,40</b>	<b>664684,29</b>	<b>2439098,16</b>

n.d.- Não disponível

**Quadro 2.3 - Carga rejeitada no solo por sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais na RH3**

Grau de tratamento	Equivalente populacional (e.p.)	ETAR (N.º)	Carga rejeitada (kg/ano)			
			CBO <sub>5</sub>	CQO	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
Sem tratamento	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Preliminar	0	0	0	0	0	0
Primário	7881	80	112186,03	186976,72	4890,16	26608,22
Secundário	0	0	0	0	0	0
Mais avançado que secundário	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>7881</b>	<b>80</b>	<b>112186,03</b>	<b>186976,72</b>	<b>4890,16</b>	<b>26608,22</b>

n.d.- Não disponível

Na RH3 predominam os sistemas de tratamento de grau secundário (77,4%) com descarga nos recursos hídricos, maioritariamente compatíveis com a dimensão dos aglomerados servidos, os quais se reportam essencialmente às sedes de concelho e núcleos urbanos mais importantes, nalguns casos também servidos por sistemas de tratamento mais exigentes. O tratamento mais exigente reporta-se às instalações implementadas para a cidade do Porto, que descarregam no estuário do Douro e para os aglomerados urbanos que drenam para a bacia do Tâmega e a outras zonas sensíveis.

Quanto aos aglomerados não servidos por sistemas de tratamento, não está quantificada a carga gerada, bem como a localização das aglomerações populacionais por servir.

A Figura 2.2 e a Figura 2.3 apresentam a localização os pontos de rejeição das ETAR na região hidrográfica do Douro e respetivo grau de tratamento instalado.

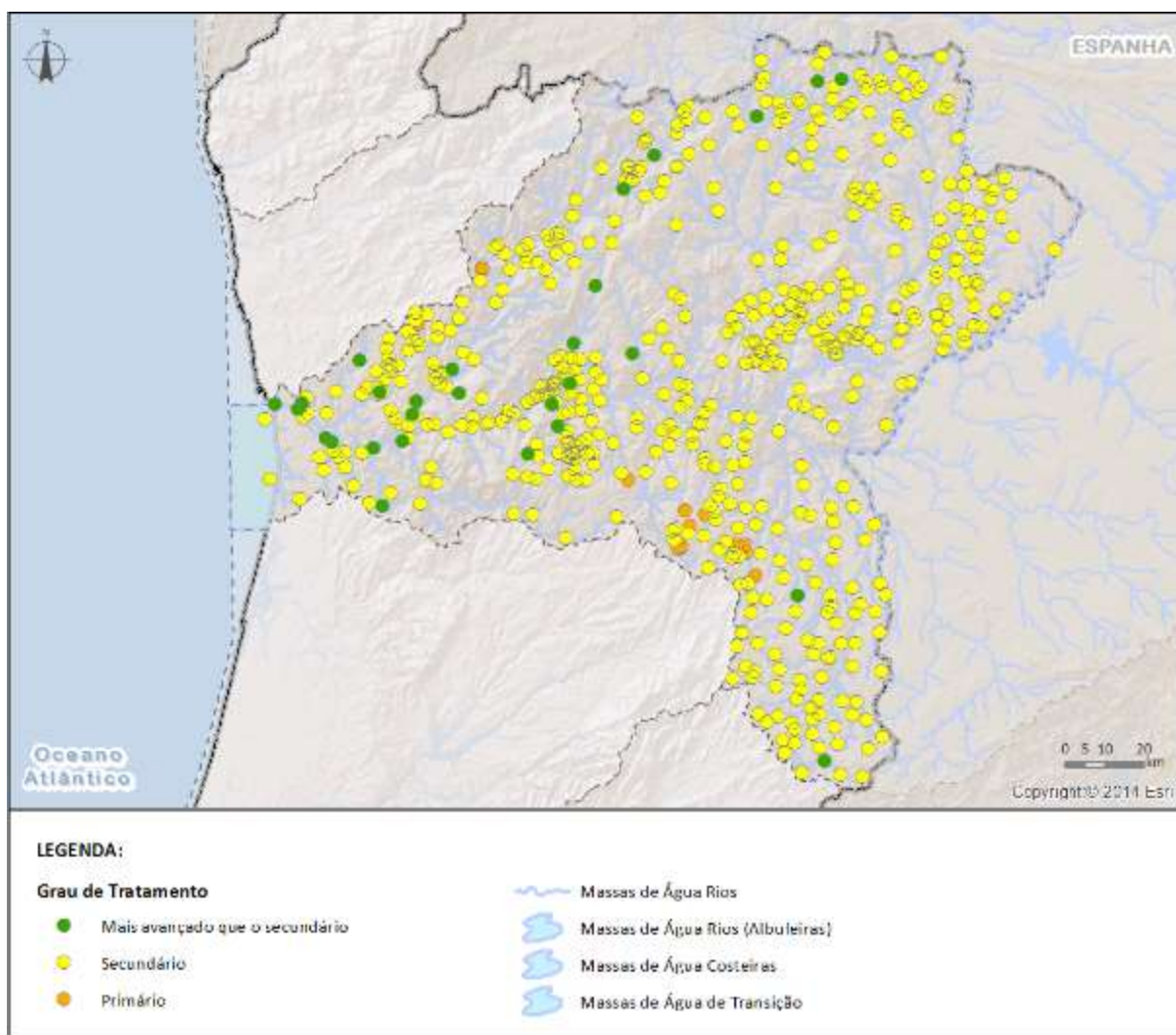
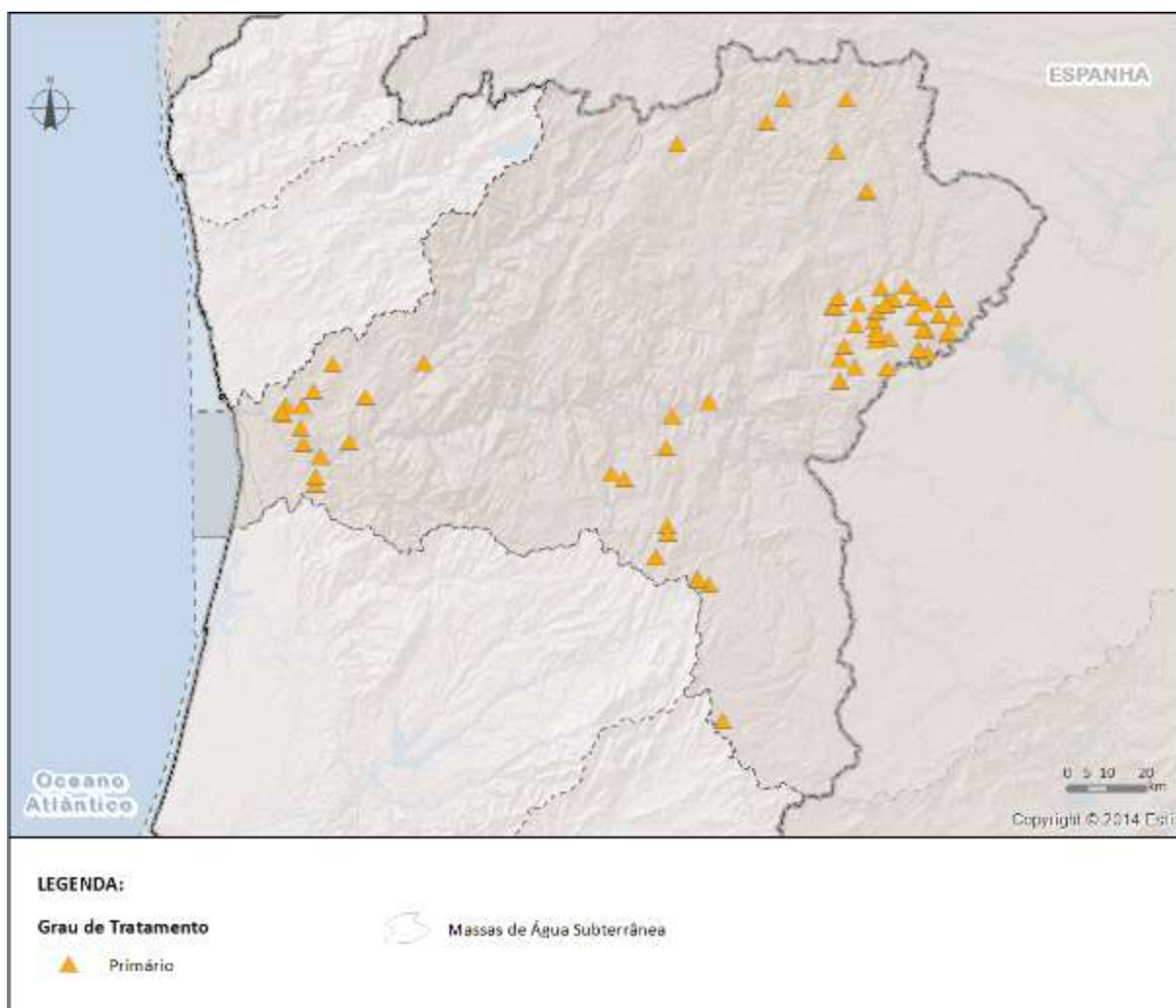


Figura 2.2 - Pontos de descarga no meio hídrico das ETAR urbanas na RH3



**Figura 2.3 - Pontos de descarga no solo das ETAR urbanas na RH3**

Na RH3 a maior concentração de ETAR localiza-se no troço final da bacia do Douro (abrangendo os concelhos do Porto, Gondomar, Vila Nova de Gaia e Valongo), no eixo Paredes – Penafiel – Paços de Ferreira – Lousada (bacia do Sousa e Ferreira), e no eixo Vila Real – Régua – Lamego (bacia do Tâmega).

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.



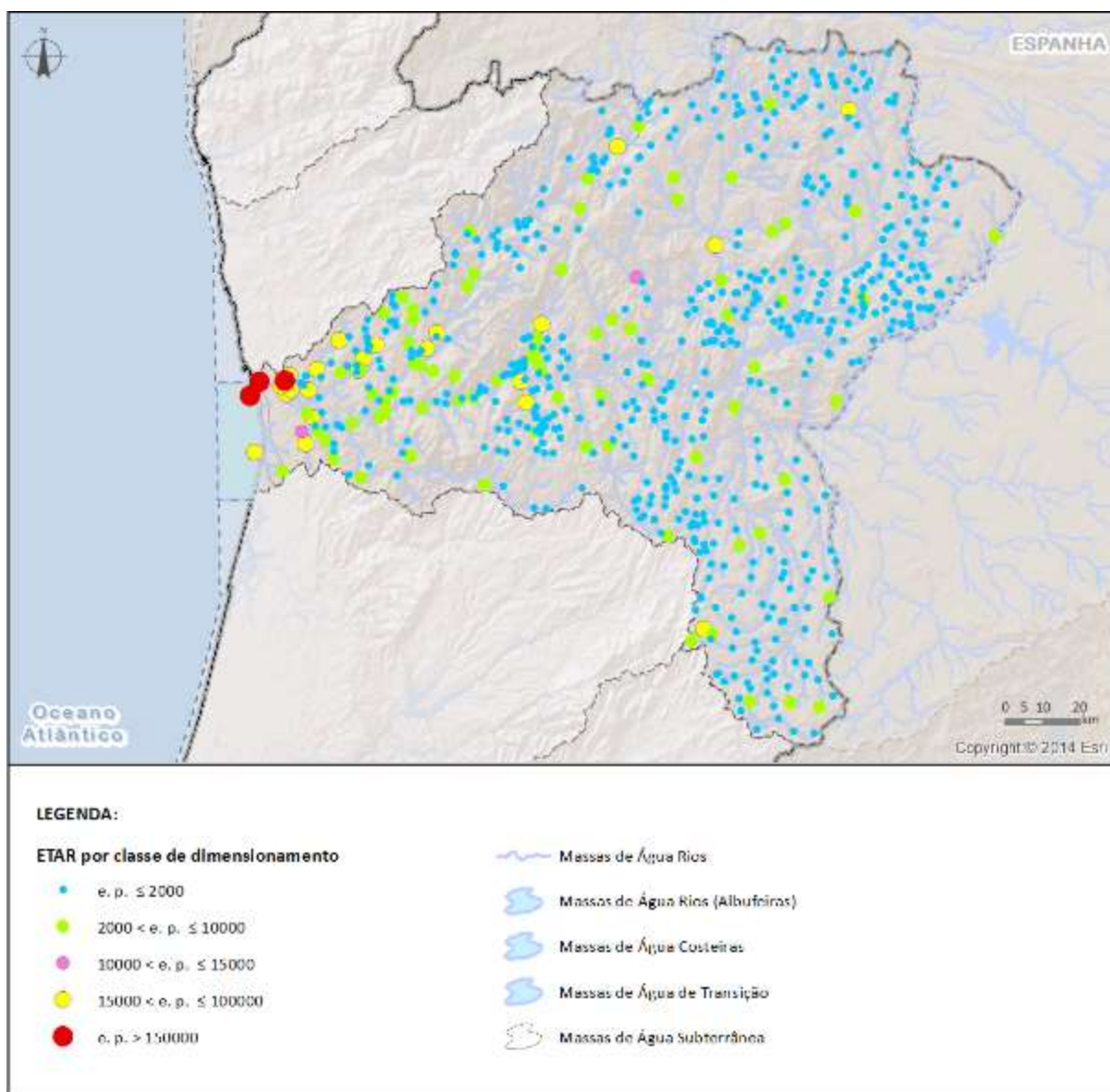


Figura 2.4 - ETAR por classe de dimensionamento na RH3

De acordo com este critério, verifica-se que na classe acima dos 150 mil hab. eq. existem 3 ETAR, sendo duas na cidade do Porto (Freixo e Sobreiras) e a outra que serve à orla litoral de Vila Nova de Gaia. No patamar de 15 000 a 100 000 hab. eq. salientam-se as seguintes ETAR:

- Vila Nova de Gaia – Areinho e Crestuma - Lever (na bacia do Douro que inclui a sub-bacia do Febros);
- Espinho (com rejeição no Oceano Atlântico);
- Gondomar - Rio Tinto e Gramido (na bacia do Douro);
- Valongo – Campo (na bacia do Douro) e Ermesinde (na bacia do Leça);
- Paços de Ferreira – Arreigada (na bacia do Douro);
- Paredes – Baltar (na bacia do Douro);
- Penafiel (na bacia do Douro);
- Amarante (na bacia do Tâmega);
- Chaves (na bacia do Tâmega).

O Quadro 2.4 apresenta a carga rejeitada por categoria de massas de água na RH3.

**Quadro 2.4- Carga rejeitada pelos sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas por categoria de massas de água RH3**

Categoria de massa de água		Carga rejeitada (kg/ano)			
		CBO <sub>5</sub>	CQO	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
Superficiais	Rios	2527877,8	10201346,6	521872,18	1599853,6
	Rios (albufeiras)	210625,8	842503,2	41282,66	126375,48
	Águas de transição	269013,54	1173972,58	58477,61	222100,7
	Águas costeiras	180835,09	1082533,59	43051,84	490768,35
Subterrâneas		112186,03	186976,72	4890,16	26608,22
<b>TOTAL</b>		<b>3300538,27</b>	<b>13487332,66</b>	<b>669574,45</b>	<b>2465706,38</b>

Na RH3 cerca de 74,5% da carga total é rejeitada nas massas de água da categoria rios, seguindo-se o estuário do Douro (massa de água de transição) com cerca de 8,7%. Quanto às águas costeiras (9%), as descargas referem-se à bacia atlântica do sistema de Vila Nova de Gaia e à descarga do sistema de Espinho, que abrange ainda parte dos municípios de Ovar e Santa Maria da Feira.

#### 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 ( $\leq 10$  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

A metodologia utilizada para a determinação das cargas rejeitadas pelas estações de tratamento de águas lixiviantes (ETAL) provenientes de aterros, para os parâmetros CQO, CBO<sub>5</sub>, matéria oxidável<sup>2</sup>, P<sub>total</sub> e N<sub>total</sub>, teve por base os seguintes critérios:

- Utilização dos dados “PRTR” Instalações abrangidas por este regulamento;
- Utilização dos dados reportados no âmbito do programa de autocontrolo estabelecido nos TURH;
- Dados provenientes do cálculo da TRH.

<sup>2</sup> A matéria oxidável é calculada, considerando os valores de Carência Química de Oxigénio (CQO) e os valores de Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO<sub>5</sub>), através da seguinte fórmula:  $(CQO + (2 \times CBO_5)) / 3$

Na RH3 existem 11 aterros, 9 dos quais em funcionamento e 2 encerrados. Deste universo, apenas 4 rejeitam os lixiviados após tratamento no meio hídrico (Quadro 2.5), sendo os restantes encaminhados para sistemas públicos de tratamento de águas residuais.

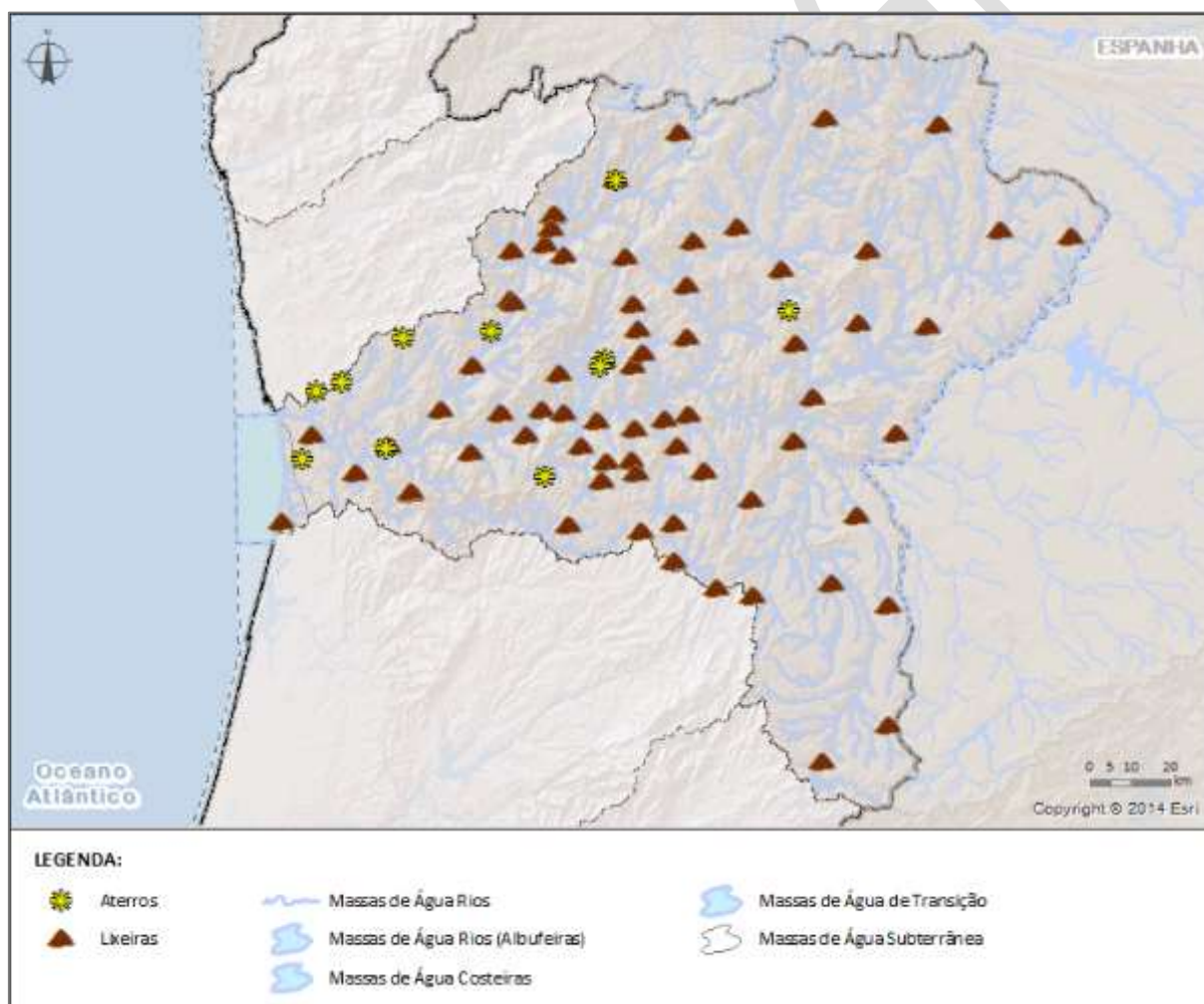
**Quadro 2.5 - Carga rejeitada pelas ETAL na RH3**

Aterros	N.º	Carga rejeitada (kg/ano)				
		CBO <sub>5</sub>	CQO	Matéria oxidável	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
Em exploração <sup>(1)</sup>	4	381,98	1 316,96	1 091,64	148,07	1 439,50

(1) não inclui as cargas de CBO<sub>5</sub> e CQO rejeitadas pelos aterros de Mirandela e Celorico de Basto

No que diz respeito às lixeiras encerradas e seladas foram identificadas 70, sendo que apenas 4 têm monitorização com piezómetros.

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 RH3**

## 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:

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

O Quadro 2.6 apresenta o número de instalações abrangidas pelo regime PCIP por tipo de atividade, existentes na RH3 até 31 de dezembro de 2012.

**Quadro 2.6 - Instalações PCIP na RH3**

Tipo de atividade	Instalações com licença ambiental (N.º)
Aterros de Resíduos Urbanos	9
Aves e Ovos	1
Cerâmica	1
Fundições não ferrosos (Fusão)	3
Galvanização a quente	1
Matérias-primas vegetais	6
Papel	6
Produção de energia	1
Tratamento de superfície (com solventes orgânicos)	2
Tratamento de superfície (processo eletrolítico ou químico)	9

Tipo de atividade	Instalações com licença ambiental (N.º)
Vidro	1
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

As atividades industriais mais representativas na RH3 dizem respeito a aterros de resíduos urbanos e ao tratamento de superfície (processo eletrolítico ou químico), o que representa no conjunto cerca de 45% do total. A grande maioria das instalações PCIP localiza-se nos municípios abrangidos pela área Metropolitana do Porto, em particular nos concelhos de Vila Nova de Gaia e Santa Maria da Feira.

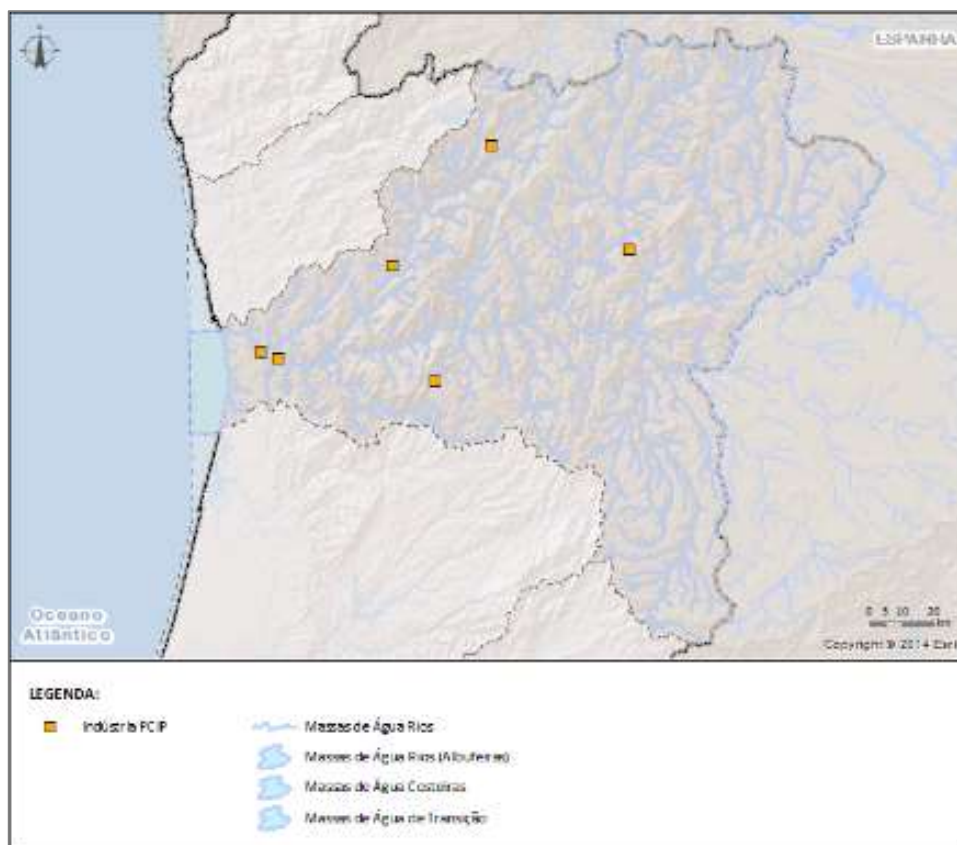
O Quadro 2.7 apresenta a carga rejeitada (CQO, CBO<sub>5</sub>, matéria oxidável, P<sub>total</sub> e N<sub>total</sub>) pelas instalações PCIP que têm TURH para rejeição de águas residuais, necessários à exploração da instalação.

**Quadro 2.7 - Carga rejeitada pelas instalações PCIP na RH3**

Tipo de atividade	Carga rejeitada (kg/ano)				
	CBO <sub>5</sub>	CQO	Matéria oxidável	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
Aterros de Resíduos Urbanos <sup>(1)</sup>	381,98	1316,96	1091,64	148,07	1439,50
Produção de energia	329,40	3824,40	1494,38	42,06	1629,30
Vidro	271,84	765,79	436,48	22,89	158,21
<b>TOTAL <sup>(1)</sup></b>	<b>983,22</b>	<b>5907,15</b>	<b>3022,5</b>	<b>213,02</b>	<b>3227,01</b>

(1) Não inclui as cargas de CBO<sub>5</sub> e CQO rejeitadas pelos aterros de Mirandela e Celorico de Basto

Do universo de 40 instalações PCIP, seis têm título de utilização dos recursos hídricos para rejeição de águas residuais (Figura 2.6), sendo que a mais significativa em termos de carga rejeitada é a Termoelétrica da Turbogás (Tapada do Outeiro).



**Figura 2.6 - Instalações PCIP com rejeição no meio hídrico na RH3**

#### 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 têxteis;
- Indústria do couro e dos produtos do couro;
- Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras, exceto mobiliário;
- Fabricação de obras de cestaria e de espartaria;
- Impressão e reprodução de suportes gravados;
- Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais, exceto produtos farmacêuticos;
- Fabricação de produtos farmacêuticos de base e de preparações farmacêuticas;
- Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos (Metalomecânica);
- Fabricação de mobiliário e de colchões;
- Recolha, tratamento e eliminação de resíduos - valorização de materiais;
- Outras indústrias transformadoras.

A metodologia adotada para a avaliação das cargas poluentes oriundas na indústria transformadora baseia-se na informação utilizada no âmbito do PRTR, para as instalações abrangidas por este regulamento, e no 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 2.8 apresenta as cargas rejeitadas por tipo de atividade integrada na indústria transformadora.

**Quadro 2.8 - Carga rejeitada pela indústria transformadora na RH3**

Tipo de atividade		Carga rejeitada (kg/ano)			
CAE	Designação	CBO <sub>5</sub>	CQO	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
13	Fabricação de têxteis	2242,18	10219,89	132,88	370,88
15	Indústria do couro e dos produtos do couro	816,29	1632,58	63,36	95,04
16	Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras, exceto mobiliário; fabricação de obras de cestaria e de espartaria	137,92	546,84	2,01	90,89
21	Fabricação de produtos farmacêuticos de base e de preparações farmacêuticas	588,50	2390,07	121,45	149,73
25	Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos (Metalomecânica)	0,0522	0,2108	0,0005	0,0084
31	Fabricação de mobiliário e de colchões	6,46	52,34	2,87	35,81
32	Outras indústrias transformadoras	162,98	701,71	24,69	86,20
38	Recolha, tratamento e eliminação de resíduos; valorização de materiais	150,69	478,85	3,53	38,87
<b>TOTAL</b>		<b>4105,07</b>	<b>16022,48</b>	<b>350,78</b>	<b>867,43</b>

A CAE 13 – “Fabricação de têxteis” constitui a indústria responsável pela maior carga poluente rejeitada, com valores de 55%, 64%, 38% e 43%, respetivamente para as cargas de CBO<sub>5</sub>, CQO, P<sub>total</sub> e N<sub>total</sub>. Do universo das indústrias transformadoras na RH3 destaca-se ainda a CAE 15 – “Indústria do couro e dos produtos do couro”, que apresenta valores de 20%, 10%, 18% e 11%, para os parâmetros CBO<sub>5</sub>, CQO, P<sub>total</sub> e N<sub>total</sub>.

### 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;
- Indústria das bebidas.

No que diz respeito às indústrias do leite e derivados e a outras indústrias agroalimentares, nas quais se incluem o abate de animais, a preparação e conservação de carne e de produtos à base de carne e a preparação e conservação de frutos e de produtos hortícolas, o critério utilizado consistiu em contabilizar os estabelecimentos em laboração e as respetivas cargas utilizadas no cálculo da TRH. Relativamente à produção de azeite e de vinho, os dados utilizados resultam também 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 2.9 apresenta a carga rejeitada por tipo de atividade integrada na indústria alimentar e do vinho.

**Quadro 2.9 - Carga rejeitada pela indústria alimentar e do vinho na RH3**

Tipo de atividade		Carga rejeitada (kg/ano)			
CAE	Designação	CBO <sub>5</sub>	CQO	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
10412	Produção de azeite	836,00	1 672,00	20,90	167,20
1102	Indústria do vinho	14888,08	35102,38	327,12	1241,67
10510	Indústrias do leite e derivados	873,81	2 903,96	210,88	357,66
101	Abate de animais, preparação e conservação de carne e de produtos à base de carne	17643,19	45309,46	2007,23	12113,43
103	Preparação e conservação de frutos e de produtos hortícolas	6984,75	13969,50	18,62	232,82
110	Indústria de bebidas	3840,04	6993,58	100,26	278,48
<b>TOTAL</b>		<b>45065,87</b>	<b>105950,88</b>	<b>2685,01</b>	<b>1036,16</b>

A atividade mais expressiva em termos de cargas rejeitadas na RH3 diz respeito à produção de vinho, com particular incidência na Região Demarcada do Douro, onde se localizam os principais produtores e exportadores de Vinho do Porto e adegas cooperativas. De referir ainda que a indústria de abate de animais e transformação de carne tem também uma expressão relevante, encontrando-se dispersa no interior da região de Trás-os-Montes, com particular incidência no Nordeste Transmontano e na Terra Quente.

#### 2.1.2.4. Aquicultura

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

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

O Quadro 2.10 apresenta a carga rejeitada pelas explorações aquícolas em atividade na RH3 para o ano 2012.

**Quadro 2.10 - Carga rejeitada pelas explorações aquícolas na RH3**

Tipo de exploração	Instalações (N.º)	Carga rejeitada (kg/ano)			
		CBO <sub>5</sub>	CQO	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
Intensivo	1	6296,25	12592,50	839,50	3358,00
Semi-intensivo	1	96,00	192,00	32,00	96,00
Extensivo	0	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>6392,25</b>	<b>12784,50</b>	<b>871,50</b>	<b>3454,00</b>

Na RH3 existem 12 aquiculturas essencialmente para produção de salmonídeos, sendo algumas de pequena dimensão e extensivas. Das duas instalações para as quais foram apuradas as cargas rejeitadas, a mais significativa refere-se à truticultura do Tuela.

#### 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 e da Empresa de Desenvolvimento Mineiro para o ano 2010.

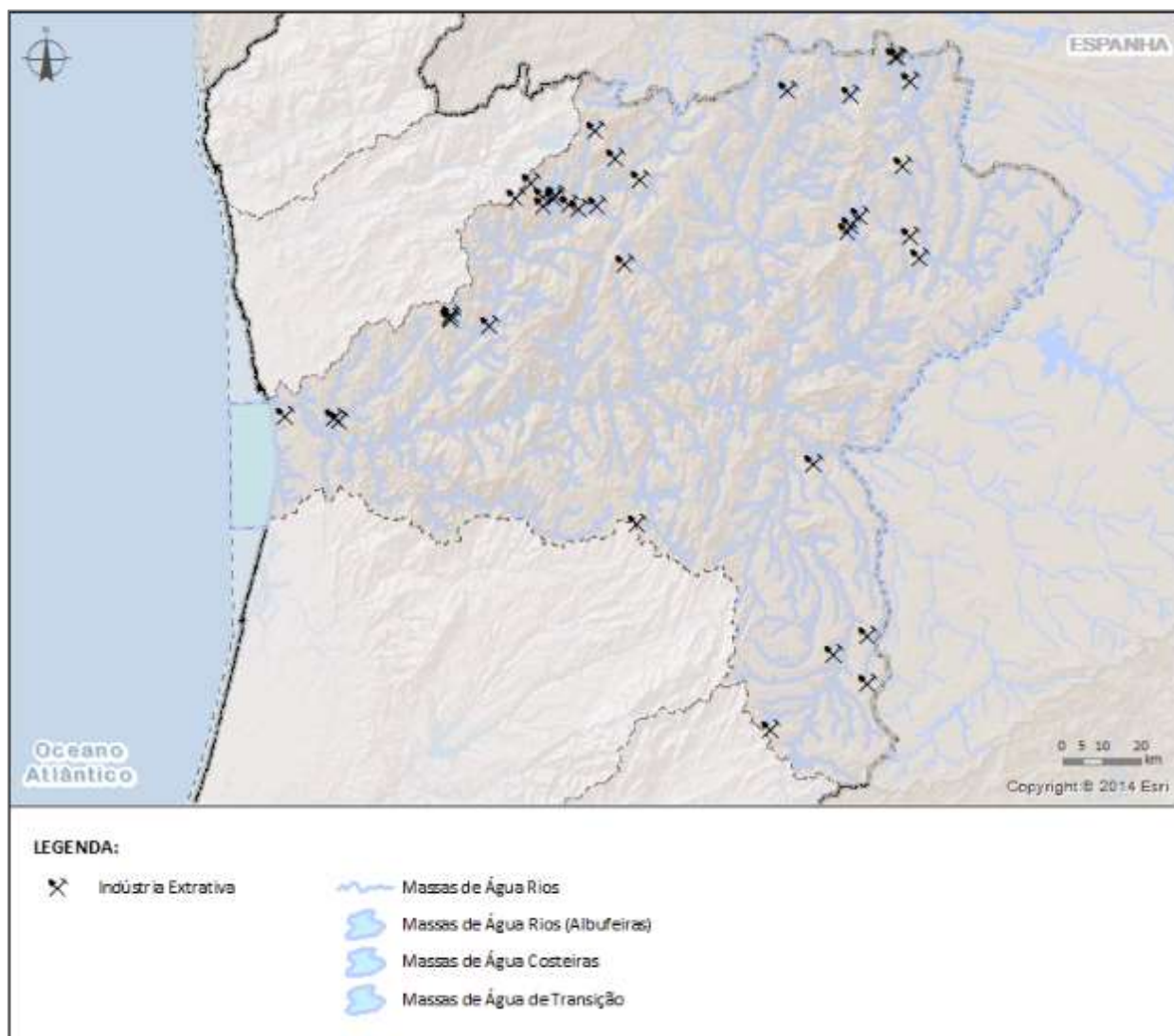
O Quadro 2.11 apresenta o número de concessões mineiras em exploração e a área total ocupada na RH3.

**Quadro 2.11 - Número concessões mineiras em exploração e a área total ocupada na RH3**

Concessões (N.º)	Área total (km <sup>2</sup> )
37	83,102

A concessão de Caulinos da Vista Alegre ocupa uma pequena área na RH3 estando a maioria da concessão inserida na RH4, pelo se excluiu esta área tendo em conta a reduzida representatividade face à área total da concessão.

O mapa da Figura 2.7 apresenta a localização das concessões mineiras em exploração na RH3.



**Figura 2.7 - Concessões mineiras em exploração na RH3**

Na RH3 predominam as explorações de quartzo e feldspato e também de talco, especialmente na região de Vinhais, Bragança e Macedo de Cavaleiros.

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 a cargo da Empresa de Desenvolvimento Mineiro.

O Quadro 2.12 apresenta as áreas mineiras abandonadas com recuperação ambiental concluída e o Quadro 2.13 as minas cujos programas de recuperação se encontram em curso na RH3.

**Quadro 2.12 - Antigas explorações mineiras degradadas com recuperação ambiental concluída na RH3**

Área mineira	Concelho	Natureza da intervenção	Ano de conclusão
Jales	Vila Pouca de Aguiar	Recuperação Ambiental da Escombreira da Mina de Jales	2003
		Instalação de Tratamento de Efluentes de Fundo de Mina	2006
Argoselo	Vimioso	Confinamento, Impermeabilização, Drenagens e Vedação	2007

Área mineira	Concelho	Natureza da intervenção	Ano de conclusão
		de Fundo de Mina	
		Instalação de Tratamento de Efluentes de Fundo de Mina	2007
Montesinho	Bragança	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Montesinho	2007
Freixeda	Mirandela	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Freixeda	2007
Murçós	Macedo de Cavaleiros	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Murçós	2007
Ribeira	Bragança	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Ribeira	2007
Fonte Santa	Freixo de Espada-à-Cinta	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Fonte Santa	2007
Terramonte	Castelo de Paiva	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Terramonte	2008

**Quadro 2.13 - Antigas explorações mineiras degradadas com recuperação ambiental em curso na RH3**

Área mineira	Concelho	Natureza da intervenção	Ano de início
Senhora das Fontes	Guarda	Remediação Ambiental da Área Mineira de Senhora das Fontes	2010-2011
Adoria	Ribeira de Pena	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Adoria	S/ data
Almendreiças	Vila Nova de Foz Côa	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Almendreiças	2010
Alto da Figueira	Amarante	Recuperação Ambiental da Área Mineira do Alto da Figueira	2005
Alto do Sião	Vila Real	Recuperação Ambiental da Área Mineira do Alto do Sião	2005
Banjas	Gondomar	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Banjas	S/ data
Barca de Alva	Freixo de Espada-à-Cinta	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Barca de Alva	2010
Bessa	Montalegre	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Bessa	S/ data
Brunhosinho	Mogadouro	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Mogadouro	2010
Costa do Marão	Santa Marta de Penaguião	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Costa do Marão	2008
França	Bragança	Recuperação Ambiental da Área Mineira de França	S/ data
Freixo de Numão	Vila Nova de Foz Côa	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Freixo de Numão	2010
Guadramil	Bragança	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Guadramil	2010
Moncorvo	Torre de Moncorvo	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Moncorvo	S/ data
Muro	Arouca	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Muro	2010
Ordes	Amarante	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Ordes	S/ data
Penedono (Sto. António)	Penedono	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Penedono	S/ data
Poço das Freitas	Boticas	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Poço das Freitas	S/ data
Ramalhosa	Amarante	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Ramalhosa	2011
Rio Silos	Bragança	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Rio Silos	2010
São Martinho de Angueira	Miranda do Douro	Recuperação Ambiental da Área Mineira de São Martinho de Angueira	2009
São Pedro da Cova	Gondomar	Recuperação Ambiental da Área Mineira de São Pedro da Cova	S/ data
Santa Leocádia	Tabuaço	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Santa Leocádia	2011
Tarouca	Tarouca	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Tarouca	2010

Área mineira	Concelho	Natureza da intervenção	Ano de início
Torrão Moita	Vila Nova de Foz Côa	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Torrão Moita	2010
Três Minas	Vila Pouca de Aguiar	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Três Minas	S/ data
Tuela	Vinhais	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Tuela	S/ data
Vale das Gatas	Sabrosa	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Vale das Gatas	2011
Vieiros	Amarante	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Vieiros	S/ data

As antigas explorações mineiras situadas na RH3 destinavam-se predominantemente à exploração de volfrâmio e estanho, existindo também um número significativo de explorações de ouro e de ferro.

O Quadro 2.14 apresenta as cargas rejeitadas pela indústria extrativa (pedreiras) na RH3.

**Quadro 2.14 - Carga rejeitada pela indústria extrativa na RH3**

Tipo de atividade		Carga rejeitada (kg/ano)			
CAE	Designação	CBO <sub>5</sub>	CQO	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
08	Outras indústrias extrativas	623,72	6281,04	90,28	137,96

#### 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 RH3.

Neste contexto, apresenta-se no Quadro 2.15 o número de portos existentes por massa de água na RH3.

**Quadro 2.15 - Infraestruturas portuárias na RH3**

Categoria de massa de água	Massa de água	Portos (N.º)
Transição	Douro-WB1	1
	Douro-WB2	4
	Douro-WB3	4 (marinas)
Costeiras	COST1	1
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>

As instalações portuárias existentes na RH3 localizam-se essencialmente nas massas de água de transição do rio Douro e encontram-se sob jurisdição da Administração dos Portos do Douro e Leixões. No curso navegável existem ainda outros equipamentos de suporte ao projeto de navegabilidade do Douro, sob tutela do Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos.

O mapa da Figura 2.8 apresenta a localização das infraestruturas portuárias na RH3.

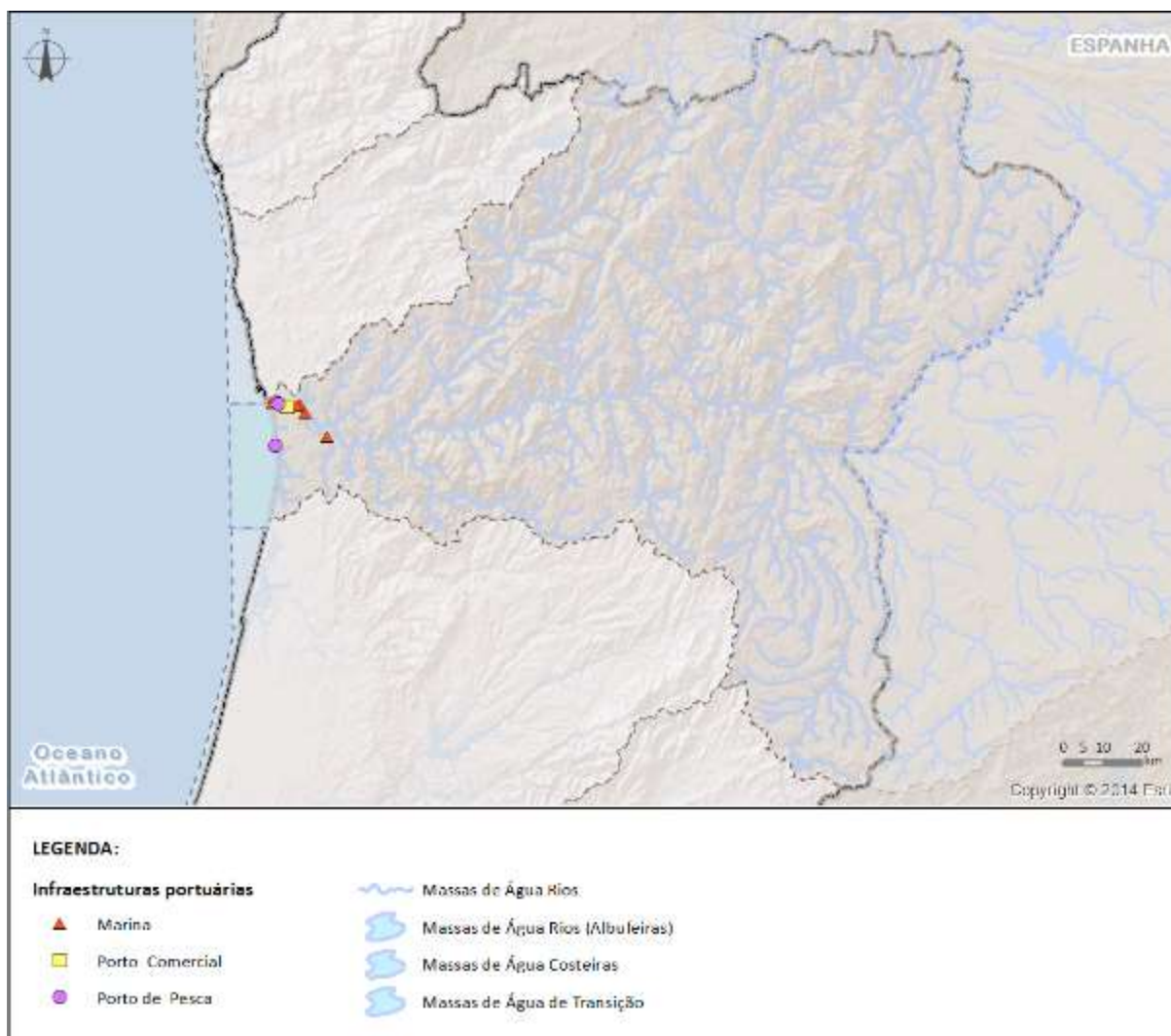


Figura 2.8 - Infraestruturas portuárias na RH3

### 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 2.16 identifica os passivos ambientais entendidos como prioritários, no âmbito do Documento Enquadrador dos Passivos Ambientais, existentes na RH3.

**Quadro 2.16- Identificação dos passivos ambientais na RH3**

Identificação	Área total do passivo ambiental (ha)	Tipo de atividade	Município
Escombreiras das antigas minas de São Pedro da Cova	1,55	Deposição de resíduos da indústria transformadora	Gondomar

O passivo das antigas pedreiras de Lourosa está selado e está a ser monitorizado.

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. No caso das escombreiras das antigas minas de São Pedro da Cova, os resíduos resultantes foram depositados em local diferente daquele onde foram produzidos.

#### 2.1.4. Setor agropecuário e das pescas

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

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

A abordagem metodológica<sup>3</sup> 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.

<sup>3</sup> 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.

### 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 pastagens permanentes. A SAU representa cerca de 37% do território nacional, ocupando uma área de 36 681 km<sup>2</sup>.

O Quadro 2.17 apresenta a área da SAU na RH3, relacionando-a com a área da RH e com a área nacional de SAU.

**Quadro 2.17 – Superfície Agrícola Utilizada (SAU) na RH3**

Região hidrográfica/nacional	Área total (km <sup>2</sup> )	Área SAU (km <sup>2</sup> )	Área SAU / Área total (%)	Área de SAU na RH/ Área de SAU nacional (%)
RH3	19219	5699,71	29,7	15,5
Nacional	100308	36681,45	36,6	100

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

Na RH3 a percentagem de SAU não é muito elevada, constituindo ainda assim 15,5% do total de SAU nacional e cerca de 30% em relação à área da RH. Devido ao relevo acidentado, os terrenos com pouca aptidão agrícola são essencialmente ocupado por culturas florestais.

### 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 2.18 as áreas beneficiadas e regadas dos aproveitamentos hidroagrícolas na RH3 e no Quadro 2.19 os aproveitamentos hidroagrícolas em fase de construção ou de projeto. 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 2.18 - Áreas Beneficiadas e Áreas Regadas dos Aproveitamentos Hidroagrícolas na RH3**

Aproveitamentos Hidroagrícolas	Área beneficiada (km <sup>2</sup> )	Área regada (km <sup>2</sup> )	Área regada/ Área beneficiada (%)
Chaves <sup>(1)</sup>	18,80	18,80	100
Macedo de Cavaleiros <sup>(1)</sup>	56,02	32,52	58
Vale da Vilarça <sup>(1)</sup>	21,06	21,06	100
Alfaiates	1,35	1,35	100
Prada	1,00	1,00	100
Vermiosa	1,31	1,31	100
Alfândega da Fé <sup>(1)</sup>	5,27	1,96	37
Armamar (Temilobos)	4,75	4,75	100
Vale Madeiro	3,00	3,00	100
Camba	3,2	3,2	100
Crasto	1,10	1,10	100
Curalha	1,20	1,20	100
Gostei	2,80	2,80	100

Aproveitamentos Hidroagrícolas	Área beneficiada (km <sup>2</sup> )	Área regada (km <sup>2</sup> )	Área regada/Área beneficiada (%)
Mairos	1,25	1,25	100
Rego do Milho	5,00	5,00	100

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

**Quadro 2.19 - Aproveitamentos Hidroagrícolas em fase de construção ou de projeto na RH3**

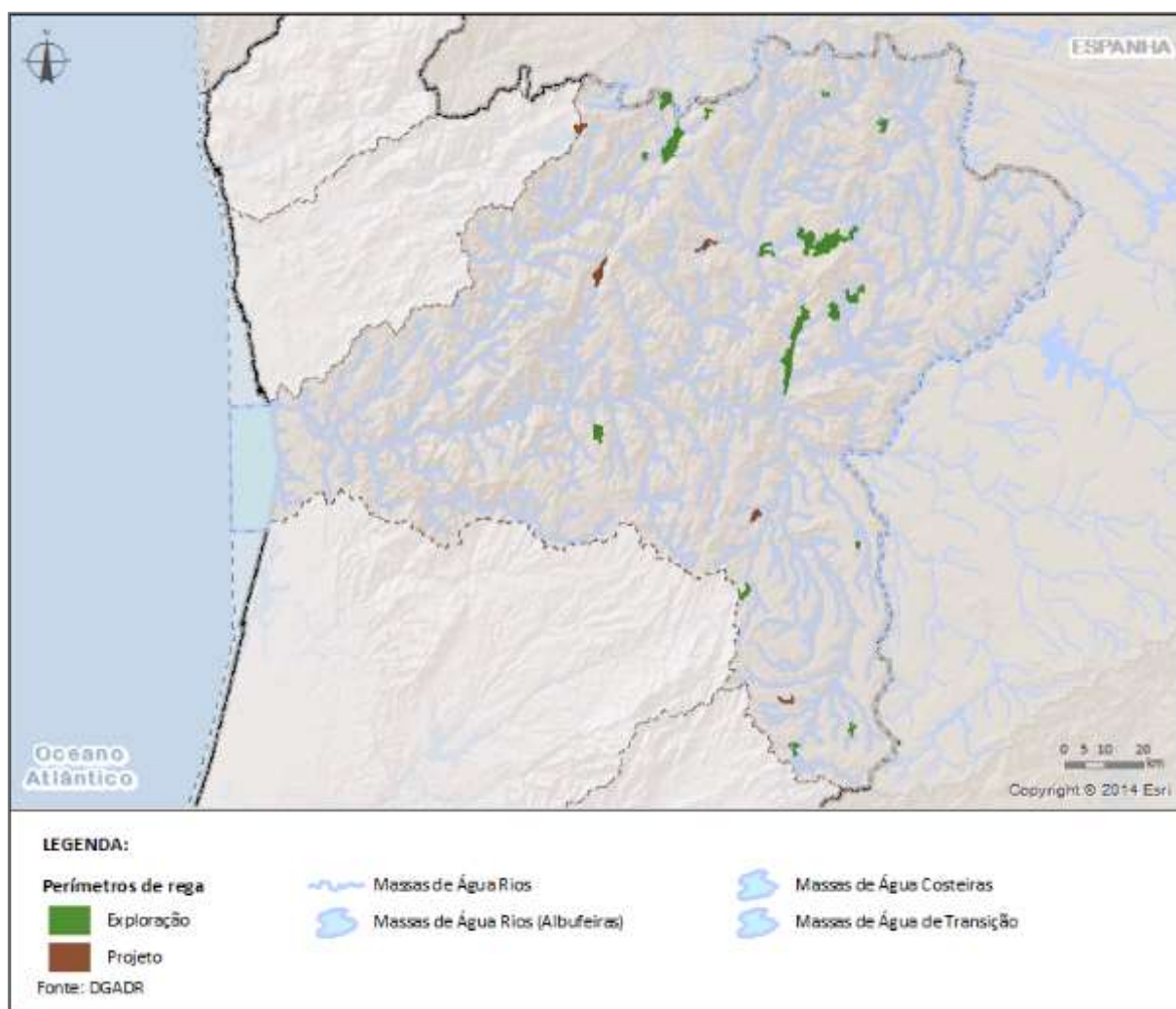
Grandes regadios	Área de projeto (km <sup>2</sup> )
Macedo de Cavaleiros II	23,50
Vila Pouca de Aguiar	10,00
Fírvidas	3,00
Ferrarias	4,00
Serra da Nave	10,00
Canavezes	1,50
Solveira	4,10
Vermiosa II	1,20
Coriscada	1,90
Luzelo	1,45
Rio Seco	1,80

Na RH3 os grandes regadios em exploração (15) abrangem um total de área regada de aproximadamente 100 km<sup>2</sup>. Os mais significativos são os de Macedo de Cavaleiros (Azibo), de Chaves e do Vale da Vilariça, sendo que este último integra 4 barragens.

Quanto aos novos regadios projetados ou em ampliação, está prevista a construção de 11 regadios correspondentes a cerca de 163 km<sup>2</sup>.

O mapa da Figura 2.9 apresenta a localização dos regadios públicos (existentes e previstos) na RH3.





**Figura 2.9 - Localização dos regadios públicos (existentes e previstos) na RH3**

A maioria dos perímetros de rega situa-se na Terra Quente Transmontana e no Alto Tâmega.

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

**Quadro 2.20 - Superfície regada na RH3**

Região hidrográfica/nacional	Área (km <sup>2</sup> )	Superfície regada	
		(km <sup>2</sup> )	
RH3	19219	692,77	3,6
Nacional	<b>100308</b>	<b>4688,68</b>	<b>4,7</b>

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

O Quadro 2.21 apresenta a relação entre a superfície regada e superfície agrícola utilizada (SAU) na RH3 e a nível nacional.

**Quadro 2.21- Superfície regada e superfície agrícola utilizada (SAU) na RH3**

Região hidrográfica/nacional	Área SAU (km <sup>2</sup> )	Área SAU / Área total (%)	Superfície regada (km <sup>2</sup> )	Superfície regada/ Área SAU (%)
RH3	5699,71	29,7	692,77	12,2
Nacional	<b>36681,45</b>	<b>36,6</b>	<b>4688,68</b>	<b>12,8</b>

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

Na RH3 as percentagens de área regada e de área regada na área de SAU são, respetivamente, 3,6% e 12,2%, valores ligeiramente inferiores aos valores nacionais.

### 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:

$$CTi = \sum (Cij \times Aj)$$

em que :

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

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

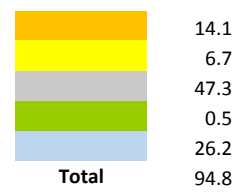
Aj - área de uso do solo da categoria j.

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 2.22 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 2.22 - 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

Classes de uso do solo CLC2006		Classes de uso do solo após agregação	
221	Vinhas	Áreas agrícolas heterogéneas	
222	Pomares		
223	Olivais		
231	Pastagens permanentes	<b>% da área total de Portugal continental</b>	
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		
		<b>Total</b>	<b>94.8</b>
<b>Taxas de exportação<sup>(1)</sup></b>			
		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 2.23 apresenta os resultados da estimativa efetuada para a agricultura.

**Quadro 2.23 – Estimativa da carga de origem difusa proveniente da agricultura na RH3**

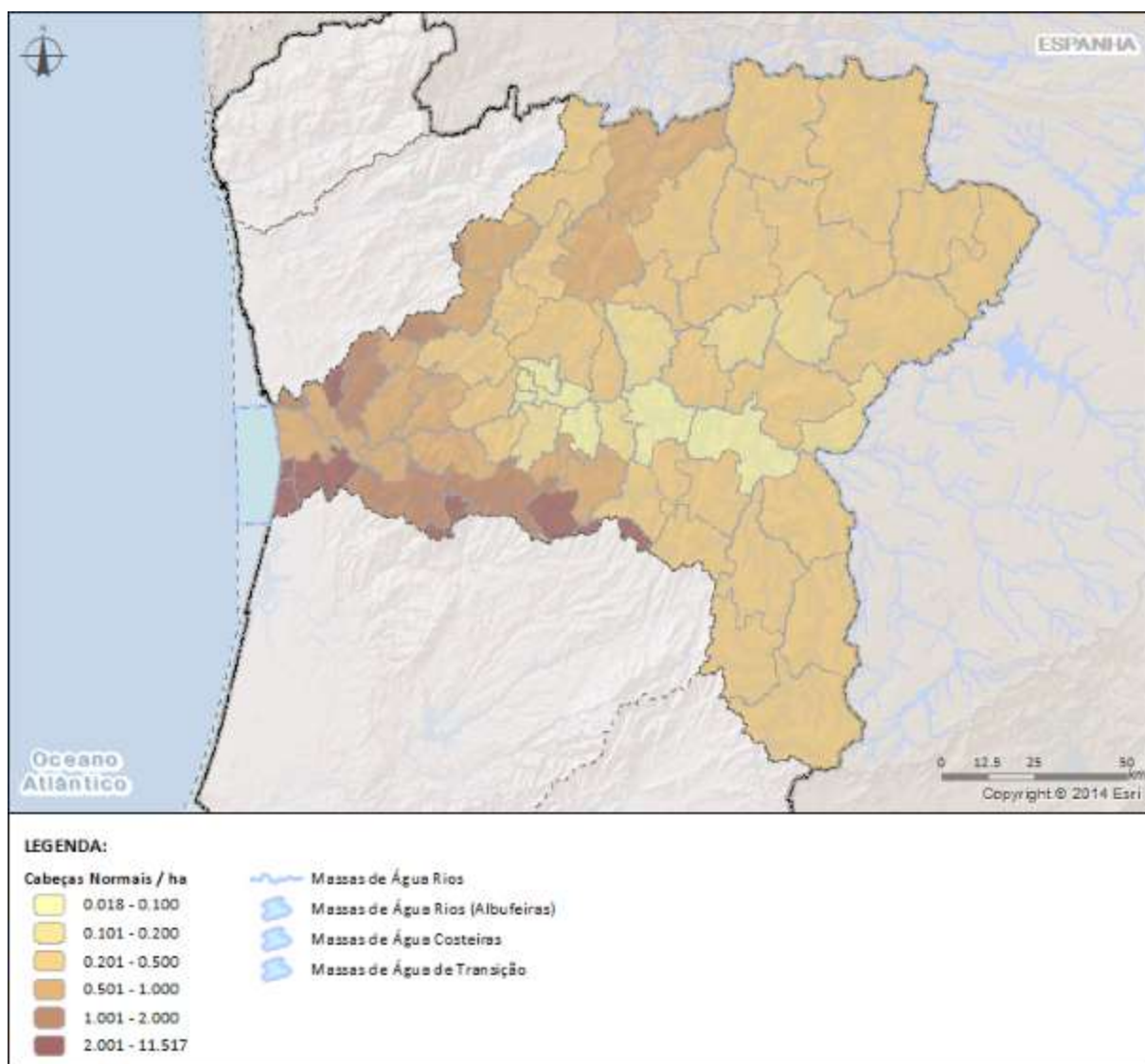
Massas de água	Carga estimada (kg/ano)	
	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
Superficiais	616472,37	5199184,03
Subterrâneas	123762,40	3649314,09
<b>TOTAL</b>	<b>740234,77</b>	<b>8848498,12</b>

#### 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 organolépticas 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 RH3 registou-se um efetivo de 186 645 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 RH3, por concelho.



**Figura 2.10 - Efetivo pecuário por superfície agrícola utilizada na RH3**

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.

Para determinação da poluição de origem pontual associada às explorações pecuárias, utilizou-se a informação existente para o cálculo da TRH. O Quadro 2.24 apresenta as cargas rejeitadas pelas explorações tituladas na RH3. Excluem-se deste âmbito as explorações abrangidas pelo regime PCIP incluídas em capítulo próprio.

**Quadro 2.24 - Carga rejeitada no meio hídrico pelas instalações pecuárias na RH3**

Explorações (N.º)	Carga rejeitada (kg/ano)				
	CBO <sub>5</sub>	CQO	Matéria oxidável	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
3 (suiniculturas)	1895,04	4492,08	2760,72	161,64	437,16

Na RH3 a carga resultante das explorações pecuárias enquanto fontes de poluição pontual tem origem em três suiniculturas tituladas com rejeição no meio hídrico. Este valor não é representativo do universo total de instalações pecuárias existentes, o que estará relacionado com o facto de muitas dessas instalações não terem rejeições para o meio hídrico.

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<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 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 2.25 apresenta os resultados da estimativa efetuada para a pecuária.

**Quadro 2.25 – Estimativa da carga de origem difusa proveniente da pecuária na RH3**

Massas de água	Carga estimada (kg/ano)	
	P-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N <sub>total</sub>
Superficiais	141051,16	2754755,15
Subterrâneas	28233,86	1930186,30
<b>TOTAL</b>	<b>169285,02</b>	<b>4684941,45</b>

#### 2.1.4.1. Pesca

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

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

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

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

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

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

Apesar de não existirem ZPP na RH3, estão identificados vários troços de pesca profissional que abrangem o troço do Douro a montante da barragem de Crestuma, todo o rio Tua e partes dos rios Sabor, Corgo, Pinhão, entre outros.

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 2.26) 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 aos rios sob influência das marés, a Direcção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM) é o organismo com responsabilidade na gestão da pesca.

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

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

Estes planos integram uma vasta gama de instrumentos operacionais de gestão, entre os quais a redução das possibilidades de pesca, limitação do esforço de pesca, estabelecimento de épocas de defeso, tamanhos mínimos, capturas acessórias e medidas de controlo específicas. O Regulamento (CE) n.º 1100/2007, de 18 de setembro, que resultou no 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 2.26 são apresentadas as espécies piscícolas que ocorrem nas massas de água interiores da RH3 (ano de referência 2012).

**Quadro 2.26 - Espécies piscícolas que ocorrem nas massas de águas interiores da RH3 e o respetivo valor pesqueiro**

Nome Científico <sup>(1)</sup>	Nome Vulgar	Valor Pesqueiro	
		Desportiva	Profissional
<i>Achondrostoma arcasii</i>	Panjorca, Pardelha	Nulo	Nulo
<i>Achondrostoma oligolepis</i>	Ruivaco, Ruivaca	Nulo	Nulo

Nome Científico <sup>(1)</sup>	Nome Vulgar	Valor Pesqueiro	
<i>Alosa alosa</i>	Sável	Moderado	Elevado
<i>Alosa fallax</i>	Savelha, Saboga, Saveleta	Moderado	Elevado
<i>Anguilla anguilla</i>	fase Adulta- enguia, Eiró; fase larvar- Meixão, Angula	Moderado	Elevado
<i>Atherina boyeri</i>	Peixe-rei, Verduga, Piarda	Nulo	Nulo
<i>Carassius auratus</i>	<b>Pimpão, Peixe-vermelho, Peixe-dourado</b>	Moderado	
<i>Cobitis calderoni</i>	Verdemã-do-Norte, Pardelha, Verdemã	Nulo	Nulo
<i>Cobitis paludica</i>	Verdemã, Pardelha, Serpentina	Nulo	Nulo
<i>Cyprinus carpio</i>	<b>Carpa, Sarmão</b>	Elevado	Moderado
<i>Esox lucius</i>	<b>Lúcio</b>	Moderado	Moderado
<i>Gambusia holbrooki</i>	<b>Gambúsia, Gambusino, Peixe-mosquito</b>	Nulo	Nulo
<i>Gasterosteus gymnurus</i>	Esgana-gata, Peixe-espinho, Espinhela	Nulo	Nulo
<i>Gobio lozanoi</i>	<b>Góbio, Barbo-espanhol, Espanholito</b>	Nulo	Nulo
<i>Lampetra planeri</i>	Lampreia-pequena	Nulo	Nulo
<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>Micropterus salmoides</i>	<b>Achigã</b>	Elevado	Moderado
<i>Mugil cephalus</i>	Saltor, Mugem, Tainha-olhalvo	Moderado	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<b>Truta-arco-íris</b>	Elevado	
<i>Perca fluviatilis</i>	Perca	Moderado	
<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreia, Lampreia-marinha		Elevado
<i>Platichthys flesus</i>	Solha	Moderado	
<i>Pseudochondrostoma duriensis</i>	Boga do Norte	Moderado	
<i>Salmo trutta fario</i>	Truta-de-rio, Truta fário	Elevado	
<i>Sander lucioperca</i>	<b>Lucioperca, Sandre</b>	Moderado	
<i>Squalius alburnoides</i>	Bordalo	Nulo	Nulo
<i>Squalius carolitertii</i>	Escalo-do-Norte	Moderado	
<i>Tinca tinca</i> *	Tenca	Moderado	

\* Segundo o Livro Vermelho a sua classificação como exótica ou nativa não é clara, sendo referido que são necessários estudos para clarificar esta classificação.

(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. A região do Douro é uma área em crescimento, responsável pela afluência cada vez mais significativa de turistas, particularmente na região do Alto Douro Vinhateiro (Património Mundial da UNESCO), com o aproveitamento da via navegável do Douro até Barca Dalva. O turismo da natureza e rural também tem uma expressão relevante na região, assim como o turismo termal, com especial incidência nas zonas de Chaves, Vidago e Pedras Salgadas. Grande parte destas unidades está ligada aos sistemas urbanos de tratamento de águas residuais, não existindo informação individualizada relativamente às cargas para este tipo de atividade.

Os campos de golfe são considerados pressões importantes ao nível de poluição difusa, pelo que importa quantificá-los e calcular as cargas produzidas (Quadro 2.27).

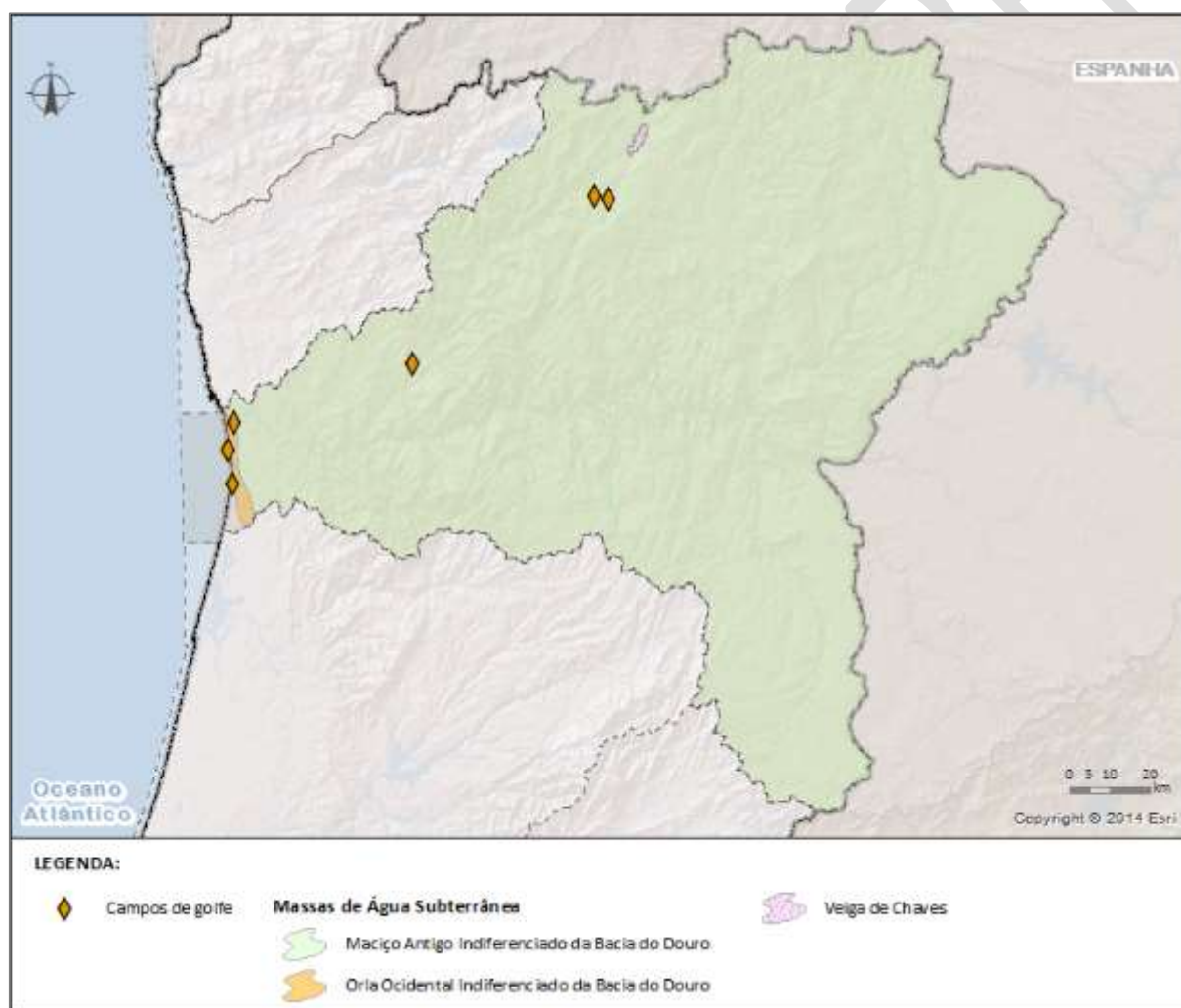


**Quadro 2.27 - Carga rejeitada pelos campos de golfe na RH3**

Campos de golfe (N.º)	Carga rejeitada (kg/ano)	
	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
6	43,86	2217,51

Para o cálculo das cargas produzidas<sup>4</sup> pelos campos de golfe, adotou-se um valor de fertilização de 240kg de N/ha.ano e 80kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha.ano para greens/tees e 200kg de N/ha.ano e 60kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha.ano para fairways/roughs, considerando as seguintes proporções média: tees (3,75%); fairways (42,5%); roughs (50%); greens (3,75%).

O mapa da Figura 2.11 apresenta a localização dos campos de golfe existentes na RH3.



**Figura 2.11 - Campos de golfe na RH3**

Na RH3 existem 6 campos de golfe, 3 na bacia do Tâmega e 3 na orla litoral de Vila Nova de Gaia e Espinho.

<sup>4</sup> Metodologia desenvolvida pela Universidade do Algarve (março de 2015).

### 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 RH3.

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 2.28 apresenta as emissões de substâncias prioritárias e outros poluentes na RH3.

**Quadro 2.28 - Emissões de substâncias prioritárias e outros poluentes para as massas de água da RH3**

Substância	Emissões (kg/ano)	
	Descarga no meio hídrico	Descarga no solo
Cádmio e compostos de cádmio (Cd)	3,41	-
Chumbo e compostos de chumbo (Pb)	98	-
Níquel e compostos de níquel (Ni)	250	-
Mercúrio e compostos de mercúrio (Hg)	0,083	-
Diurão	5,18	-
Isoproturão	1,06	-
Ftalato de di-(2-etil-hexilo) (DEHP)	15,1	-
Tetracloroetileno	16,1	-
Nonilfenol (4-n-Nonilfenol)	2,60	-
Octilfenol (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenol)	0,388	-
Triclorometano	16,1	-

O Quadro 2.29 apresenta as emissões de poluentes específicos na RH3.

**Quadro 2.29- Emissões de poluentes específicos para as massas de água da RH3**

Substância	Emissões (kg/ano)	
	Descarga no meio hídrico	Descarga no solo
Arsénio e compostos de arsénio (As)	1,82	-
Cianetos Totais	2,30	-
Cobre e compostos de cobre (Cu)	367	-
Crómio e compostos de crómio (Cr)	547	-
Zinco e compostos de zinco (Zn)	647	-

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

**Quadro 2.30 – Contribuição dos setores de atividade na emissão de substâncias prioritárias e outros poluentes na RH3**

Substância	Setor de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
Cádmio e seus compostos (Cd)	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	44,6
	• 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)	55,4
Chumbo e seus compostos (Pb)	• 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)	96,8
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	3,1
	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	0,1
Diurão	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Ftalato de di-(2-etil-hexilo) (DEHP)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Isoproturão	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Mercúrio e seus compostos (Hg)	• 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)	63,1
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	36,9
Níquel e seus compostos (Ni)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	93,2
	• 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)	3,8
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	2,4
	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	0,5
Nonilfenol (4-n-Nonilfenol)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Octilfenol (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenol)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Tetracloroetileno (PER)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Triclorometano	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100

**Quadro 2.31 – Contribuição dos setores de atividade na emissão de poluentes específicos na RH3**

Substância	Setor de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
Arsénio e seus compostos (As)	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	83,7
	• 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)	0,04
	• Aterros (excluindo os aterros de resíduos inertes que tenham sido encerrados antes de 16.7.2001 ou cuja fase de manutenção após encerramento exigida pelas autoridades competentes nos termos do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado) • Unidade de triagem	16,2
Cianetos	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	58,8
	• 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)	0,03
	• 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) • Unidade de triagem	41,1
Cobre e seus compostos (Cu)	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	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)	0,01
	• 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) • Unidade de triagem	1,5
Crómio e seus compostos	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	98,3
	• 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) • Unidade de triagem	0,23
	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	0,6
Zinco e seus compostos (Zn)	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	0,01
	• 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)	13,9
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	85,3
Zinco e seus compostos (Zn)	• Centrais térmicas e outras instalações de combustão	1,0
	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	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	0,002

Substância	Setor de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
	do artigo 13.º da Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa aos aterros de resíduos, tenha terminado)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>Unidade de triagem</li> <li>Estações de tratamento de águas residuais urbanas</li> </ul>	1,5
		97,3

### 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 2.32 apresenta o número de estabelecimentos abrangidos pelo regime PAG (nível inferior e superior de perigosidade) na região hidrográfica para o ano 2011.

**Quadro 2.32 - Número de instalações PAG por nível de perigosidade na RH3**

Nível de perigosidade	Instalações (N.º)
Nível inferior de perigosidade	26
Nível superior de perigosidade	2
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>

Cerca de 93% das instalações PAG da RH3 estão classificadas no nível inferior de perigosidade.

### Outras instalações não abrangidas por nenhum dos regimes anteriores, incluindo o setor urbano

Algumas instalações são passíveis de utilizarem/produzirem substâncias prioritárias e outros poluentes específicos, sendo respetivo controlo efetuado através da imposição condicionantes através dos TURH.

Na RH3 o número deste tipo de instalações não é muito expressivo, concentrando-se essencialmente na zona do troço final da bacia do Douro, nos concelhos de Vila Nova de Gaia e Santa Maria da Feira.

#### 2.1.7. Outras atividades com impacte nas massas de água

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

O Quadro 2.33 apresenta a carga rejeita por tipo de atividade na RH3.

**Quadro 2.33- Carga rejeitada por tipo de atividade na RH3**

Tipo de atividade		Carga rejeitada (kg/ano)			
CAE	Designação	CBO <sub>5</sub>	CQO	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
18	Impressão e reprodução de suportes gravados	4,22	10,92	1,21	9,39

Tipo de atividade		Carga rejeitada (kg/ano)			
CAE	Designação	CBO <sub>5</sub>	CQO	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
45	Comércio, manutenção e reparação, de veículos automóveis e motociclos	14,90	22,65	0,35	1,75
46	Comércio por grosso (inclui agentes), exceto de veículos automóveis e motociclos	39,18	127,90	16,07	110,56
85	Educação	12,82	70,23	5,54	33,62
<b>TOTAL</b>		<b>66,9</b>	<b>220,78</b>	<b>21,96</b>	<b>155,32</b>

### 2.1.8. Síntese das pressões qualitativas

O Quadro 2.34 apresenta as cargas provenientes de fontes pontuais rejeitadas por setor na RH2, no que diz respeito aos parâmetros CBO<sub>5</sub>, CQO, N<sub>total</sub> e P<sub>total</sub>.

**Quadro 2.34 – Carga pontual rejeitada na RH3**

Setor		Carga (kg/ano)			
		CBO <sub>5</sub>	CQO	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
Urbano	Águas residuais urbanas	3300538,27	13476466,12	669574,45	2465706,38
	Aterros e lixeiras	381,98	1 316,96	148,07	1 439,50
Industrial	PCIP	983,22	5907,15	213,02	3227,01
	Transformadora	4105,07	16022,48	350,78	867,43
	Alimentar e do vinho	45065,87	105950,88	2685,01	1036,16
	Aquicultura	6392,25	12784,5	871,5	3454
	Extrativa	623,72	6281,04	90,28	137,96
Pecuária		1895,04	4492,08	161,64	437,16
Outros		66,9	220,78	21,96	155,32
<b>TOTAL</b>		<b>3360052,32</b>	<b>13628125,03</b>	<b>674116,71</b>	<b>2475021,42</b>

O Quadro 2.35 apresenta as cargas difusas estimadas provenientes da agricultura, pecuária e golfe na RH3, no que diz respeito aos parâmetros N<sub>total</sub> e P<sub>total</sub>.

**Quadro 2.35 – Carga difusa estimada na RH3**

Setor	Carga (kg/ano)	
	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
Agricultura	740234,77	8848498,12
Pecuária <sup>(1)</sup>	169285,02	4684941,45
Golfe	43,86	2217,51
<b>TOTAL</b>	<b>909563,65</b>	<b>13535657,08</b>

(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 capitações 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 hm<sup>3</sup>/ano) como base e tendo em conta o número total de campos de golfe na RH.

O Quadro 2.36 apresenta os volumes de água captados anualmente por setor na RH3.

Quadro 2.36 - Volumes de água captados por setor na RH3

Setor		Volume (hm <sup>3</sup> )		TOTAL
		Superficial	Subterrâneo	
Urbano	Abastecimento público	141,23	10,06	151,29
	Consumo particular	n.d.	9,64	9,64
Industrial	PCIP	0,13	n.d.	0,13
	Não PCIP	1,09	5,61	6,70

Agricultura	Agricultura	238,51	442,96	<b>681,47</b>
	Pecuária	0,08	2,45	<b>2,53</b>
Turismo	Golfe	0,68	2,03	<b>2,71</b>
	Hotelaria	0,01	0,04	<b>0,05</b>
Energia	Termoelétrica	251,83	-	<b>251,83</b>
	Hidroelétrica <10m	369,99	-	<b>369,99</b>
	Hidroelétrica >10m <sup>(1)</sup>	72744,49	-	<b>72744,49</b>
Outros		n.d.	0,27	<b>0,27</b>
<b>TOTAL</b>		<b>73748,04</b>	<b>473,06</b>	<b>74221,10</b>

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

Na RH3 os principais volumes captados/consumidos dizem respeito à energia (volumes não consumptivos), com cerca de 99% do total captado, seguido da agricultura com 0,9% e do abastecimento público com 0,2%.

Os mapas da Figura 2.12 e da Figura 2.13 apresentam, respetivamente, a localização das captações de água superficial e subterrânea para abastecimento público existentes da RH3.



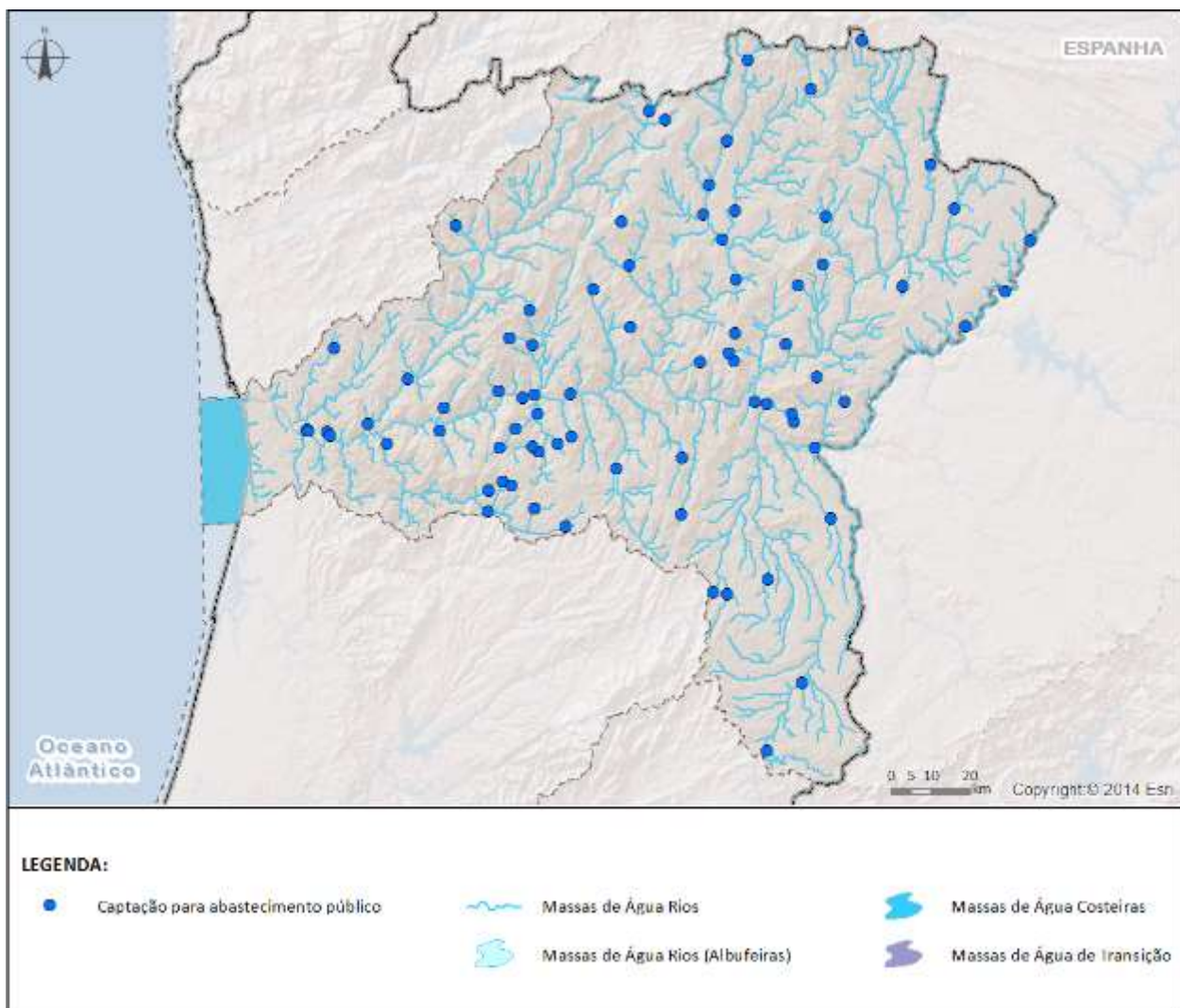


Figura 2.12 – Captações de água superficial para abastecimento público na RH3

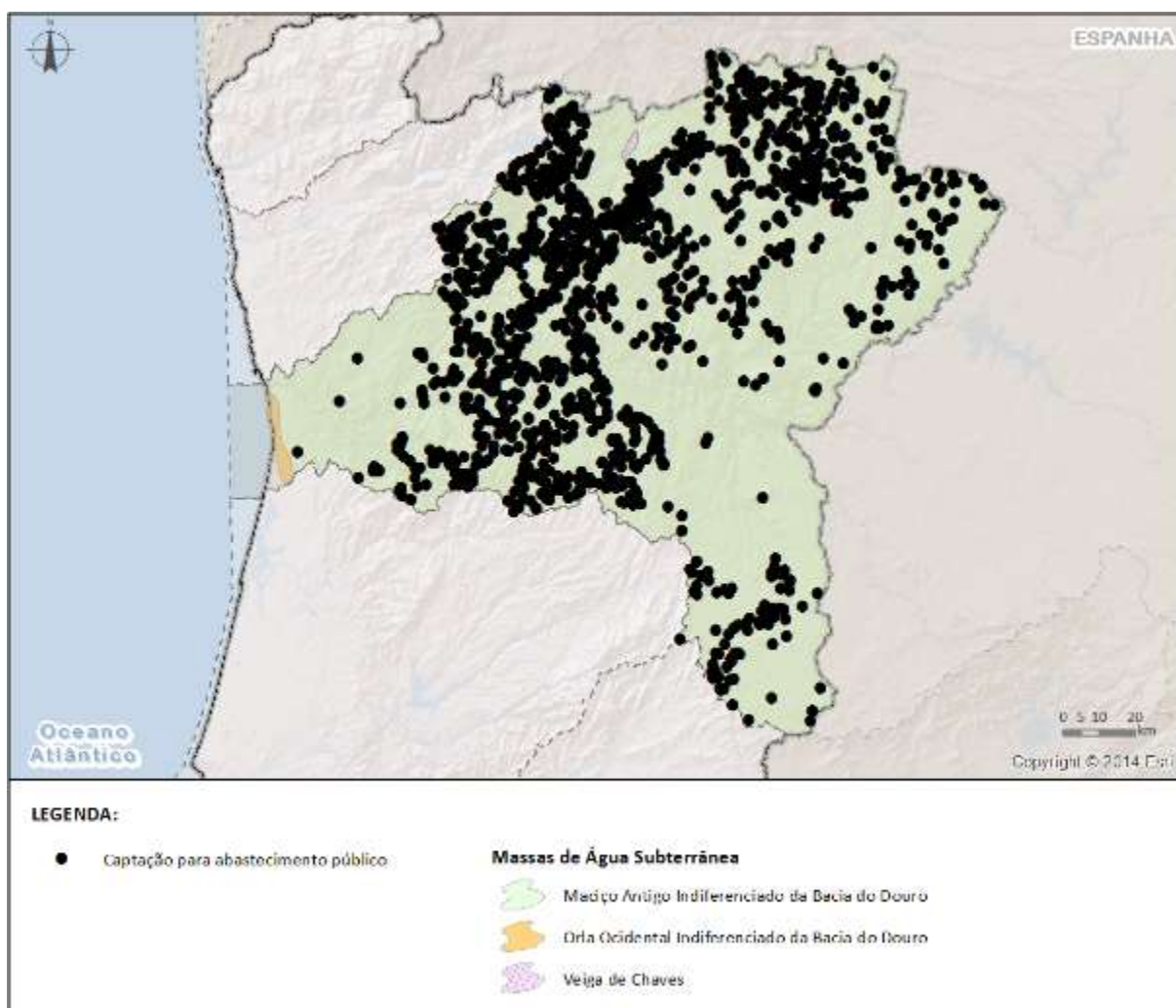


Figura 2.13 – Captações de água subterrânea para abastecimento público na RH3

Para efeito de balanço hídrico, foi calculado o retorno da utilização da água nos diversos setores, com base nos pressupostos incluídos no Quadro 2.37.

Quadro 2.37 – Taxas de retorno dos volumes captados por setor para as águas superficiais e subterrâneas

Retorno (%)	Setor						
	Urbano <sup>(1)</sup>	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 2.38 apresenta os retornos dos volumes captados por setor na RH3.

Quadro 2.38 - Retornos dos diferentes setores na RH3

Setor	Retorno (hm <sup>3</sup> )	
	Superficial	Subterrâneo
Urbano	98,87	1,97
Industrial	0,97	0,28

Setor	Retorno (hm³)	
	Superficial	Subterrâneo
Agricultura	23,85	88,59
Pecuária	0,06	0,12
Golfe	0,07	0,20
Energia	73366,31	-
Outros	0,00	0,027
<b>TOTAL</b>	<b>73490,14</b>	<b>91,20</b>

Na RH3, aproximadamente, 99,1% 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 diques de proteção lateral (estruturas longitudinais);
- Os esporões;
- Os canais de navegação;
- A ocupação e alteração do leito e das margens;
- Os desvios dos leitos das linhas de água;
- As captações de água;
- Os casos significativos de regularização dos cursos de água, incluindo transferências e desvios de água.

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

- Alterações ao nível da continuidade fluvial;
- Alterações às condições morfológicas das massas de água;
- Alterações de transporte sólido, com consequência ao nível da composição e estrutura do substrato;
- 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.

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

### 2.3.1. Águas superficiais - Rios

#### 2.3.1.1. Alterações morfológicas

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

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

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

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

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

#### Impactes devido à implementação de infraestruturas transversais no domínio hídrico

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

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

Outro dos impactes que pode resultar deste tipo de infraestruturas é a retenção de sedimentos a montante, em resultado do efeito barreira criado pela infraestrutura e da regularização de caudais (nomeadamente dos caudais de cheia). O Quadro 2.39 apresenta a caracterização das infraestruturas transversais existentes na RH3.

**Quadro 2.39 - Infraestruturas transversais na RH3**

Objetivo da infraestrutura	N.º	Área total inundada (km <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	Volume total útil (m <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>	N.º de infraestruturas com passagem para peixes ou outra fauna
Rega	21	n.d.	n.d.	0
Produção de energia	61	n.d.	n.d.	16

Objetivo da infraestrutura	N.º	Área total inundada (km²) <sup>(1)</sup>	Volume total útil (m³) <sup>(1)</sup>	N.º de infraestruturas com passagem para peixes ou outra fauna
Abastecimento público	22	n.d.	n.d.	0
Fins Múltiplos	18	n.d.	n.d.	1

n.d. – não disponível

(1) Existe uma variabilidade de dados muito significativa no que diz respeito à correspondência entre o número de infraestruturas, a área total inundada e o respetivo volume total útil.

Na RH3 consideraram-se apenas as infraestruturas com maior dimensão, das quais 73 são infraestruturas transversais para produção de energia, que incluem os grandes aproveitamentos hidroelétricos e os pequenos produtores (mini-hídricas).

O mapa da Figura 2.14 apresenta a localização de todas as barragens e açudes inventariados na RH3.

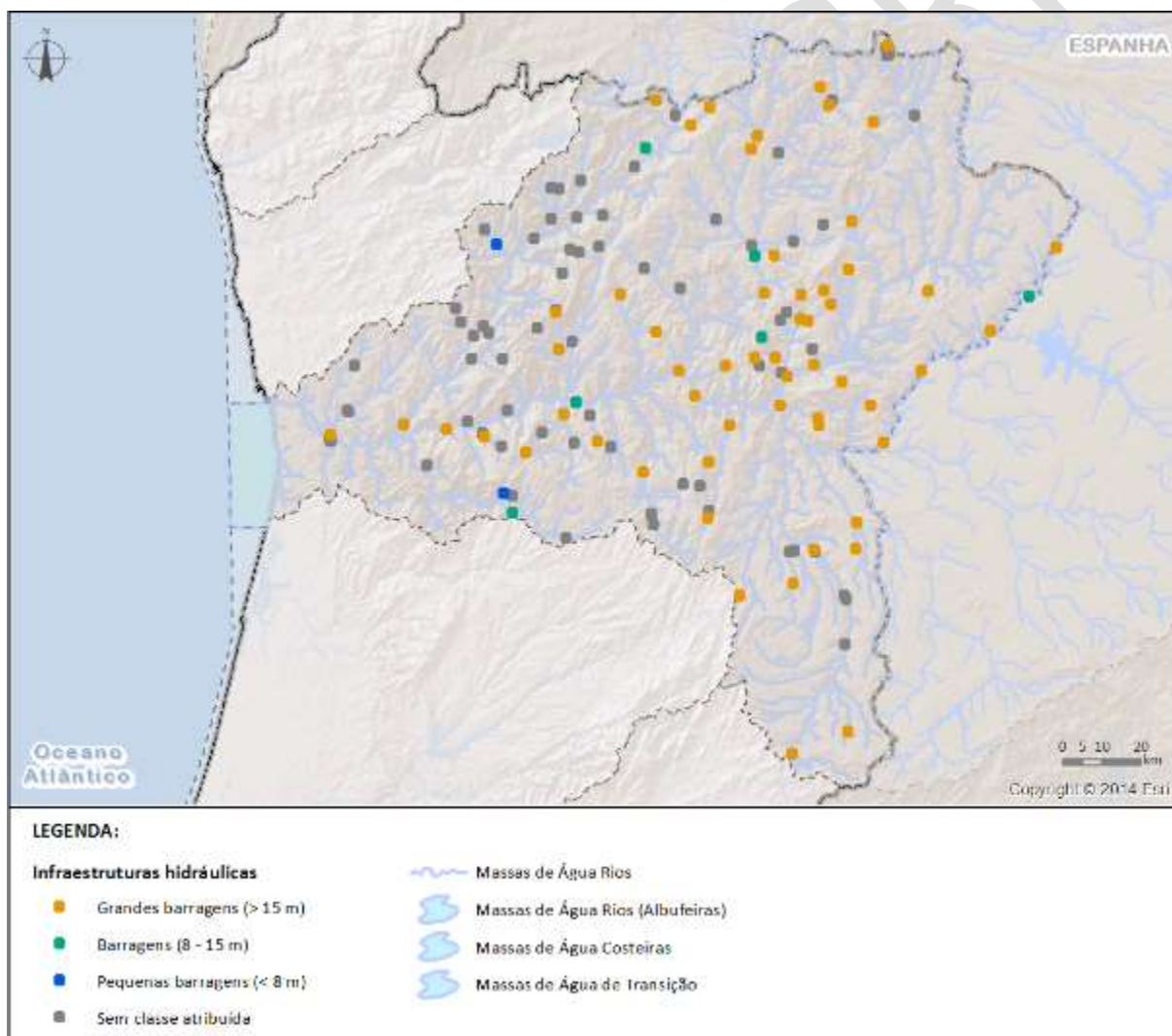


Figura 2.14 - Barragens e açudes na RH3

Grande parte das barragens para abastecimento público está localizada nas sub-bacias do Douro, Tua, Sabor, Côa e Távora. Relativamente à produção de energia, os principais centros de produção localizam-se

no Douro nacional e internacional e na sub-bacia do Tâmega. Em termos agrícolas, destacam-se as infraestruturas hidroagrícolas de Macedo de Cavaleiros (Azibo), do vale da Vilariça e de Chaves.

#### 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.

Na RH3 este tipo de intervenções não tem expressão significativa.

#### Alterações morfológicas devido à extração de inertes

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

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

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

Na RH3 não foram licenciadas extrações de inertes em domínio público hídrico, apenas são efetuados trabalhos de extração de inertes, associados às operações regulares de manutenção do canal de navegabilidade do Douro, da foz do Douro a Barca Dalva, pelo Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos, IP (IPTM), numa extensão de cerca de 208 km. Estes trabalhos não estão a ser quantificados pelo IPTM em termos de volume.

#### 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 impacte caracterizado neste item está relacionado com transferência de água através de circuitos de transvase para outra massa de água ou bacia hidrográfica.

O Quadro 2.40 apresenta uma síntese das transferências de água na RH3 em ano médio.

**Quadro 2.40 - Transferências de água através de circuitos de transvase na RH3**

Objetivo	Caudal (m³/dia)	Massa de água de origem	Massa de água de destino
Produção de energia	89065,75	03DOU0372 - Ribeira da Teja	03DOU0353 - Valeira
	309282,19	03DOU0436 - Vilar-Tabuaço	03DOU0355 - Rio Távora
Fins múltiplos	2852,05	03DOU0284 - Ribeira do Zacarias	03DOU0318 - Ribeira do Calvário
	2095,89	03DOU0290 - Ribeira da Vilarça	03DOU0318 - Ribeira do Calvário
Rega	32876,71	03DOU0503 - Sabugal	RH5 – Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste

O transvase mais relevante em termos estratégicos corresponde à transferência da albufeira da barragem de Sabugal para a de Meimoa (na RH5) para reforço do perímetro afeto ao aproveitamento hidroagrícola da Cova da Beira.

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

Neste item é caracterizado o impacte resultante de:

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

O Quadro 2.41 apresenta um inventário dos aproveitamentos hidroelétricos existentes na RH3, incluindo as grandes barragens e os pequenos produtores, bem como os aproveitamentos do Plano Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroelétrico, ainda em construção ou fase final de entrada em exploração.

**Quadro 2.41 - Aproveitamentos hidroelétricos existentes na RH3**

Aproveitamento hidroelétrico	Conclusão da obra (ano)	Caudal máximo turbinado (m³/s)	Barragem a jusante (S/N)	Regime de caudais ecológicos (S/N)	Comprimento da MA entre barragem e a restituição a jusante da central (km)
Aldeadavila (ES)	1963		S	Em cascata	-
Baixo Sabor -escalão montante	2014	140	S	Em cascata	-
Baixo Sabor -escalão jusante	2014	110	S	Em cascata	-
Bemposta	1964	152,00	S	Em cascata	-
Bouçoais-Sonim	2004	22,00	N	S	1,770
Carrapateiro	1972	290,00	S	Em cascata	-
Catapereiro	1999	3,00	N	S	
Crestuma-Lever	1986	450,00	N	Fio-de-água	-
Foz Tua	2016	248	S	S	1,1
Freigil	1955	4,00	S	N	0,840
Miranda do Douro	1960	514,00	S	Em cascata	-
Nunes	1995	12,00	N	S	4,720
Picote	1958	117,00	S	Em cascata	-
Pocinho	1983	390,00	S	Em cascata	-
Rebordelo	2004	24,40	N	S	1,900



Aproveitamento hidroelétrico	Conclusão da obra (ano)	Caudal máximo turbinado (m³/s)	Barragem a jusante (S/N)	Regime de caudais ecológicos (S/N)	Comprimento da MA entre barragem e a restituição a jusante da central (km)
Régua	1973	316,00	S	Em cascata	-
Saucelle (ES)	1956		S	Em cascata	-
Senhora de Monforte	1993	12,50	N	S	3,100
Torrão	1988	161,00	S	Em cascata	-
Valeira	1976	360,00	S	Em cascata	-
Varosa	1976	15,80	N		3,350
Vilar	1965	9,00	N	N	26,000
Sordo	1997	3,60	N	S	4,100
Serra Serrada	1989	n.d.			
Mirandela (Pte. Europa)	1994	28,00	N	S	Central pé de barragem
Agilde	2012	1,42	N	S	Circuitos hidráulicos
Alvadia	1993	1,50	N	S	4,160
Aregos	1958	1,46	N	N	2,320
Assobio	2004	1,35	N	S	Circuitos hidráulicos
Bragadas	1999	8,20	N	S	**
Bragado	1998	2,20	N	S	3,530
Candemil	2011	2.20	N	S	1,2
Canedo	2008	5,38	N	S	7,900
Casal	n.d.	1,20	N	S	1,800
Cefra	1995	3,30	N	N	2,210
Chelo I - Mourães	n.d.	3,87	N		Central pé de barragem
Chelo II	n.d.	3,87	N		Central pé de barragem
Covas do Barroso	1996	5,70	N	S	3,010
Ermida	1993	2,35	N	S	3,440
Fráguas	1993	4,30	N	S	1,470
Gimonde	1991	6,50	N		n.d.
Granja do Tedo	2007	1,60	N	S	3
Hortas*	n.d.	3,90	N	S	Central pé de barragem
Lomba	n.d.	5,60	N		-
Misarela	2004	0,40	N	S	1,3
Moinhos de Moiratão	2012	1.20	N	S	1,5
Montesinho	1995	n.d.	N		0,670
Ovadas	1993	2,15	S	S	2,850
Pego Negro	1942/2013 <sup>3</sup>	1,70	N	S	0,9
Peneda	1903/1992 <sup>3</sup>	8,00	N	S	Central pé de barragem
Penhas Altas	1997	4,40	N	S	0,2
Pereira	2006	2,00	N	S	2,550
Pinhel	2004	5,00	N	S	4,120

Aproveitamento hidroelétrico	Conclusão da obra (ano)	Caudal máximo turbinado (m³/s)	Barragem a jusante (S/N)	Regime de caudais ecológicos (S/N)	Comprimento da MA entre barragem e a restituição a jusante da central (km)
Pinhel (R.ª da Pega)	2000	5,00	N	S	3,710
Riba Côa*	1906	1,74	N	N	0,600
Ribadouro	1993	1,80	N	S	1,750
Senhora do Salto	1993	8,00	N	?	0,6
Terragido	1993	10,00	N	S	2,820
Torga	1994	18,00	N	S	2,830
Trutas	2010	8,30	N	S	0,5
Ucanha - Gouveães	2001	5,25	N	S	3,000
Vale de Madeira	2008	12,00	N	S	Central pé de barragem
Vale Soeiro	1994	10,00	N	S	1,270
Vales	2008	2,90	N	S	3,450
Vila Viçosa	1994	4,38	N	S	Circuitos hidráulicos
Ponte Nova	1999	4,5	N	S	Central pé de barragem
Quinta da Fervença	1999	4,5	N	S	Central pé de barragem

\* Concessões caducadas. Em breve serão emitidos novos contratos de concessão.

\*\* Açude na massa de água PT03DOU0300 (Rio Beça) e restituição na massa de água PT03DOU0233 (Rio Tâmega)

n.d. – Não disponível

### 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 2.42 apresenta um inventário das barragens com capacidade de regularização na RH3.

**Quadro 2.42 - Barragens com capacidade de regularização na RH3**

	Finalidade	Regime de caudais ecológicos - RCE (S/N)	Volume útil das albufeiras (hm³)	Escoamento total em ano médio na secção da barragem (hm³)	Coefficiente de Regularização
Bastelos	Abastecimento público	N	1,20	6,40	0,19
Sambade		S	1,06	n.a.	n.a.
Alijó		N	1,59	26,00	0,06
Carviçais / Vale de Ferreiro		N	0,99	19,50	0,05
Palameiro		N	0,26	2,66	0,09
Peneireiro		N	0,67	1,33	0,50
Ferradosa		S	0,63	19,50	0,03
Valtorno		S	1,12	3,33	0,33
Ranhados		N	1,79	26,60	0,07
Pretarouca		S	2,62	30,20	0,09
Teja		N	2,74	29,50	0,09

	Finalidade	Regime de caudais ecológicos - RCE (S/N)	Volume útil das albufeiras (hm <sup>3</sup> )	Escoamento total em ano médio na secção da barragem (hm <sup>3</sup> )	Coefficiente de Regularização	
Vascoveiro		N	2,40	23,40	0,10	
Arcossó		S	4,55	9,54	0,47	
Arroio		S	0,14	0,11	1,27	
Cimeira / Alvão		N	1,50	n.a.	n.a.	
Fonte Longa		N	0,80	10,08	0,08	
Olgas		S	0,74	4,52	0,16	
Pinhão		S	3,60	n.a.	n.a.	
Ponte Pedrinha		N	0,10	n.a.	n.a.	
Vale Covo / Salgueiral		S	0,13	2,90	0,05	
Vale de Madeiro		N	1,34	9,60	0,14	
Rego do Milho	Rega	N	1,88	n.a.	n.a.	
Burga		N	1,38	2,55	0,54	
Salgueiro		N	1,65	8,50	0,19	
Santa Justa		N	3,48	6,80	0,51	
Vermiosa		N	2,20	4,40	0,50	
Cerejo		N	4,68	27,80	0,17	
Alfaiates		N	0,65	48,70	0,01	
Curalha		N	0,79	ver	ver	
Dama		N	n.a.	n.a.	n.a.	
Gostei		N	1,38	26,10	0,05	
Mairos		N	0,36	0,79	0,45	
Prada		N	0,33	4,80	0,05	
Ribeiro Grande e Arco		N	4,33	11,97	0,36	
Frechas - Cachão		N	n.a.	n.a.	n.a.	
Aldeadavila (ES)		Produção de energia	N	56,03	8 143,10	0,91
Foz Tua			S	182,13	1 198,50	0,16
Baixo Sabor / Escalão Montante			Cascata	470,00	917	n.a.
Baixo Sabor / Escalão Jusante	Cascata		172,00	917	n.a.	
Varosa	N		12,94	223,90	0,01	
Valeira	Cascata		8,00	10 274,40	0,81	
Saucele (ES)	Cascata		181,00	8 186,70	0,93	
Bouçoais-Sonim	S		1,37	256,08	0,01	
Catapereiro	S		4,08	49,8	0,14	
Freigil	N		0,13	n.a.	n.a.	
Nunes	S		0,01	n.a.	n.a.	
Rebordelo	S		3,13	250,80	0,01	
Régua	Cascata		12	12 039,60	0,71	
Senhora de Monforte	S		0,03	427,40	0,03	
Azibo	Fins Múltiplos		S	46,67	22,30	2,09
Serra Serrada			N	1,50	11,90	0,13

	Finalidade	Regime de caudais ecológicos - RCE (S/N)	Volume útil das albufeiras (hm <sup>3</sup> )	Escoamento total em ano médio na secção da barragem (hm <sup>3</sup> )	Coefficiente de Regularização
Camba		N	1,08	n.a.	n.a.
Sordo		N	0,85	51,60	0,02
Alfândega da Fé / Estevaínha		N	1,30	7,40	0,18
Armamar		N	2,80	8,80	0,32
Vilar		N	95,27	n.a.	n.a.
Santa Maria de Aguiar		N	5,12	21,30	0,34
Miranda do Douro		Cascata	6,4	7 444,80	0,56
Picote		Cascata	13,4	7 517,60	0,56
Bemposta		Cascata	20	7 548,40	0,56
Pocinho		Cascata	12	9 231,90	0,82
Carrapatelo		Cascata	15,6	13 010,40	0,66
Torrão		Cascata	77,00	2 226,10	0,16
Crestuma-Lever		Fio-de-água	22,5	16 296,70	0,55
Sabugal		S	10,40	48,60	0,21
Mirandela		S	0,55	1198,5	0,16

n.a. – não aferido

### 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:

- Barragens/açudes nos rios afluentes às massas de água;
- Assoreamentos;
- Molhes e quebra-mares;
- Pontes e pontões;
- Dragagens;
- Obras de proteção marginal;
- Outras obras de proteção costeira.

A existência de barragens e açudes nos rios poderá ter impactes 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 2.43 apresenta um inventário das intervenções e infraestruturas, consideradas significativas, existentes em águas de transição e costeiras na RH3.

**Quadro 2.43 - Intervenções e infraestruturas existentes em águas de transição e costeiras na RH3**

Intervenção/infraestrutura	N.º	Extensão intervencionada (km)	Área intervencionada (km <sup>2</sup> )
Assoreamentos	4	n.d.	0,16 <sup>(1)</sup>
Quebramares	3	1,25	n.d.
Dragagens	1	208	n.d.

Intervenção/infraestrutura	N.º	Extensão intervencionada (km)	Área intervencionada (km <sup>2</sup> )
Obras de proteção marginal	8	20,57 <sup>(3)</sup>	n.d.
Esporões	1	0,20	
Defesa costeira	6	1,525 <sup>(2)</sup>	0,01 <sup>(1)</sup>

n.d. – não disponível

<sup>(1)</sup> Corresponde a uma intervenção

<sup>(2)</sup> Corresponde a duas intervenções

<sup>(3)</sup> Corresponde a três intervenções

A área costeira da RH3 está sujeita a um forte processo erosivo, sendo por isso submetida a um conjunto de intervenções relevantes, que implicam uma monitorização permanente da linha de costa. As áreas críticas com maior risco de erosão costeira são a faixa litoral entre Espinho e a Barrinha de Esmoriz, a área da Granja e, potencialmente, a zona do Cabedelo (não se conhece ainda o efetivo comportamento dos molhes da embocadura do rio Douro sobre a estabilidade desta zona).

## 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 2.44 apresenta as espécies de macroinvertebrados exóticos (crustáceos e bivalves) introduzidos na RH3.

**Quadro 2.44 – Principais espécies de macroinvertebrados exóticos (crustáceos e bivalves) introduzidos na RH3**

Espécies	Nome vulgar	Nome científico
Crustáceos	Lagostim-vermelho do Luisiana	<i>Procambarus clarkii</i>
	Lagostim-sinal	<i>Pacifastacus leniusculus</i>
Moluscos	Amêijoa-asiática	<i>Corbicula fluminea</i>

O Lagostim-vermelho do Luisiana encontra-se em todo o território nacional. No que se refere ao Lagostim-sinal, foi detetado pela primeira vez em Portugal em 1997, no rio Maçãs, tendo-se difundido na sua bacia hidrográfica nos últimos anos.

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

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

**Quadro 2.45 – Principais espécies de macrófitos invasores existentes em Portugal**

Nome científico	Nome vulgar
<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa
<i>Acacia longifolia</i>	Acácia-de-espigas
<i>Acacia melanoxylon</i>	Acácia-da-austrália
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto-da-china
<i>Azolla filiculoides</i>	Azola
<i>Conyza bonariensis</i>	Avoadinha-peluda
<i>Datura stramonium</i>	Figueira-do-inferno
<i>Eichhornia crassipes</i>	Jacinto-de-água
<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 2.46 as espécies encontradas na RH3.

**Quadro 2.46 - Espécies exóticas existentes em águas costeiras e de transição<sup>5</sup>, na RH3**

Nome científico	Nome vulgar
<i>Styela clav</i>	Espécie de Ascídia

#### 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, conseqüentemente, 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.

<sup>5</sup> 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 superficiais na RH3.

**Quadro 3.1 – Rede de monitorização do estado/potencial ecológico e do estado químico das águas superficiais na RH3**

Redes de monitorização		Categoria			
		Rios	Rios (albufeiras)	Águas de transição	Águas costeiras
Rede de Vigilância	Estações de monitorização (N.º)	76	21	5	3
	Massas de água monitorizadas (N.º)	59	12	3	1
Rede Operacional	Estações de monitorização (N.º)	91	3	0	0
	Massas de água monitorizadas (N.º)	71	3	0	0
<b>Total de massas de água na RH (N.º)</b>		<b>367</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Massas de água monitorizadas na RH (%)</b>		<b>35</b>	<b>75</b>	<b>100</b>	<b>50</b>

NOTA: No total das massas água rios consideraram-se as 2 massas de água artificiais que não são monitorizadas. No caso das albufeiras, 2 são espanholas e 3 correspondem às albufeiras criadas pelas novas barragens (Foz-Tua, Baixo-Sabor e respetivo contraembalse).

Na RH3, as redes operacional e de vigilância garantem a monitorização de 35% das massas de água da categoria rios e 75% da categoria rios – albufeiras, 50% da categoria e 50% da categoria águas costeiras. Todas as massas de água da categoria águas de transição são monitorizadas.

De referir ainda que estas redes incluem 9 pontos, 8 de vigilância e 1 operacional, monitorizados no âmbito da CADC.

O mapa da Figura 3.1 representa a localização das estações de monitorização de vigilância e operacionais na RH3.

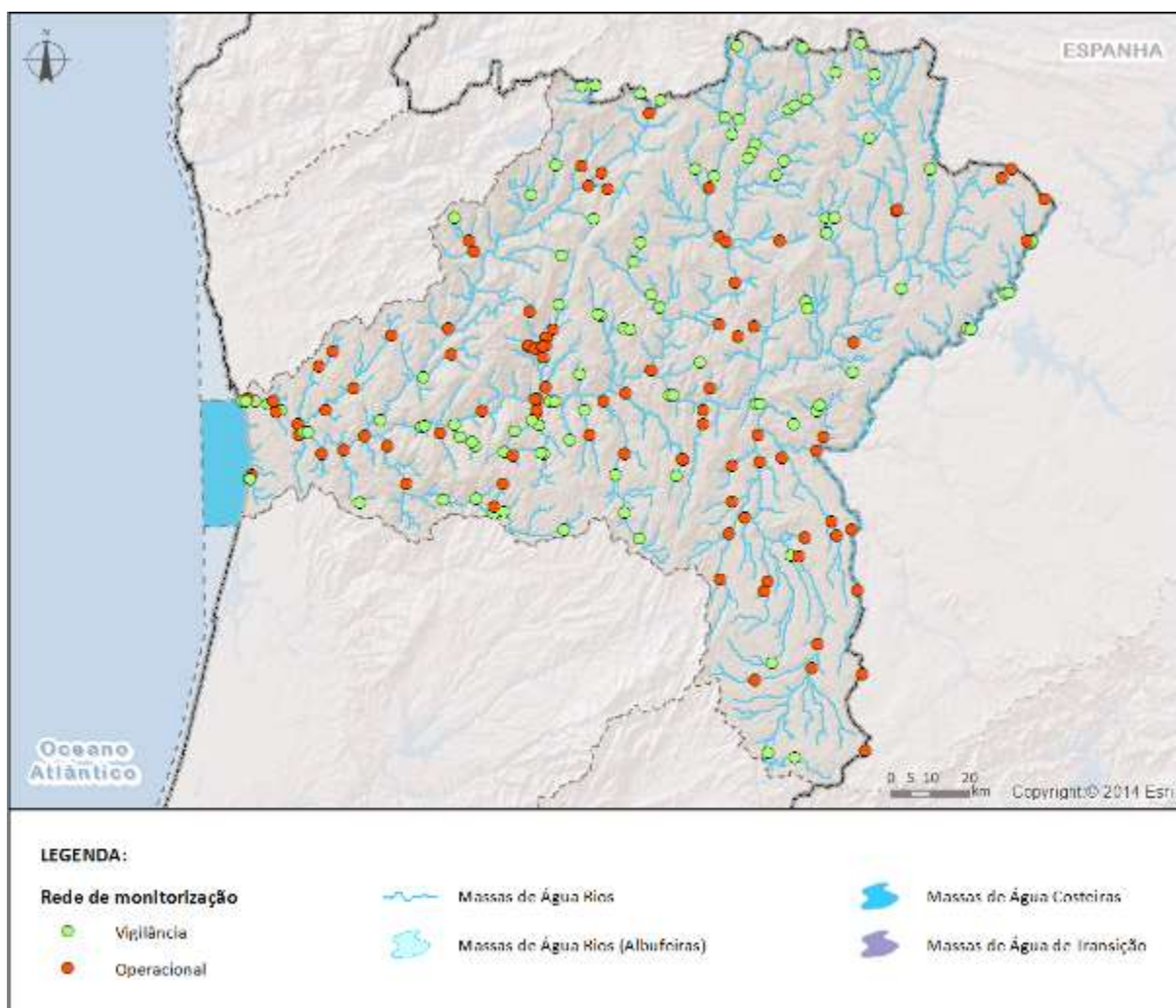


Figura 3.1 - Localização das estações de monitorização das águas superficiais na RH3

### 3.2. Águas subterrâneas

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

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

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

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

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

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

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

O Quadro 3.2 apresenta a rede de monitorização do estado químico das massas de água subterrâneas na RH3.

**Quadro 3.2 – Rede de monitorização do estado químico e do estado quantitativo das águas subterrâneas na RH3**

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	21	3*	100	-	-	-	10	3*	100

\*Para efeitos de monitorização há uma massa de água que se encontra agrupada com outra da RH4.

Na RH3 as 3 massas de água subterrânea existentes são monitorizadas ao nível do estado químico e do estado quantitativo.

A rede de monitorização para avaliação do estado químico das massas de água subterrâneas é composta por 21 pontos de monitorização de vigilância e não inclui qualquer ponto de monitorização operacional. A frequência de amostragem nas redes de vigilância e operacional é semestral, com uma campanha nas águas altas (março-maio) e outra nas águas baixas (setembro-outubro).

A rede de monitorização do estado quantitativo é constituída por 10 pontos, dos quais 9 são poços/furos e 1 é nascente. A frequência das observações dos níveis piezométricos nos poços/furos, bem como do caudal das nascentes, é mensal.

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 RH3.

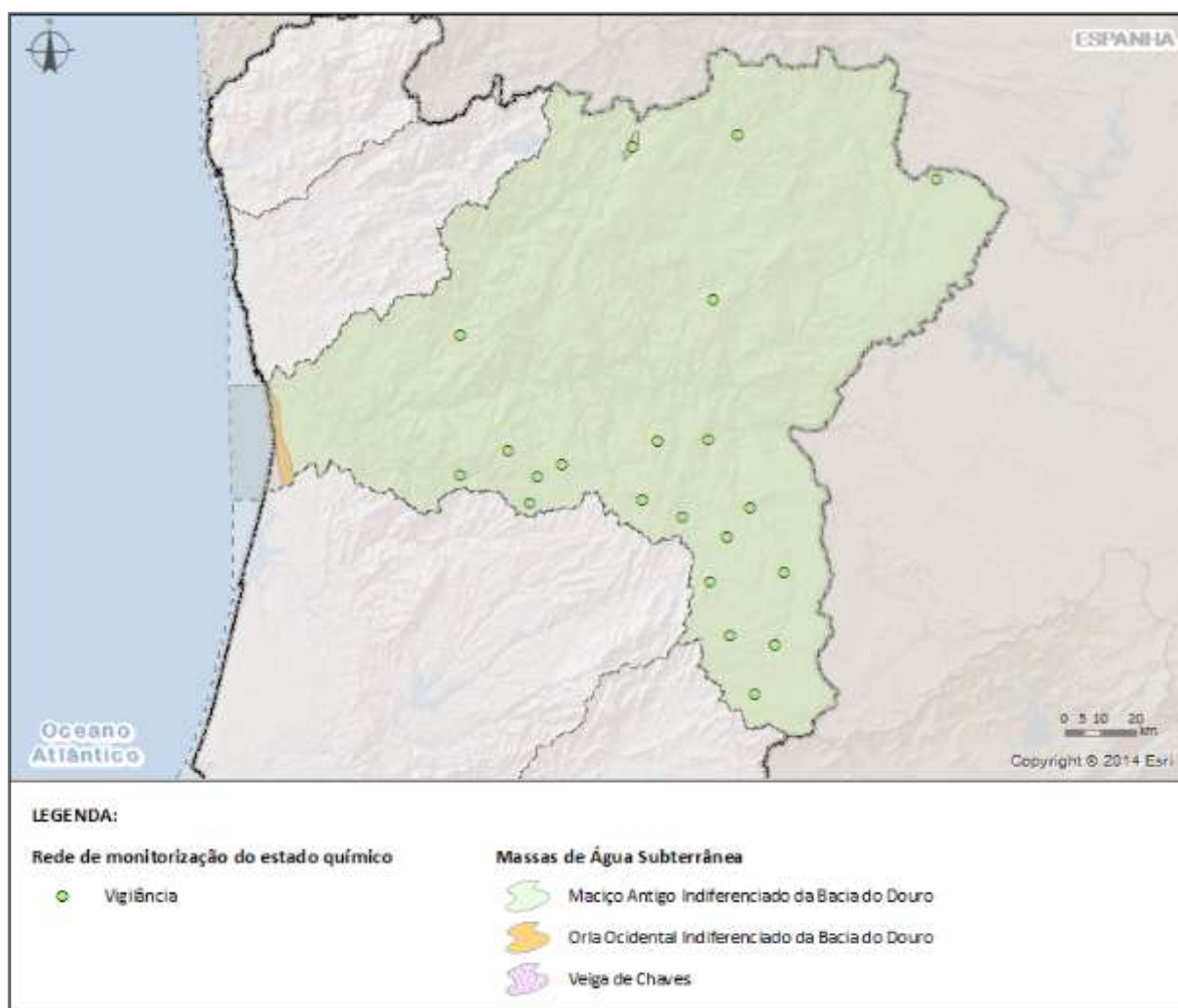


Figura 3.2 – Localização dos pontos de monitorização do estado químico das águas subterrâneas da RH3

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 RH3.

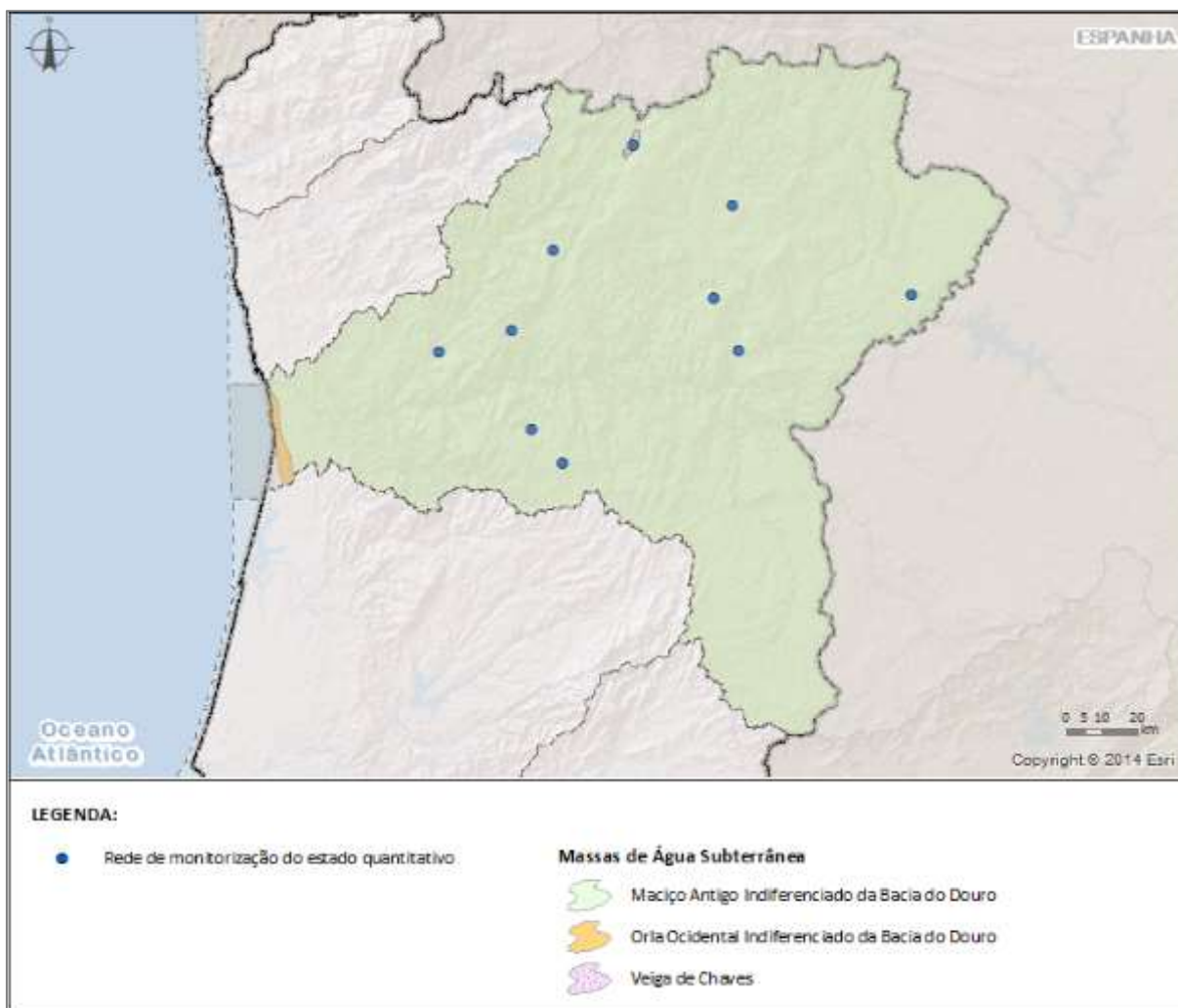


Figura 3.3 – Localização dos pontos de monitorização do estado quantitativo nas massas de água subterrânea da RH3

### 3.3. Zonas protegidas

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

Os programas de monitorização das Zonas Protegidas integram:

- Locais de captação de água para a produção de água para consumo humano;
- Zonas designadas para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico;
- Massas de água designadas como águas de recreio, incluindo zonas designadas como águas balneares;
- Zonas designadas como vulneráveis aos nitratos de origem agrícola;

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

Para as massas de águas superficiais designadas para a captação de água destinada à produção de água para consumo humano, que fornecem em média mais de 100 m<sup>3</sup> por dia, foram estabelecidos programas de monitorização de acordo com a frequência estabelecida no ponto 1.3.5. do Anexo V da DQA. Assim, as massas de água nesta situação foram identificadas como pontos a monitorizar e sujeitas a monitorização

suplementar de forma a cumprir os requisitos do artigo 8º da DQA e do artigo 54.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro. Nessas massas de água foram monitorizadas:

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

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

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

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

Até ao momento não houve classificação de águas conquícolas.

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

○ Zonas designadas como águas balneares

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

○ Zonas designadas como vulneráveis aos nitratos de origem agrícola

As zonas vulneráveis aos nitratos de origem agrícola são definidas no âmbito da Diretiva 91/676/CEE, do Conselho, de 12 de dezembro, transposta para o quadro jurídico português pelo Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de setembro, com as posteriores alterações introduzidas pelo Decreto-Lei 68/99, de 11 de março, com o objetivo de impedir ou reduzir, a propagação da poluição das massas de água causada ou induzida por nitratos, cuja origem reside 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 RH3 não estão designadas zonas vulneráveis.

O Quadro 3.3 apresenta o n.º de estações de monitorização referentes às zonas protegidas na RH3.

**Quadro 3.3 – Rede de monitorização das zonas protegidas na RH3**

Zonas protegidas		Estações (N.º)
Captações de água superficial para a produção de água para consumo humano	Rios	27
	Albufeiras	15
Captações de água subterrânea para a produção de água para consumo humano		20
Águas piscícolas	Salmonídeos	3
	Ciprinídeos	6
Águas balneares	Águas costeiras e de transição	28
	Águas interiores	20

#### 4. CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA

No 2º ciclo de planeamento 2015-2020, a definição de medidas para a gestão das massas de água obriga à realização de um diagnóstico que integra, obrigatoriamente, a classificação do estado das massas de água com base nos dados recolhidos no âmbito dos programas de monitorização, estabelecidos nos planos de região hidrográfica em vigor.

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

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

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

##### 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.



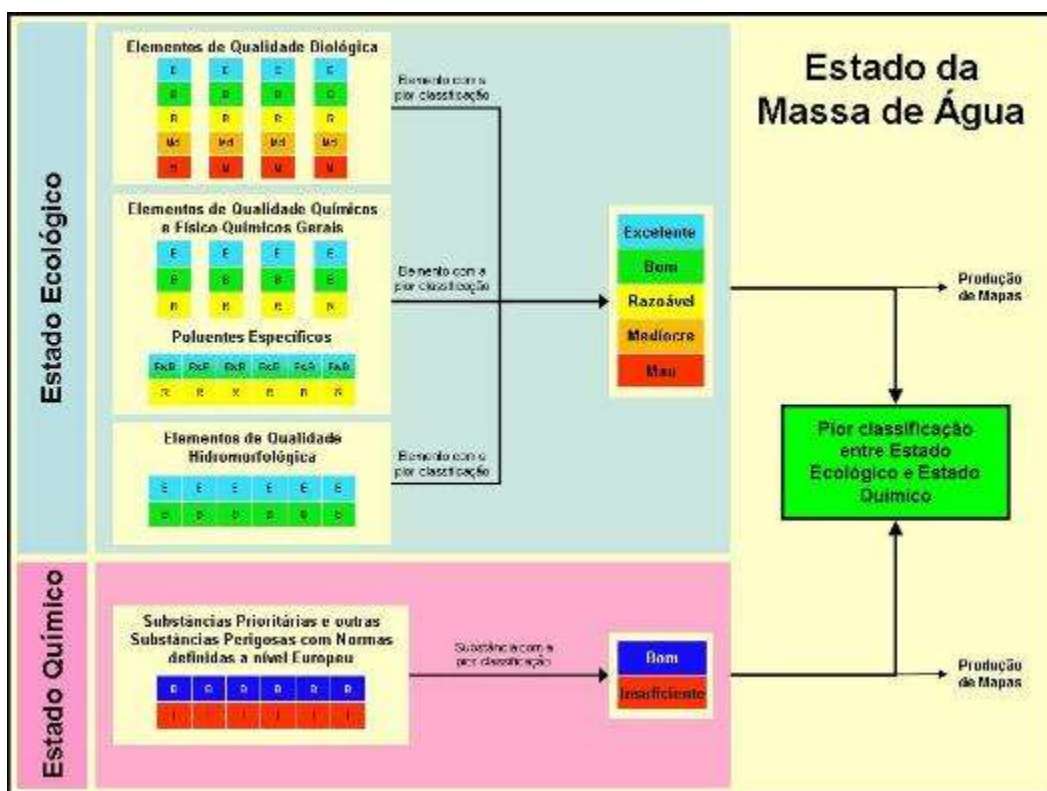


Figura 4.1 - Esquema conceptual do sistema de classificação do estado das águas superficiais (Fonte: adaptado de UK Technical Advisory Group on the Water Framework Directive, 2007)

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/potencial ecológico

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

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

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

Rios	Rios (albufeiras)	Águas de Transição	Águas Costeiras
<b>Elementos de Qualidade Biológica</b>			
Fitobentos - Diatomáceas	Fitoplâncton	Fitoplâncton	Fitoplâncton

Rios	Rios (albufeiras)	Águas de Transição	Águas Costeiras
Macrófitos		Restante flora aquática	Restante flora aquática
Invertebrados Bentónicos		Invertebrados bentónicos	Invertebrados bentónicos
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/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 V inclui-se uma descrição dos critérios de classificação do estado/potencial ecológico das massas de água superficiais.

#### 4.1.1.2. Critérios de classificação do estado químico

As Normas de Qualidade Ambiental (NQA) utilizadas na avaliação do estado químico das massas de água superficiais estão estabelecidas 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 tratamento para a produção de água potável. Para articular a legislação nacional com a DQA, considera-se que quando a qualidade da água tem uma classificação >A3 a massa de água não cumpre os objetivos da zona protegida.
Zonas designadas para proteção de espécies aquáticas de interesse económico	<u>Águas piscícolas</u> : A classificação da qualidade da água é realizada em conformidade com o disposto no Anexo X do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. Esta classificação tem 2 classes (compatíveis ou não compatíveis). Para articular a legislação nacional com a DQA, considera-se que quando a classificação não está conforme, a massa de água não cumpre os objetivos da zona protegida. <u>Áreas de produção de bivalves</u> : a massa de água não cumpre os objetivos da zona protegida quando é proibida a produção nos termos do Despacho n.º 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 balnear tem classificação “má”.
Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes	A massa de água designada, no âmbito da Diretiva de Águas Residuais Urbanas, como zona sensível por nutrientes (excluindo as massas de água que estão na bacia de drenagem), é considerada com um estado inferior a bom.
Zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens	Não existem critérios de classificação complementares. A classificação final corresponde à obtida com os critérios da DQA para o estado das massas de água, já que se considera que estes critérios são suficientes para atingir os objetivos previstos nestas duas diretivas.

#### 4.1.2. Estado ecológico e potencial ecológico

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

**Quadro 4.3 – Classificação do estado ecológico das massas de água superficial naturais na RH3**

Classificação	Rios		Águas de transição		Águas costeiras		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Excelente	4	1	0	0	0	0	4	1
Bom	228	64	0	0	1	50	229	64
Razoável	91	26	1	100	0	0	92	26
Medíocre	28	8	0	0	0	0	28	8
Mau	5	1	0	0	0	0	5	1
Desconhecido	0	0	0	0	1	50	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>356</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>359</b>	<b>100</b>

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

**Quadro 4.4 – Classificação do potencial ecológico das massas de água fortemente modificadas e artificiais na RH3**

Classificação	Rios		Rios (albufeiras)		Águas de transição		Águas costeiras		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%

Classificação	Rios		Rios (albufeiras)		Águas de transição		Águas costeiras		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
<b>Bom e superior</b>	3	27	6	30	1	50	0	0	<b>10</b>	<b>31</b>
<b>Razoável</b>	3	27	8	40	1	50	0	0	<b>12</b>	<b>36</b>
<b>Medíocre</b>	2	18	3	15	0	0	0	0	<b>5</b>	<b>15</b>
<b>Mau</b>	1	9	0	0	0	0	0	0	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>Desconhecido</b>	2	18	3	15	0	0	0	0	<b>5</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>100</b>

NOTA: As 3 albufeiras com potencial ecológico desconhecido correspondem às barragens identificadas e delimitadas como massas de água no atual ciclo de planeamento, sendo que só se procederá à avaliação do seu potencial ecológico durante o próximo ciclo de planeamento.

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 massa de água superficial natural, 3 massas de água fortemente modificadas e 2 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.

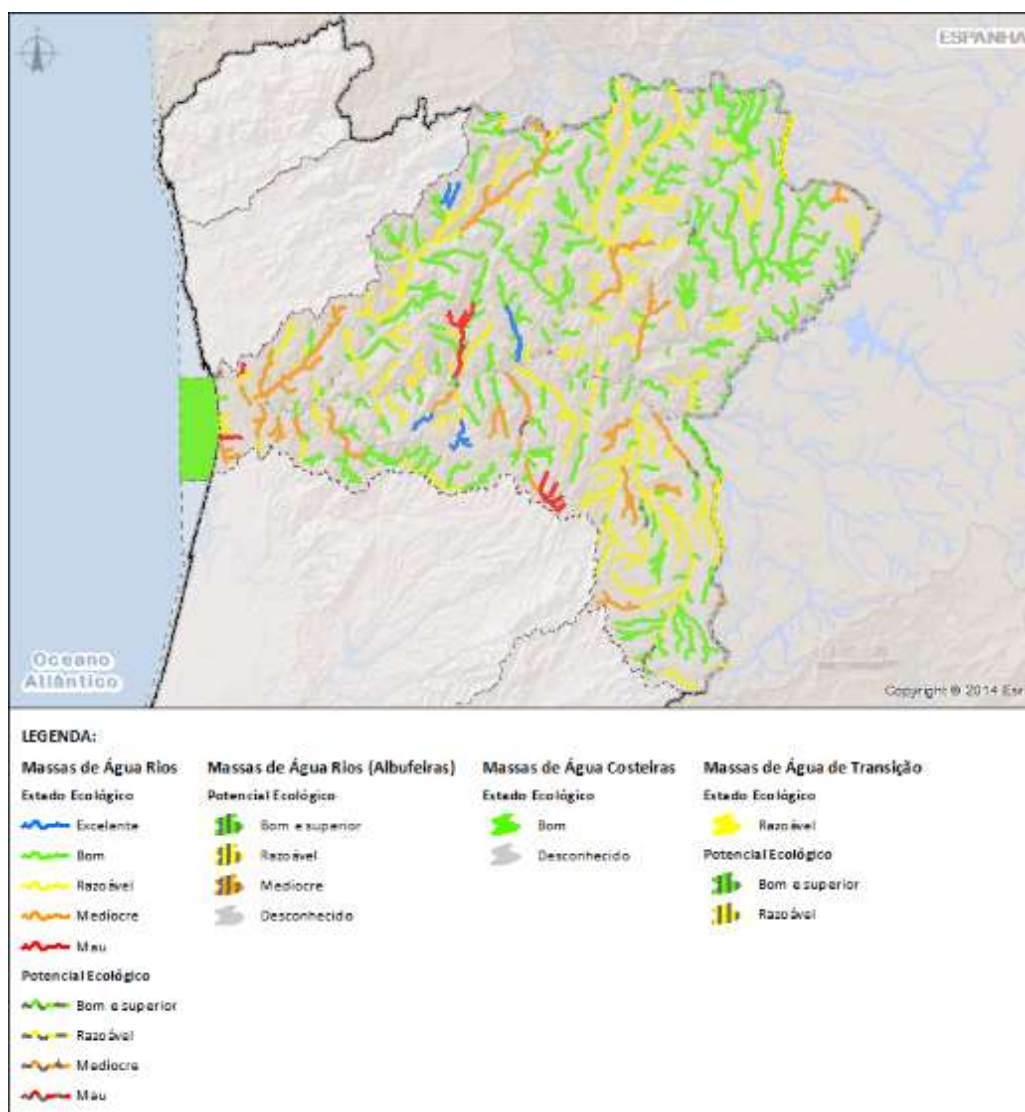


Figura 4.2 – Classificação do estado ecológico/potencial das massas de água superficial na RH3

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 RH3

Massas de água		Bom e Superior (%)	Inferior a Bom (%)	Desconhecido (%)
Rios	1º Ciclo	71	29	0
	2º Ciclo	65	35	0
Águas de transição	1º Ciclo	0	0	100
	2º Ciclo	0	100	0
Águas costeiras	1º Ciclo	50	50	0
	2º Ciclo	50	0	50

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 RH3**

Massas de água		Bom e Superior (%)	Inferior a Bom (%)	Desconhecido (%)
Rios	1º Ciclo	25	38	38
	2º Ciclo	27	55	18
Rios (albufeiras)	1º Ciclo	12	76	12
	2º Ciclo	30	55	15
Águas de transição	1º Ciclo	0	0	100
	2º Ciclo	50	50	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 71% das massas de água superficial naturais da categoria rios apresentaram um estado Bom e Superior e 29% um estado Inferior a Bom. Todas as massas de água superficial naturais da categoria água de transição não foram classificadas. Das massas de água da categoria águas costeiras 50% apresentaram um estado Bom e Superior e 50% Inferior a Bom.

Relativamente ao potencial ecológico no 1º ciclo, verifica-se que cerca de 25% das massas de água fortemente modificadas e artificiais da categoria rios apresentaram um potencial ecológico Bom e Superior, 38% Inferior a Bom e 38% não foram classificadas. Todas as massas de água fortemente modificadas e artificiais da categoria águas de transição não foram classificadas. Relativamente às massas de água rios (albufeiras) 12% apresentaram um potencial ecológico Bom e Superior, 76% inferior a Bom e 12% não foram classificadas.

No que diz respeito ao 2º ciclo, verifica-se um ligeiro agravamento do estado das massas de água superficial naturais da categoria rios comparativamente ao 1º ciclo (65% Bom ou Superior e 35% Inferior a Bom). Relativamente às águas de transição verifica-se que a massa de água foi monitorizada embora com estado Inferior a Bom. Quanto às águas costeiras 50% foram classificadas no estado Bom e Superior e 50% não foram classificadas.

Quanto ao potencial ecológico no 2º ciclo verifica-se que cerca de 27% das massas de água fortemente modificadas da categoria rios apresentam um potencial ecológico Bom ou Superior, 55% Inferior a Bom e 18% não foram classificadas. As massas de água rios (albufeiras) melhoraram o estado relativamente ao 1º ciclo (30% apresentaram um potencial ecológico Bom ou Superior, 55% Inferior a Bom e 15% não foram classificadas). Quanto às massas de águas de transição, 50% apresentaram um estado Bom ou Superior e 50% Inferior a Bom.

#### 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 RH3**

Classificação	Rios		Águas de Transição		Águas Costeiras		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
<b>Bom</b>	62	17	1	100	1	50	<b>64</b>	<b>18</b>
<b>Insuficiente</b>	2	1	0	0	0	0	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Desconhecido</b>	292	82	0	0	1	50	<b>293</b>	<b>81</b>
<b>TOTAL</b>	<b>356</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>359</b>	<b>100</b>

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 RH3**

Classificação	Rios		Rios (albufeiras)		Águas de Transição		Águas Costeiras		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
<b>Bom</b>	1	9	6	30	2	100	0	0	<b>9</b>	<b>27</b>
<b>Insuficiente</b>	1	9	0	0	0	0	0	0	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>Desconhecido</b>	9	82	14	70	0	0	0	0	<b>23</b>	<b>70</b>
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>100</b>

Com base nos dados da monitorização realizada no período 2010-2013 reavaliou-se a classificação do estado das massas de água. Dos resultados obtidos pode concluir-se que cerca de 18% das massas de água superficial naturais e 30% das massas de água fortemente modificadas e artificiais foram classificadas.

A Figura 4.3 apresenta a classificação do estado químico das massas de água superficial na RH.

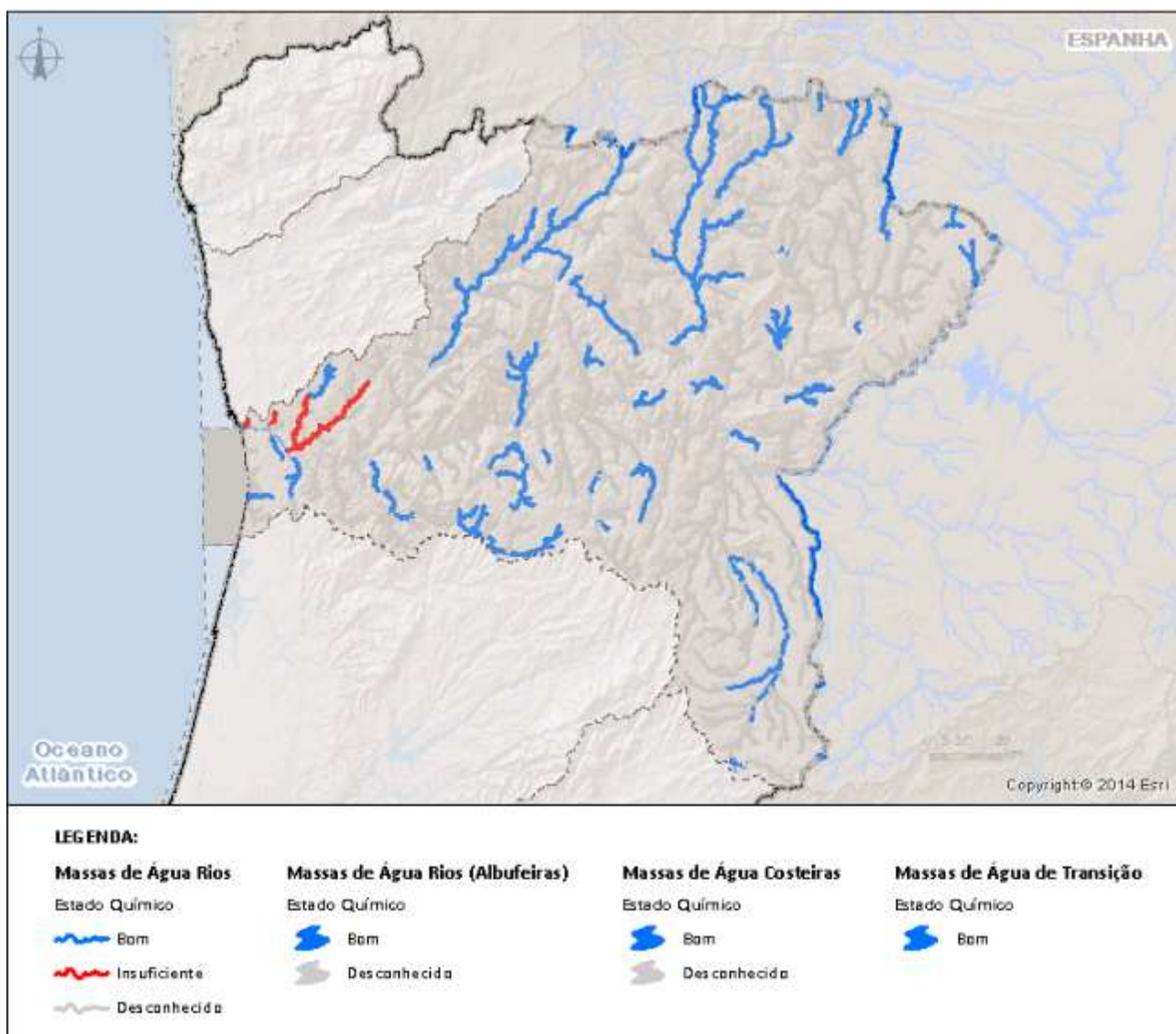


Figura 4.3 - Classificação do estado químico das massas de água superficiais na RH3

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 RH3

Massas de água		Bom (%)	Insuficiente (%)	Desconhecido (%)
Rios	1º Ciclo	16	0	84
	2º Ciclo	17	1	82
Águas de transição	1º Ciclo	0	0	100
	2º Ciclo	100	0	0



Massas de água		Bom (%)	Insuficiente (%)	Desconhecido (%)
Águas costeiras	1º Ciclo	0	0	100
	2º Ciclo	50	0	50

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 RH3**

Massas de água		Bom (%)	Insuficiente (%)	Desconhecido (%)
Rios	1º Ciclo	63	0	38
	2º Ciclo	9	9	82
Rios (albufeiras)	1º Ciclo	65	0	35
	2º Ciclo	30	0	70
Águas de transição	1º Ciclo	0	0	100
	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 16% das massas de água superficial naturais da categoria rios apresentaram um estado Bom e 84% não foram classificadas. As massas de água superficial naturais da categoria águas de transição e águas costeiras não foram classificadas.

Relativamente à classificação do estado químico das massas de água fortemente modificadas e artificiais verifica-se que, no 1º ciclo, cerca de 63% dos rios apresentaram um estado Bom e 38% não foram classificadas. Das massas de água das categorias rios (albufeiras) 65% apresentaram estado Bom e 35% não foram classificadas. As massas de água categoria águas de transição não foram classificadas.

No que diz respeito ao 2º ciclo, verifica-se que 17% das massas de água superficial naturais da categoria rios apresentaram um estado Bom, 1% Insuficiente e 82% não foram classificadas. Todas as massas de água superficial naturais da categoria águas de transição foram classificadas no estado Bom. As massas de água costeiras melhoraram a classificação (50% no estado Bom e 50% mantiveram-se não classificadas).

Quanto ao estado químico das massas de água fortemente modificadas e artificiais verifica-se que 9% das massas de água superficial naturais da categoria rios apresentam um estado Bom, 9% Insuficiente e 82% não foram classificadas. Quanto às massas de água rios (albufeiras) 30% apresentam um estado Bom e 70% não foram classificadas. Todas as massas de água da categoria águas de transição foram classificadas no estado Bom.

#### 4.1.4. Estado global

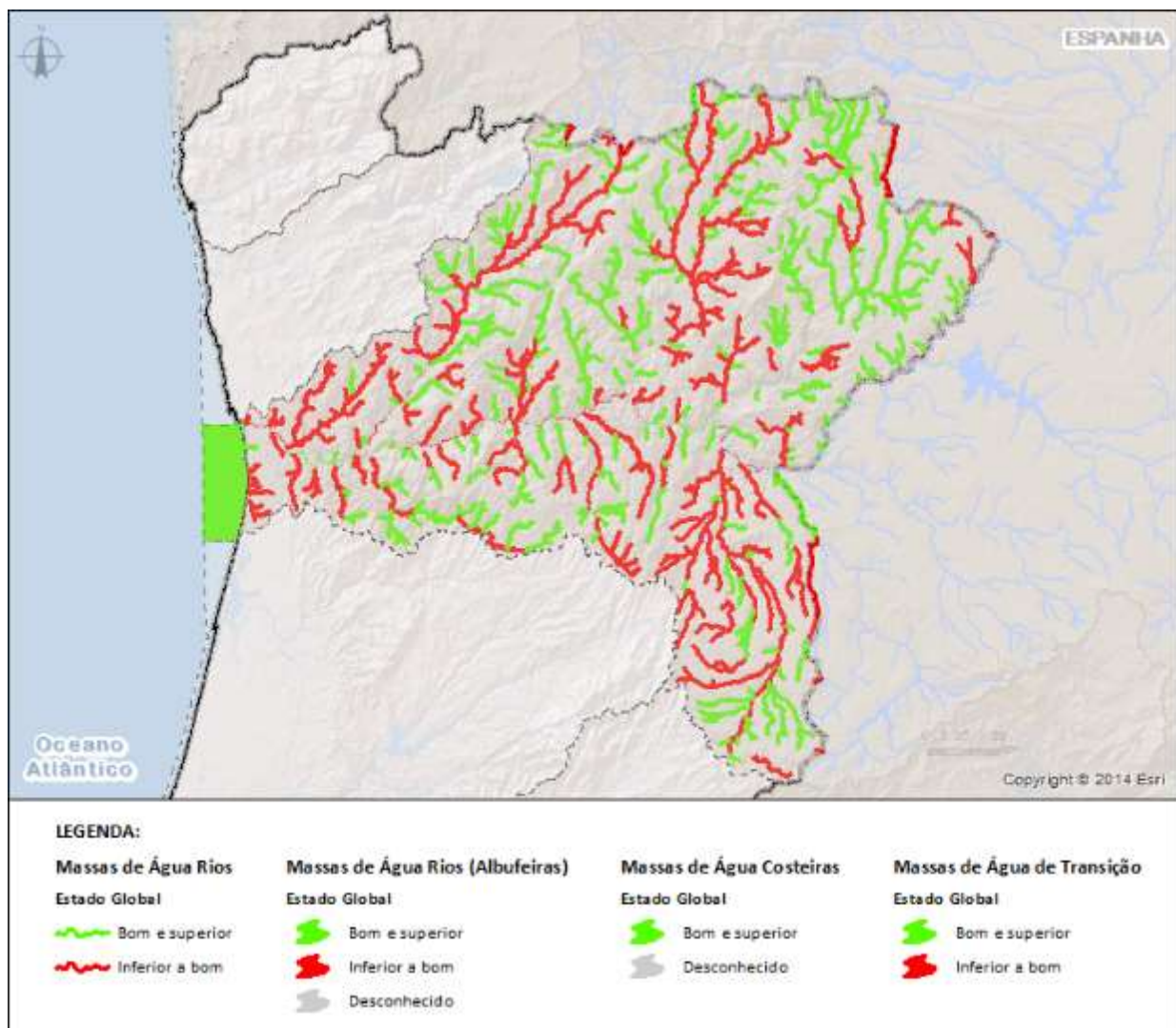
A avaliação do estado global das massas de água resulta da combinação do estado/potencial ecológico, do estado químico (Quadro 4.11).

**Quadro 4.11 – Classificação do estado global das massas de água superficial na RH3**

Classificação	Rios	Rios (Albufeiras)	Águas de Transição	Águas Costeiras	TOTAL	
	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	%
<b>Bom e Superior</b>	235	6	1	1	<b>243</b>	<b>62</b>
<b>Inferior a Bom</b>	130	11	2	0	<b>143</b>	<b>36</b>
<b>Desconhecido</b>	2	3	0	1	<b>6</b>	<b>2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>367</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>392</b>	<b>100</b>

Tendo por base o universo das massas de água superficial existentes na RH3, constata-se que cerca de 62% apresenta um estado global Bom e Superior, 36% um estado global Inferior a Bom e 2% não foram classificadas.

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

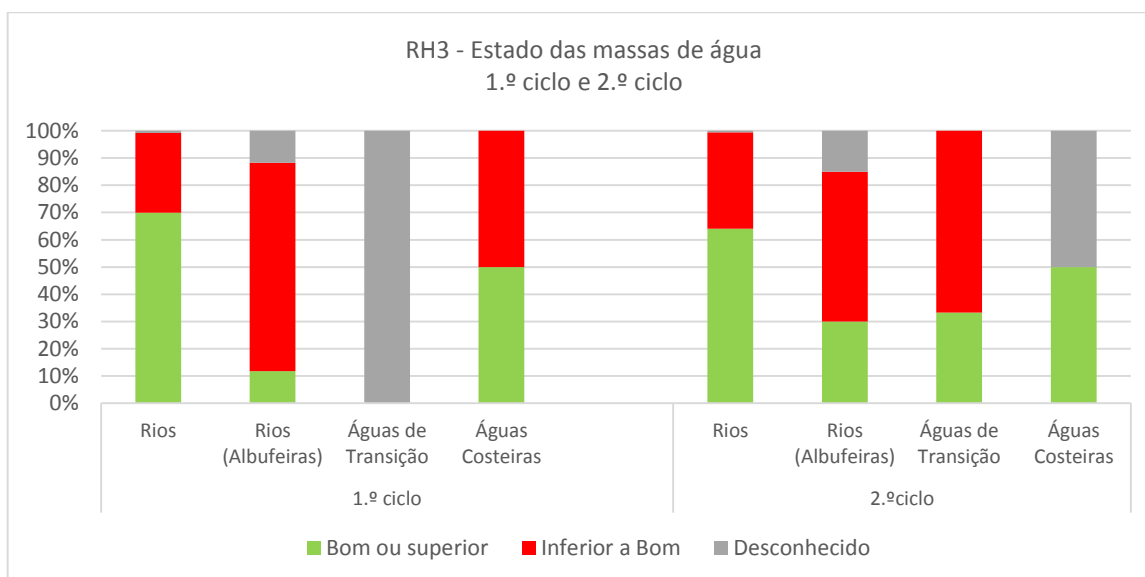


**Figura 4.4 - Classificação do estado global das massas de água superficial na RH3**

O gráfico da Figura 4.5 ilustra a evolução, por categoria, do estado das massas de água entre o 1.º e o 2.º ciclos. Em termos de distribuição, o número de massas existentes na RH3 por categoria, é de 94% rios, 5% rios (albufeiras), 1% águas de transição e 1% águas costeiras. Importa salientar que no 2.º ciclo diminuiu o número de massas de água não classificadas.

Para a categoria rios a percentagem de massas de água com estado Bom e Superior diminuiu ligeiramente no 2.º ciclo (de 70% para 64%) e para rios (albufeiras) observou-se um aumento significativo (de 12% para 30%).

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



**Figura 4.5 - Classificação do estado global das massas de água na RH3 – comparação entre o 1.º e 2.º ciclo**

No 1.º ciclo cerca de 67% das massas de água apresentaram estado Bom e superior e no 2.º ciclo essa percentagem baixou para 62% (243 massas de água num total de 392). Da totalidade de massas de água que no 1.º ciclo obtiveram classificação Inferior a Bom, catorze melhoraram no 2.º ciclo para Bom ou Superior. No entanto 33 massas de água que no 1.º ciclo tinham sido classificadas com estado Bom ou Superior pioraram no 2.º ciclo.

#### 4.1.5. Avaliação das zonas protegidas

Complementarmente à classificação do estado nas massas de água que integram zonas protegidas definidas no âmbito da DQA, foi feita uma avaliação de cumprimento dos objetivos da zona protegida, com informação resultante da monitorização específica constante da legislação que criou cada uma dessas zonas protegidas. A avaliação complementar integra as seguintes zonas protegidas:

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

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

No âmbito do n.º 1 do artigo 7º (águas utilizadas para captação de água potável) da DQA, devem ser identificadas, em cada região hidrográfica, as massas de água destinadas à captação de água para consumo humano que forneçam mais de 10m<sup>3</sup>/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 zonas protegidas e das massas de água inseridas em zonas protegidas destinadas à produção de água para consumo humano na RH3**

Avaliação	Zonas Protegidas		Massas de água inseridas nas zonas protegidas	
	N.º	%	N.º	%
Cumpre	41	82	37	86
Não Cumpre	0	0	0	0
Desconhecido	9	18	6	14
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Nota: Existem 3 zonas protegidas (1 cumpre e 2 desconhecidas) que abrangem uma única massa de água a qual adotou a avaliação da única zona protegida avaliada (Cumpre).

Na RH3, de acordo com a avaliação complementar, das 43 massas de água inseridas em 50 zonas protegidas para captação destinada à produção de água para consumo humano, 37 cumprem os objetivos das zonas protegidas e 6 não foram avaliadas.

- Zonas designadas para proteção de espécies aquáticas de interesse económico

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

**Quadro 4.13 – Avaliação complementar das zonas protegidas e das massas de água inseridas em zonas protegidas para as águas piscícolas na RH3**

Avaliação	Zonas Protegidas						Massas de água inseridas nas zonas protegidas					
	Salmonídeos		Ciprinídeos		TOTAL		Salmonídeos		Ciprinídeos		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Cumpre	3	100	6	100	9	100	9	100	16	100	25	100
Não Cumpre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desconhecido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>199</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Na RH3, de acordo com a avaliação complementar, as 9 massas de água incluídas nas 3 zonas protegidas para águas salmonícolas cumprem os objetivos das zonas protegidas. Quanto às águas ciprinícolas, as 16 massas de água, incluídas nas 6 zonas protegidas, cumprem os objetivos das zonas protegidas.

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

**Quadro 4.14 – Avaliação complementar das massas de água inseridas em zonas protegidas destinadas à produção de moluscos bivalves na RH3**

Avaliação	Zonas Protegidas		Massas de água inseridas nas zonas protegidas	
	N.º	%	N.º	%
Cumpre	1 <sup>(1)</sup>	33	1 <sup>(1)</sup>	33
Não Cumpre	1	33	2	67
Desconhecido	1 <sup>(1)</sup>	33	0 <sup>(1)</sup>	0
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>

<sup>(1)</sup> As 2 zonas protegidas (1 cumpre e outra não foi avaliada), abrangem uma única massa de água que adotou a avaliação da zona protegida avaliada (Cumpre).

Na RH3, de acordo com a avaliação complementar das 3 massas de água superficial, inseridas nas 3 zonas protegidas destinadas à produção de moluscos bivalves, 1 cumpre os objetivos das zonas protegidas e 2 não cumprem.

- Massas de água designadas como águas balneares

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

**Quadro 4.15 – Avaliação complementar das zonas protegidas e das massas de água inseridas em zonas protegidas para as águas balneares na RH3**

Avaliação	Zonas Protegidas		Massas de água inseridas nas zonas protegidas	
	N.º	%	N.º	%
Cumpre	46	96	14	88
Não Cumpre	0	0	0	0
Desconhecido	2	4	2	12
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

Na RH3, de acordo com a avaliação complementar, as 6 massas de água superficial abrangidas, 48 zonas protegidas para águas balneares, 14 cumprem os objetivos das zonas protegidas e 2 não foram avaliadas.

- Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes

Na RH3 estão designadas 4 zonas sensíveis que abrangem 4 massas de água, pelo que a avaliação da zona protegida e da respetiva massa de água abrangida é Não Cumpre.

## 4.2. Estado das massas de água subterrâneas

A Diretiva Quadro da Água (DQA) estabelece um enquadramento para a proteção das águas subterrâneas que assegure a redução gradual da poluição das águas e evite o agravamento da sua poluição.

O artigo 4º da DQA diz respeito aos objetivos ambientais e estabelece que os Estados-Membros:

- a) Tomarão as medidas necessárias a fim de evitar ou limitar a descarga de poluentes nas águas subterrâneas e de evitar a deterioração do estado de todas as massas de água;
- b) Protegerão, melhorarão e reconstituirão todas as massas de água subterrâneas, garantindo o equilíbrio entre as captações e as recargas dessas águas, com o objetivo de alcançar um bom estado das águas subterrâneas;
- c) Aplicarão as medidas necessárias para inverter quaisquer tendências significativas persistentes para o aumento da concentração de poluentes que resulte do impacto da atividade humana, por forma a reduzir gradualmente a poluição das águas subterrâneas.

A proteção das massas de água subterrâneas é reforçada pela Diretiva n.º 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro, transposta para o direito interno através do Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, que estabelece o regime de proteção das águas subterrâneas contra a

poluição e deterioração e regulamenta a avaliação do estado químico das massas de água. Por sua vez, a Portaria n.º 1115/2009, de 29 de setembro, regula o procedimento para a avaliação e monitorização do estado quantitativo das massas de água subterrânea com o objetivo de assegurar o bom estado quantitativo.

#### 4.2.1. Critérios de classificação do estado

Conforme já adotado no 1º ciclo de planeamento, a avaliação do estado das massas de água subterrâneas engloba a avaliação do estado quantitativo e do estado químico, tendo-se adotado a metodologia proposta no Guia n.º 18 “*Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment*” (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 LA**

Classes de estado
Bom
Medíocre

##### 4.2.1.1. Critérios de classificação do estado quantitativo

O bom estado quantitativo, de acordo com o artigo 4.º da DQA, é o estado de um meio hídrico subterrâneo em que o nível piezométrico é tal que os recursos hídricos subterrâneos disponíveis não são ultrapassados pela taxa média anual de captação a longo prazo, não estando por isso sujeitas a alterações antropogénicas.

A definição do bom estado quantitativo das massas de águas subterrâneas, deve considerar os critérios previstos na Portaria n.º 1115 / 2009, de 29 de setembro, que são os seguintes:

- o nível de água na massa de água subterrânea deve ser tal que os recursos hídricos subterrâneos disponíveis não sejam ultrapassados pela taxa média anual de extração a longo prazo, de acordo com o n.º 2.1.2. do anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março;
- a ocorrência de alterações na direção do escoamento subterrâneo em consequência de variações de nível não compromete o bom estado quantitativo, desde que essas alterações:
  - não provoquem intrusões de água salgada, constantes e claramente identificadas;
  - não impeçam que sejam alcançados os objetivos ambientais especificados nos termos do artigo 4.º para as águas de superfície que lhe estão associadas;
  - não provoquem danos significativos nos ecossistemas terrestres diretamente dependentes da massa de água subterrânea.
- Considera-se que uma massa de água subterrânea atinge o bom estado quantitativo quando a taxa média anual de captações a longo prazo for inferior a 90% da recarga média anual a longo prazo.

A forma de representação dos resultados da classificação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas deve seguir o esquema apresentado no Quadro 4.17, de acordo com o anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março.

**Quadro 4.17 – Classificação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas**

Classificação do estado quantitativo
Bom
Medíocre

A metodologia para avaliar o estado quantitativo das massas de água subterrâneas é composta por um conjunto de testes relevantes, de acordo com o documento Guia n.º 18, a saber:

- Teste do balanço hídrico subterrâneo;
- Teste do escoamento superficial;
- Teste da avaliação dos ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas (ETDAS);
- 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 VI 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 VI 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.º77/2006, 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.º208/2008, de 28 de outubro, e os limiares, estabelecidos em conformidade com o artigo 3.º e o anexo II do mesmo decreto-lei, não sejam excedidos em nenhum ponto de monitorização na massa de água subterrânea.

De acordo com o anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, a apresentação da classificação do estado químico das massas de água subterrâneas deve seguir o esquema apresentado no Quadro 4.18.

**Quadro 4.18 – Classificação do estado químico das massas de água subterrâneas**

Classificação do estado químico
Bom
Medíocre

No procedimento de avaliação do estado químico utilizaram-se os dados de monitorização disponíveis para o período 2010-2013. Assim, calculou-se em cada estação de monitorização e para cada parâmetro indicador de poluição ou que possa colocar a massa de água em risco, o valor médio dos resultados de monitorização para o período em análise. Seguidamente, verificou-se se o valor obtido excedia a norma de qualidade ou o limiar para os vários parâmetros constantes dos Anexos I e II do Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, bem como para outros parâmetros, que causam pressão na massa de água e a podem colocar em risco de não cumprir os objetivos ambientais.

No caso de uma ou mais estações de monitorização não cumprirem as normas de qualidade ou os limiares estabelecidos, a avaliação do estado químico dessas massas de água subterrânea seguiu o documento orientador da CE, Guia n.º 18, que refere a necessidade de aplicar um conjunto de testes que a seguir se enumeram, no sentido de avaliar o estado químico final da massa de água:

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

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 qualidade da água tem uma classificação >A3 a massa de água não cumpre os objetivos da zona protegida.
Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes	A massa de água designada, no âmbito da Diretiva Nitratos, como zona vulnerável aos nitratos de origem agrícola, é classificada com um estado inferior a bom.

#### 4.2.2. Determinação do estado global

No capítulo IV da LA, são estabelecidos os objetivos ambientais para as diversas categorias de massas de água. O artigo 47.º da referida lei enuncia para as águas subterrâneas os seguintes objetivos ambientais:

- Aplicação de medidas destinadas a evitar ou limitar a descarga de poluentes nas águas subterrâneas e prevenir a deterioração do estado de todas as massas de água;
- Alcançar o bom estado quantitativo e químico das águas subterrâneas, para o que se deve:
  - Assegurar a proteção, melhoria e recuperação de todas as massas de água subterrâneas, garantindo o equilíbrio entre as captações e as recargas dessas águas;
  - Inverter quaisquer tendências significativas persistentes para o aumento da concentração de poluentes que resulte do impacto da atividade humana, com vista a reduzir gradualmente os seus níveis de poluição.
- A proibição da descarga direta de poluentes nas águas subterrâneas, à exceção de descargas que não comprometam o cumprimento dos objetivos específicos estabelecidos na LA, que podem ser autorizadas nas condições definidas por normas a aprovar, nos termos do n.º 3 do artigo 102.º da referida lei.

Sintetizando, a metodologia seguida e recomendada pelo Guia n.º18 (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.

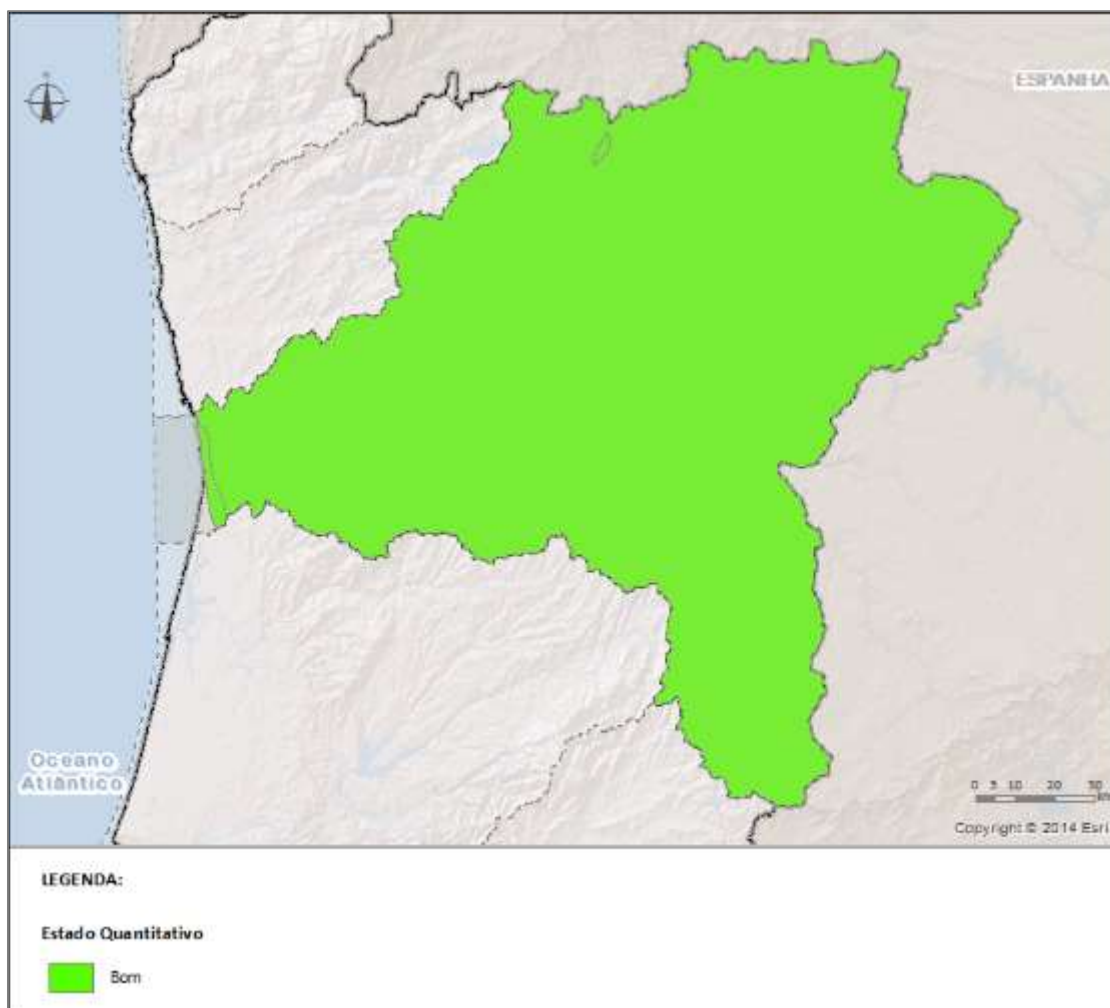
#### 4.2.3. Estado quantitativo

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 RH3**

Classificação	Massas de água subterrâneas	
	N.º	%
Bom	3	100
Medíocre	0	0
Desconhecido	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>100</b>

Na RH1 as 3 massas de água subterrânea existentes apresentam um estado quantitativo Bom.



**Figura 4.6 – Estado quantitativo das massas de água de subterrânea na RH3**

O Quadro 4.21 apresenta a comparação da avaliação do estado quantitativo das massas de água subterrânea entre 1º e o 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 RH3**

Massas de água	Bom		Medíocre		Desconhecido	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
1º Ciclo	3	100	0	0	0	0
2º Ciclo	3	100	0	0	0	0

Na RH3 a classificação do estado quantitativo das 3 massas de água subterrânea não se alterou entre o 1º e o 2º ciclo de planeamento, mantendo-se o estado Bom.

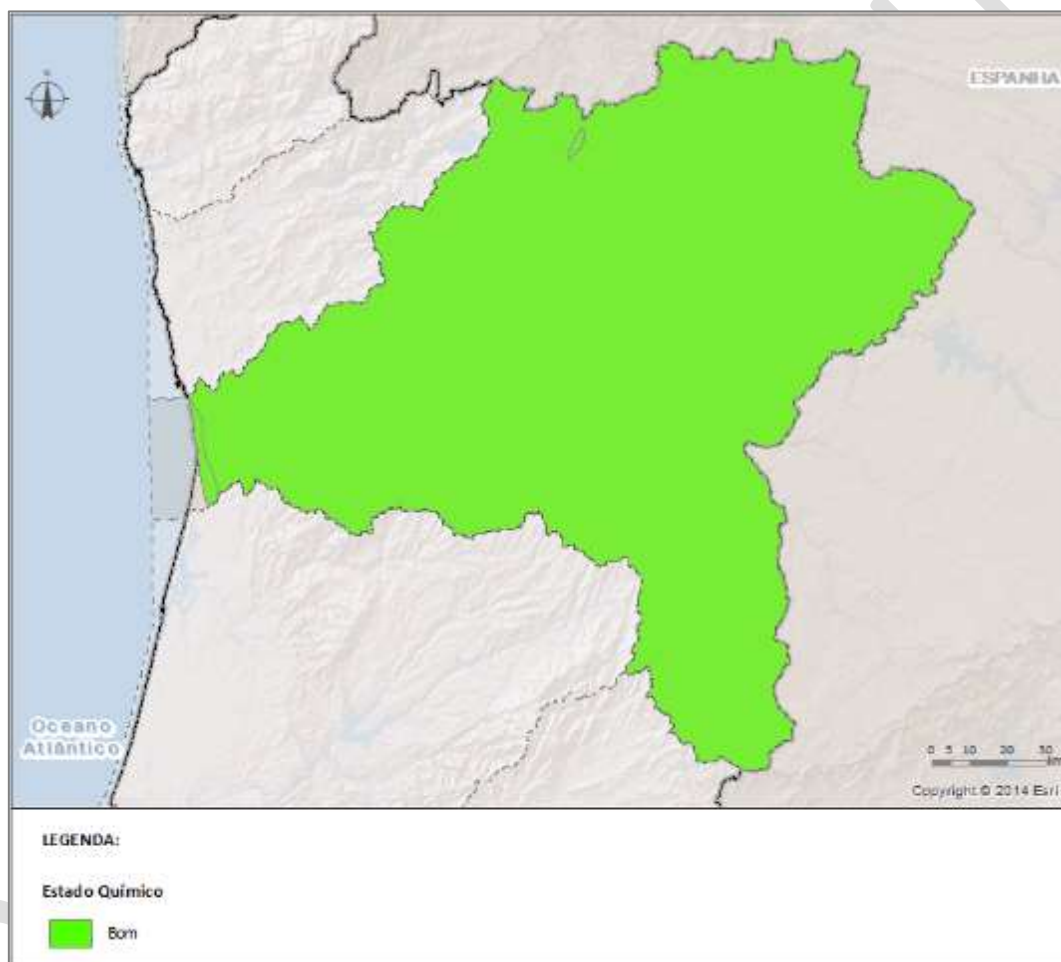
#### 4.2.4. Estado químico

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 RH3**

Classificação	Massas de água subterrânea	
	N.º	%
Bom	3	100
Medíocre	0	0
Desconhecido	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>100</b>

Na RH1 as 3 massas de água subterrânea existentes apresentam um estado químico Bom.



**Figura 4.7 – Estado químico das massas de água subterrânea na RH3**

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 RH3**

Massas de água	Bom		Medíocre		Desconhecido	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
1º Ciclo	3	100	0	0	0	0

Massas de água	Bom		Medíocre		Desconhecido	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
2º Ciclo	3	100	0	0	0	0

Na RH3 a classificação do estado químico das 3 massas de água subterrânea não se alterou entre o 1º e o 2º ciclo de planeamento, mantendo-se o estado Bom.

#### 4.2.1. Estado global

A avaliação do estado global das massas de água subterrânea resulta da combinação da avaliação do estado quantitativo e do estado químico (**Erro! Autorreferência de marcador inválida.**).

**Quadro 4.24 – Classificação do estado global das massas de água subterrânea na RH3**

Classificação	Massas de água subterrânea	
	N.º	%
Bom	3	100
Medíocre	0	0
Desconhecido	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>100</b>

Na RH3 todas as massas de água subterrânea apresentam um estado global Bom.

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

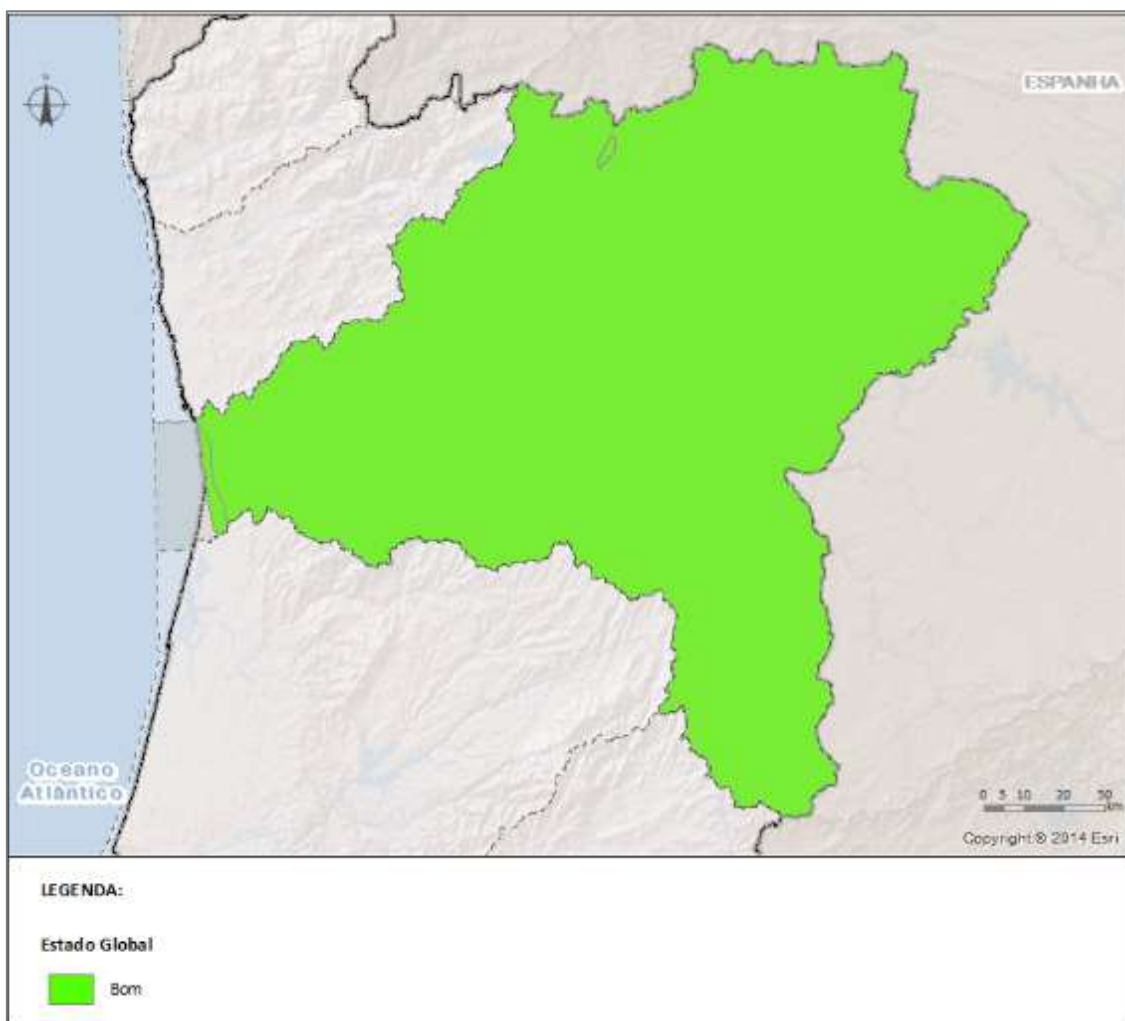


Figura 4.8 - Classificação do estado global das massas de água subterrânea na RH3

#### 4.2.2. 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 RH3**

Avaliação	Massas de água subterrânea	
	N.º	%
<b>Cumpre</b>	1	100
<b>Não Cumpre</b>	0	0
<b>Desconhecido</b>	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

Na RH3, de acordo com a avaliação complementar, a massa de água subterrânea incluída na zona protegida para a captação destinada à produção de água para consumo humano, cumpre os objetivos da zona protegida.

Projeto do PGRH



## 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 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 RH3**

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%		
Douro	150	172	257	437	713	818	484	265
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 RH3. 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 hm<sup>3</sup> (avaliação até 2021), enquanto as restantes albufeiras, onde se incluem entre outras as albufeiras a fio d'água, representam um armazenamento de 1376,77 hm<sup>3</sup>. A capacidade de armazenamento adicional prevista (até 2017) representa 201,6 hm<sup>3</sup>, associada aos aproveitamentos de Alto Tâmega, Daivões e Gouvães.

**Quadro 5.2 - Capacidade de armazenamento das albufeiras na RH3**

Bacia hidrográfica /continente	Capacidade de armazenamento existente (hm <sup>3</sup> )	Capacidade de armazenamento existente associado a outros aproveitamentos (hm <sup>3</sup> )	Capacidade de armazenamento adicional prevista até 2027 (hm <sup>3</sup> )	Capacidade de armazenamento prevista (hm <sup>3</sup> )	Volume afluente* (hm <sup>3</sup> )	Índice de regularização existente (%)
Douro	1726,91	953,63	201,60	2882,1	8988,0	32,1
<b>Continente</b>	<b>12697,32</b>	<b>1376,77</b>	<b>201,60</b>	<b>14275,7</b>	<b>30336,7</b>	<b>47,1</b>

\*Em território nacional

Fonte: PNBEPH, [http://cnpqb.inag.pt/gr\\_barragens/gbportugal/Lista.htm](http://cnpqb.inag.pt/gr_barragens/gbportugal/Lista.htm), SNIRH, 2014 (<http://snirh.pt>).

### 5.1.3. Transferências de água entre bacias hidrográficas Luso-Espanholas

Historicamente os governos de Espanha e Portugal têm assinado acordos bilaterais, em benefício mútuo, sobre o uso e aproveitamento dos rios transfronteiriços. As bacias hidrográficas a que se referem as convenções são as dos rios Minho, Lima, Douro, Tejo e Guadiana. Desde 2000 que os dois países fazem cumprir a designada Convenção de Albufeira, que está traduzida pelas normas contidas na Resolução da

Assembleia da República n.º 66/99, de 17 de agosto e na Resolução da Assembleia da República n.º 62/2008, de 14 de novembro.

De acordo com os Relatórios Hidrometeorológicos Anuais - Regime de Caudais (dos anos 2010/2011, 2011/12 e 2012/13) foram alcançadas afluências que comprovam o cumprimento generalizado da Convenção de Albufeira. Perante estes resultados, considera-se que os volumes afluentes acordados na Convenção de Albufeira, têm um peso considerável perante os recursos hídricos superficiais médios gerados nas bacias nacionais, sendo um contributo relevante para as disponibilidades.

O Quadro 5.3 apresenta as afluências anuais na RH de acordo com a Resolução da Assembleia da República n.º 66/99, de 17 de agosto.

**Quadro 5.3 – Afluências nos anos hidrológicos 2010/11, 2011/12 e 2012/13 na RH3**

Bacia hidrográfica	Estações	Ano Hidrológico	Volume afluente anual (hm³)	Relação ao mínimo anual estabelecido na Convenção (%)	Volume afluente mínimo anual estabelecido na Convenção (hm³)
Douro	Barragem de Miranda/Bemposta	2010/11	7 347/7094	210/203	3 500
		2011/12	2 942* 2833*	84	
		2012/13	6 900/7126	197	
	Barragem de Saucelhe e rio Águeda	2010/11	7 782	205	3 800
		2011/12	3 975	105	
		2012/13	7 591	200	
	Barragem de Crestuma-Lever	2010/11	17 488	350	5 000
		2011/12	8 032	160	
		2012/13	17 405	348	

Fonte: Relatórios Hidrometeorológicos do Regime de Caudais - Ano Hidrológico 2010/11, 2011/12 e 2012/13 – CADC.

\* Limites anuais registados que não cumpriram a Convenção de Albufeira, mas está em regime exceção.

O Quadro 5.4 apresenta as afluências mensais e semanais na RH de acordo com a Resolução da Assembleia da República n.º 62/2008, de 14 de novembro.

**Quadro 5.4 – Afluências mensais e semanais nos anos hidrológicos 2010/11, 2011/12 e 2012/13 na RH3**

Bacia hidrográfica	Estações	Ano Hidrológico e Trimestres	Volume afluente trimestral (hm³)	Volume mínimo trimestral estabelecido na Convenção (hm³)	Volume afluente mínimo semanal estabelecido na Convenção (hm³)
Douro	Barragem de Miranda/Bemposta	2010/11 - 1º trimestre	510	1465/1453	10
		2011/12 - 1º trimestre		1225/1129	
		2012/13 - 1º trimestre		921/870	
		2010/11 - 2º trimestre	630	3160/3072	10
		2011/12 - 2º trimestre		535**/510**	10***
		2012/13 - 2º trimestre		2242/2189	10
		2010/11 - 3º trimestre	480	1803/1761	10
		2011/12 - 3º trimestre		714*/711*	
		2012/13 - 3º trimestre		2836/3168	
	2010/11 - 4º trimestre	270	919/808	10	
	2011/12 - 4º trimestre		467*/482*		
	2012/13 - 4º trimestre		901/898		/10***
	Barragem de Saucelhe e rio Águeda	2010/11 - 1º trimestre	580	1527	15
		2011/12 - 1º trimestre		1651	
		2012/13 - 1º trimestre		1383	
		2010/11 - 2º trimestre	720	3426	
		2011/12 - 2º trimestre		815	
		2012/13 - 2º trimestre		2257	

Bacia hidrográfica	Estações	Ano Hidrológico e Trimestres	Volume afluente trimestral (hm <sup>3</sup> )	Volume mínimo trimestral estabelecido na Convenção (hm <sup>3</sup> )	Volume afluente mínimo semanal estabelecido na Convenção (hm <sup>3</sup> )	
		2010/11 - 3º trimestre	520	1942	20	
		2011/12 - 3º trimestre		868		
		2012/13 - 3º trimestre		2753		
		2010/11 - 4º trimestre		300		888
		2011/12 - 4º trimestre				641
		2012/13 - 4º trimestre				1198
	Barragem de Crestuma-Lever	2010/11 - 1º trimestre	770	4369		
		2011/12 - 1º trimestre		3021		
		2012/13 - 1º trimestre		2791		
		2010/11 - 2º trimestre	950	8329		
		2011/12 - 2º trimestre		1766		
		2012/13 - 2º trimestre		7459		
		2010/11 - 3º trimestre	590	3448		
		2011/12 - 3º trimestre		2319		
		2012/13 - 3º trimestre		5599		
		2010/11 - 4º trimestre	400	1343		
		2011/12 - 4º trimestre		926		
		2012/13 - 4º trimestre		1556		

Fonte: Relatórios Hidrometeorológicos do Regime de Caudais - Ano Hidrológico 2010/11, 2011/12 e 2012/13 – CADC.

\* Cumpre com o volume trimestral, mas está em regime de exceção.

\*\* Não cumprido com o volume trimestral, mas está em regime exceção.

\*\*\* Não cumprido numa ou várias semanas, mas está em regime de exceção.

Em geral, na bacia do rio Douro os volumes anuais foram cumpridos, exceto em Miranda e Bemposta 2011/12, onde ocorreram condições para declarar o regime de exceção e os valores observados foram inferiores ao normalmente exigido. Esta bacia hidrográfica apresentou alguns períodos de exceção para o regime trimestral e semanal onde foram ou não cumpridos os valores mínimos, mesmo não sendo obrigatório. Estas situações foram observadas na secção de controlo de Miranda ou Bemposta.

## 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 5.5.

**Quadro 5.5 - 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 sistemas 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 RH3**

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 5.6 apresenta-se a disponibilidade hídrica subterrânea total, por unidade de área, associada ao grau de variabilidade.

**Quadro 5.6 - Disponibilidade hídrica subterrânea na RH3**

Disponibilidade hídrica subterrânea total (hm <sup>3</sup> /ano)	Disponibilidade hídrica subterrânea média por unidade de área (hm <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> ano)	Disponibilidade hídrica subterrânea associada ao grau de variabilidade (hm <sup>3</sup> /ano)		
		Grau de variabilidade baixo	Grau de variabilidade médio	Grau de variabilidade alto
1083,81	0,06	2,70	0,00	1081,11

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.

Nas massas de água subterrâneas da RH3 a disponibilidade de água está quase na totalidade associada a meios hidrogeológicos com grau de variabilidade alto. O Quadro 5.7 apresenta a disponibilidade hídrica subterrânea por massa de água na RH.

**Quadro 5.7 – Disponibilidade hídrica das massas de água subterrânea na RH3**

Massa de água		Disponibilidade hídrica subterrânea anual (hm <sup>3</sup> /ano)	Disponibilidade hídrica subterrânea por unidade de área (hm <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> ano)	Heterogeneidade do meio
A1	Veiga de Chaves	2,70	0,18	Baixa
O01RH3	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Douro	4,83	0,07	Alta
A0x1RH3	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro	1076,28	0,06	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 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 aflúncias, 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 aflúncias 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:

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

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 aquícolas. No caso dos usos energéticos, tratando-se de utilizações marcadamente não consumptivas, considerou-se que estes não seriam relevantes para uma análise simplificada das situações de escassez.

Assim, o modelo de balanço apenas considera os usos consumptivos, razão pela qual não se incluem os consumos afetos à produção de energia. Tal apenas seria possível incluindo-se a organização do sistema hídrico de cada unidade de análise (pontos de captação e de restituição) e, sobretudo, os critérios de alocação de volumes, uma vez que os aproveitamentos hidroelétricos a fio-de-água, por exemplo, tendem a utilizar todo o escoamento disponível em cada momento. Reconhece-se que tal simplificação pode efetivamente enviesar os resultados, em particular por se considerar a utilização de capacidade de regularização que, a ser mobilizada na produção energética, poderá não ser efetiva para as utilizações remanescentes.

O crescimento contínuo dos consumos de água face às disponibilidades limitadas pode levar a situações críticas quando estas disponibilidades diminuem em consequência da ocorrência de secas. Nesta secção define-se escassez hídrica e avalia-se até que ponto esta constitui efetivamente um problema nas diferentes unidades de análise. A determinação e avaliação de eventuais situações de escassez podem ser realizadas através de balanço entre consumos e disponibilidades para uma dada unidade espacial de análise.

### 5.3.2. Fenómenos de escassez de água

A desertificação é um problema económico, social e ambiental que afeta importantes partes do território nacional e que tenderá a agravar-se devido ao impacte das alterações climáticas. Portugal é um dos países europeus mais vulneráveis à desertificação. O crescimento contínuo dos consumos de água face às disponibilidades limitadas pode levar a situações críticas quando estas disponibilidades diminuem em consequência da ocorrência de secas.

#### 5.3.2.1. Índice de escassez WEI+

O índice de escassez WEI+ surge no seguimento do WEI (*Water Exploitation Index*), que corresponde à razão entre a procura média anual de água e os recursos médios disponíveis a longo prazo e permite assim avaliar o *stress* hídrico a que se encontra sujeito um território. O WEI+ tem por objetivo complementar o WEI, incorporando no cálculo da vulnerabilidade a situações de escassez, os retornos de água ao meio hídrico, bem como os caudais ambientais 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 5.8 apresenta os valores utilizados no cálculo do WEI+ para a RH bem como para Portugal.

**Quadro 5.8 - WEI+ para a RH3**

Bacia hidrográfica /Continente	Escoamento (hm <sup>3</sup> )	Disponibilidades subterrâneas (hm <sup>3</sup> )	Escoamento e recarga de aquíferos (hm <sup>3</sup> )	Necessidades hídricas (hm <sup>3</sup> )	Retornos (hm <sup>3</sup> )	Disponibilidades hídricas renováveis (hm <sup>3</sup> )	Volume captado (hm <sup>3</sup> )	WEI+ (%)
Douro	8115	1084	9090	1324	342	8108	855	11
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;
- 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 RH3 (bacia do Douro) existe escassez reduzida.

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 torna 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 impactes nos recursos hídricos

Portugal encontra-se entre os países europeus com maior vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas. Têm vindo a intensificar-se os fenómenos de seca, desertificação, degradação do solo, erosão costeira, ocorrência de cheias e inundações e incêndios florestais. Para as situações de risco contribuem fenómenos climáticos extremos, como ondas de calor, picos de precipitação e temporais com ventos fortes associados, que se prevê que continuem a afetar o território nacional mas com maior frequência e intensidade. Outro dos impactes esperados é ainda o aumento da irregularidade intra e inter-anual da precipitação, com impactes 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 (ENAA), foram analisados os cenários de alterações climáticas para Portugal, usando simulações de diferentes modelos. Os resultados obtidos apontam para o seguinte cenário climático, para o período 2080-2100:

- Aumento significativo da temperatura média em todas as regiões de Portugal (tendência que já se verifica desde a década de 80 com variações entre +0,29°C por década (região Centro) e +0,57°C por década (região Norte);
- Aumentos da temperatura máxima no Verão entre 3°C na zona costeira e 7°C no interior (em particular nas regiões Norte e Centro);
- Grande incremento da frequência e intensidade de ondas de calor e aumento no número de dias quentes (máxima superior a 35°C) e de noites tropicais (mínimas superiores a 20°C);
- Reduções em índices relacionados com tempo frio (por exemplo, dias de geada ou dias com temperaturas mínimas inferiores a 0°C);
- Em todo o território nacional são previstos efeitos decorrentes da alteração do clima térmico, designadamente os relacionados com o incremento da frequência e intensidade das ondas de calor,

com o aumento do risco de incêndio, com a alteração das capacidades de uso e ocupação do solo e com implicações sobre os recursos hídricos;

- No que se refere à precipitação, o nível de incerteza é substancialmente maior, mas quase todos os modelos analisados preveem redução da precipitação em Portugal Continental durante a primavera, verão e outono; um dos modelos de clima prevê reduções da quantidade de precipitação no continente que podem atingir valores correspondentes a 20% a 40% da precipitação anual (devido a uma redução da duração da estação chuvosa), com as maiores perdas a ocorrerem nas regiões do Sul. Estes cenários encontram-se em sintonia com as observações retiradas das comparações entre as normais climatológicas de 1971-2000 e 1941-70.
- O modelo regional, com maior desagregação regional, aponta para um aumento na precipitação durante o inverno, devido a aumentos no número de dias de precipitação forte (acima de 10 mm/dia).

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 do 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 impactes das alterações climáticas relacionados com a agricultura, energia, cheias e inundações, incêndios florestais, saúde humana, secas e zonas costeiras (Ciscar *et al.* 2014).

De acordo com aquele estudo, os principais impactes setoriais projetados para o Sul da Europa (2071-2100), são:

- Agricultura: decréscimo do rendimento global das culturas da ordem dos 10% na UE, devido principalmente a uma queda de 20% no Sul da Europa (para o cenário de referência) e pouco efeito sobre os rendimentos agrícolas a nível da UE no cenário 2°C;

- Energia: decréscimo da procura de energia global na UE de 7% a 13% (respetivamente para o cenário 2°C e para o de referência), devido principalmente à diminuição das necessidades de aquecimento. É esperada uma redução da procura de energia em todas as regiões da UE, exceto no Sul da Europa, onde a necessidade de arrefecimento adicional levaria a um aumento de cerca de 8% (para o cenário de referência);
- Cheias e inundações (fluviais): o cenário de referência projeta uma potencial duplicação dos danos resultantes das cheias e inundações de origem fluvial em 2080 podendo atingir cerca de 11 mil milhões de euros/ano. Este aumento de danos ocorrerá principalmente nas regiões do Reino Unido e Irlanda, e da Europa Central do Sul. Nesta última região poderá registar-se um aumento considerável nos danos, totalizando 1,3 mil milhões de euros/ano;
- Incêndios florestais: para o Sul da Europa, o cenário de referência projeta mais que uma duplicação da potencial área queimada devido a incêndios florestais atingindo quase os 800.000 ha. No cenário 2°C esse aumento é projetado como sendo cerca de 50%;
- Saúde humana: o cenário de referência projeta que o número de mortes relacionadas com o calor por ano duplique. No cenário 2°C, embora menor, há também uma projeção de aumento do número de mortes relacionadas com o calor para o sul da Europa;
- Secas: as regiões do Sul da Europa serão particularmente afetadas por secas, enfrentando fortes reduções nas zonas de baixos caudais. Projeta-se um aumento em 7 vezes na área agrícola da UE afetada por secas, atingindo 700.000 km<sup>2</sup>/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 impactes 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 impactes 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 impactes 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 ponta de cheia (nível elevado de confiança)	Adaptação pode evitar a maioria dos danos previstos (nível elevado de confiança). <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Experiência significativa em soluções estruturais pesadas de proteção contra inundações e aumento da experiência em restauração de zonas húmidas</li> <li>○ Custos elevados para aumento da proteção contra inundações</li> <li>● Os potenciais obstáculos à implementação: demanda por terras na Europa e as preocupações ambientais e paisagísticas</li> </ul>	Precipitação extrema  Nível do mar		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Very low</th> <th>Medium</th> <th>Very high</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Present</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Near term (2030–2040)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Long term (2080–2100)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> </tr> </tbody> </table>		Very low	Medium	Very high	Present				Near term (2030–2040)				Long term (2080–2100)						
				Very low	Medium	Very high																	
			Present																				
			Near term (2030–2040)																				
Long term (2080–2100)																							
Aumento de restrições hídricas. Redução significativa da disponibilidade hídrica para	○ Potencial de adaptação comprovado na adoção de tecnologias mais	Tendência de aquecimento																					

Principais riscos	Questões e prospetivas de adaptação	Drivers climáticos	Horizonte temporal	Risco e potencial para adaptação
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)	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	Temperaturas extremas  Tendência de seca		Very low      Medium      Very high
			Present	
			Near term (2030–2040)	
			Long term (2080–2100) 2°C 4°C	 
Aumento das perdas 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 impactes 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 9 km 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 RH3 e para a parte espanhola da bacia internacional onde são referenciados os intervalos de valores e valores médios obtidos para os períodos 1991-2020, 2021-2050 e 2071-2100 com os vários modelos utilizados relativamente à variação da temperatura anual média do ar e da temperatura média do ar no inverno, primavera, verão e outono.

#### o Precipitação

O Projeto ENSEMBLES prevê para Portugal Continental, em geral, uma diminuição da precipitação anual média, que se vão agravando com o passar do século XXI, podendo atingir 20% de redução (tendo em consideração a média dos resultados dos vários modelos). Estas tendências não se verificam da mesma forma em todas as estações do ano, sendo a redução da precipitação mais acentuadas no Verão. Alguns modelos preveem um aumento da precipitação no Inverno. A precipitação horária máxima deverá diminuir (tendo em consideração a média dos resultados dos vários modelos).

No Quadro 6.3 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos para a RH3 e para a parte espanhola da bacia internacional onde são referenciados os intervalos de valores e valores médios obtidos para os períodos 1991-2020, 2021-2050 e 2071-2100 com os vários modelos utilizados relativamente à variação da precipitação anual média, da precipitação horária máxima e da precipitação média no inverno, primavera, verão e outono.

Quadro 6.2 - Síntese dos resultados de temperatura obtidos para a RH3

Área em estudo	Período	Variação da temperatura anual média do ar (°C)			Variação sazonal da temperatura média do ar (°C)											
		Mínima	Média	Máxima	Inverno			Primavera			Verão			Outono		
					Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
RH3	1991-2020	0,3	0,8	1,3	0,0	0,4	1,1	0,0	0,7	1,4	0,4	1,1	1,7	0,1	0,8	1,5
	2021-2050	0,7	1,7	2,8	0,5	1,4	2,3	0,5	1,4	3,1	0,8	2,3	3,3	0,6	1,8	3,2
	2071-2100	1,7	3,7	5,8	1,3	2,5	3,9	1,7	3,1	4,7	2,9	5,3	7,5	1,8	4,1	6,5
Bacia do rio Douro em Espanha	1991-2020	0,3	0,8	1,3	-0,1	0,5	1,3	0,1	0,7	1,4	0,4	1,0	3,1	0,1	0,8	1,5
	2021-2050	0,7	1,8	2,9	0,5	1,5	2,7	0,3	1,5	3,3	0,5	2,3	6,5	0,6	1,8	3,2
	2071-2100	2,1	3,9	6,1	1,4	2,7	4,7	1,6	3,4	6,2	2,5	5,3	7,5	1,8	4,1	6,8

Fonte: adaptado de Oliveira et al., 2010

Quadro 6.3- Síntese dos resultados de precipitação obtidos para RH3

Área em estudo	Período	Variação da precipitação anual média (%)			Variação da precipitação horária máxima (%)			Variação sazonal da precipitação média (%)											
		Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Inverno			Primavera			Verão			Outono		
								Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
RH3	1991-2020	-16,1	-5,0	5,6	-13,1	-3,9	6,0	-23,5	-0,5	15,0	-28,4	-10,8	14,4	-46,8	-8,9	41,8	-28,1	-5,2	13,7
	2021-2050	-22,8	-6,7	18,6	-17,3	-4,9	21,4	-18,9	5,6	28,3	-39,2	-14,3	26,2	-60,5	-26,3	25,3	-40,7	-13,6	23,4
	2071-2100	-35,2	-15,9	-3,2	-27,3	-15,4	-3,0	-24,5	2,9	29,6	-52,4	-29,1	-0,8	-85,0	-54,7	-20,5	-49,7	-23,0	5,4
Bacia do rio Douro em Espanha	1991-2020	-16,5	-4,3	9,9	-14,9	-3,3	12,3	-23,0	-1,3	18,7	-30,5	-7,6	20,2	-43,3	-7,0	29,4	-32,8	-5,1	21,2
	2021-2050	-23,1	-7,2	13,6	-18,3	-5,3	12,0	-25,5	2,8	27,8	-34,4	-10,0	35,2	-60,4	-21,6	21,9	-40,6	-11,4	22,2
	2071-2100	-35,5	-16,5	1,0	-31,1	-15,6	1,2	-34,3	3,1	37,7	-50,7	-26,0	3,6	-84,4	-46,7	-9,7	-53,3	-19,3	8,8

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 RH3 e para a parte espanhola da bacia internacional onde são referenciados os intervalos de valores e valores médios obtidos para os períodos 1991-2020, 2021-2050 e 2071-2100 com os vários modelos utilizados relativamente à variação da evaporação anual média e da humidade relativa do ar.

**Quadro 6.4– Síntese dos resultados de evaporação e humidade relativa do ar obtidos para a RH3**

Área em estudo	Período	Variação da evaporação anual média (%)			Variação da humidade relativa do ar (%)		
		Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
RH3	1991-2020	-11,3	-0,9	8,7	-4,5	-1,3	3,6
	2021-2050	-16,0	-2,1	17,7	-7,2	-2,9	3,4
	2071-2100	-27,1	-6,3	13,5	-11,9	-5,9	8,5
Bacia do rio Douro em Espanha	1991-2020	-14,2	-0,8	20,3	-4,2	-1,0	4,3
	2021-2050	-20,3	-2,5	27,3	-7,5	-2,5	6,3
	2071-2100	-30,4	-7,4	60,4	-14,1	-5,6	16,1

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 RH3 e para a parte espanhola da bacia internacional onde são referenciados os intervalos de valores e valores médios obtidos para os períodos 1991-2020, 2021-2050 e 2071-2100 com os vários modelos utilizados relativamente à variação do escoamento anual médio.

**Quadro 6.5– Síntese dos resultados de escoamento obtidos para a RH3**

Área em estudo	Período	Variação do escoamento anual médio (%)		
		Mínima	Média	Máxima
RH3	1991-2020	-60,5	-9,2	13,5
	2021-2050	-35,7	-11,4	33,1
	2071-2100	-66,3	-28,4	2,7
Bacia do rio Douro em Espanha	1991-2020	-70,3	-11,7	94,3
	2021-2050	-81,9	-15,0	56,6
	2071-2100	-90,6	-34,5	73,6

Fonte: adaptado de Oliveira et al., 2010

#### o Inundações

As cheias e inundações são fenómenos naturais que podem provocar perdas de vidas e bens, riscos para a saúde humana, para o ambiente, para o património cultural, para as infraestruturas e naturalmente, perturbações significativas às atividades económicas. As alterações climáticas podem acarretar uma maior frequência e impacto deste tipo de ocorrências. Ao longo dos últimos anos as Administrações de Região Hidrográfica da APA (ARH), as Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) em conjunto com as Autarquias e várias instituições de investigação têm desenvolvido diversos trabalhos visando a delimitação de zonas sujeitas às inundações.

Foram identificadas na RH3, 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.

#### o Secas

Também se projeta um aumento da frequência e da intensidade das secas em muitas regiões da Europa, nomeadamente como resultado do aumento da temperatura e da diminuição da precipitação no verão, em especial nas regiões mais a sul e sudeste da Europa (EEA, CCI e WHO, 2008).

De acordo com o estudo do Instituto de Meteorologia “Riscos de secas em Portugal Continental” (Pires *et al.*, 2010), registou-se uma maior frequência de situações de seca nas últimas décadas. Nos estudos de Moreira *et al.* (2010), os resultados das análises estatísticas não apoiam a suposição de uma tendência para o agravamento da seca desde o início do século XX. No entanto, comparando o último sub-período de 27 anos com o antecedente de 24, observou-se, em geral, um aumento significativo da ocorrência e severidade das secas. No Relatório de Balanço da Seca 2005 é referido que se verificou nas duas últimas décadas do século XX uma intensificação da frequência e intensidade dos episódios de seca em Portugal Continental (Comissão para a Seca 2005, 2006).

#### o 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.

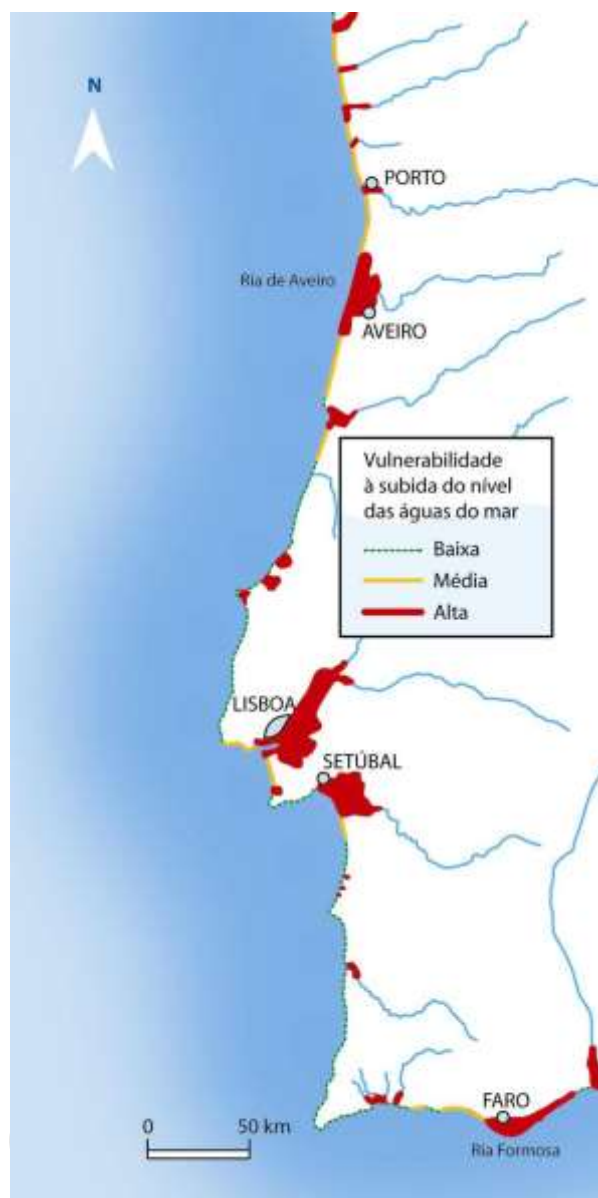
Os processos erosivos poderão ser agravados pelos efeitos das alterações climáticas, designadamente pela subida mais rápida do nível do mar e da ocorrência mais frequente de fortes temporais.

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).

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.



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

### 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 impactos das alterações climáticas num conjunto setorial interligado com a gestão dos recursos hídricos. Destaca-se também o documento “*River Basin Management in a Changing Climate*”, que enumera 11 princípios para a gestão da adaptação dos recursos hídricos às alterações climáticas:

- 1) Avaliação das pressões climáticas diretas e indiretas;
- 2) Detecção de sinais de alterações climáticas;
- 3) Monitorização de alterações em locais de referência;
- 4) Definição de objetivos;
- 5) Previsão do abastecimento e da procura de água, ao nível económico;
- 6) Verificação da eficácia das medidas;
- 7) Favorecimento de medidas de adaptação robustas;
- 8) Maximização dos benefícios intersetoriais e minimização dos efeitos negativos setoriais;

- 9) Aplicação do artigo 4.º da DQA;
- 10) Gestão do risco de inundações;
- 11) Gestão das secas e escassez de água.

Relativamente às medidas de adaptação às alterações climáticas, o Grupo de Trabalho da Estratégia Comum de Implementação da DQA recomendou que no primeiro ciclo de planeamento a ação se centrasse na validação climática (“*climate-proofing*”) do processo de planeamento ou seja, na verificação das medidas propostas independentemente de alterações do clima, relevando para os próximos ciclos de planeamento a integração plena das alterações climáticas na avaliação da evolução do estado das massas de água e dos riscos de cheias e secas e na definição dos programas de medidas de proteção e valorização dos recursos hídricos.

A Estratégia Nacional para a Energia com o horizonte de 2020 (ENE 2020 – Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010, de 15 de abril) é composta por 10 medidas que visam relançar a economia e promover o emprego, apostar na investigação e no desenvolvimento tecnológico no que se refere às energias renováveis e ainda aumentar a eficiência energética. Desta forma a ENE 2020 contribui para a redução de emissões de CO<sub>2</sub>.

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 CO<sub>2</sub>. 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



Objetivos estratégicos	Objetivos específicos
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).

Para a RH3 e de acordo com o levantamento efetuado no PGRH do 1.º ciclo (PGRH, APA, 2012c) resume-se no quadro seguinte as zonas em que, reconhecidamente, se verificaram cheias históricas com danos patrimoniais e humanos significativos.

**Quadro 6.7 - Zonas afetadas na RH3 por cheias históricas (PGRH, APA, 2012c)**

Bacia do rio Douro
Ribeira do Porto, Avintes até à foz
Espinho/Barrinha de Esmoriz

Bacia do rio Douro
Zona ribeirinha entre a cidade de Arouca e Zendo
Zonas ribeirinhas entre as barragens de Torrão e de Crestuma (Castelo de Paiva)
Diversas zonas ribeirinhas nos concelhos de Paços de Ferreira, Lousada, Paredes e Penafiel
Zona ribeirinha da cidade de Amarante
Zona ribeirinha das áreas urbanas entre Peso da Régua e Porto de Rei
Concelhos de Cabeceiras de Basto/ Ribeira de Pena
Zona ribeirinha da cidade de Mirandela
Concelho de Macedo de Cavaleiros
Zona ribeirinha da cidade de Chaves

## 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 RH3**

Bacia hidrográfica	Zonas com riscos significativos de inundações
Douro	Régua
	Porto e Vila Nova de Gaia
	Chaves

### 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 RH3**

Zonas com riscos significativos de inundações	Ocorrências com impacte 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
Régua	23 <sup>(1)</sup> 48 <sup>(2)</sup>	2 <sup>(1)</sup> 5 <sup>(2)</sup>	7338 <sup>(1)</sup> 350 Famílias <sup>(2)</sup>	Fluvial	Sim
Porto e Vila Nova de Gaia	149 <sup>(1)</sup> 13 <sup>(2)</sup>	17 <sup>(1)</sup>	5135 <sup>(1)</sup>	Fluvial	Sim
Chaves	2 <sup>(1)</sup> 5 <sup>(2)</sup>	1 <sup>(1)</sup>	1235 <sup>(1)</sup>	Fluvial	Não

<sup>(1)</sup> <https://riskam.ul.pt/disaster>

<sup>(2)</sup> <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 inundações 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
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 esparso 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, DGAJ, APA e DGPC
3- Média	1.1.1.03.1 Áreas de estacionamento e logradouros 1.2.1.01.1 Outras Indústrias 1.2.1.03.1 Instalações agrícolas 1.2.1.04.1 Equipamentos públicos e privados (as restantes edifícios sensíveis não abrangidos no nível 4) 1.2.2.02.1 Rede ferroviária e espaços associados 1.2.3.01.1 Terminais portuários de mar e de rio 1.2.4.02.1 Aeródromos 1.4.2.02.2 Outros equipamentos de lazer 2.1.1.02.1 Estufas e Viveiros 3.2.4.09.1 Viveiros florestais 1.2.2.01.1 Rede viária e espaços associados 1.3.2.02.1 Lixeiras e Sucatas 1.3.2.01.1 Aterros 1.4.2.03.1 Equipamentos culturais, zonas históricas (municipais) e sítios arqueológicos	COS 2010 Nível 5 e ANPC, APA e DGPC

Consequência	Critério	Fonte
2- Reduzida	1.2.3.02.1 Estaleiros navais e docas secas	COS 2010 Nível 5 e DGADR
	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	
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)	APA, ICNF
	5.2 Águas marinhas e costeiras	COS 2007 Nível 2 e DGADR, ICNF
	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	

Figura 6.2 – Caracterização do Risco

#### 6.2.2.4. Articulação entre a Diretiva Quadro da Água e a Diretiva sobre a Avaliação e Gestão de Riscos de Inundações

Com o objetivo de planear as medidas a incorporar nos Planos de Gestão de Risco de inundações (PGRI) em articulação com o previsto nos PGRH, efetuou-se o cruzamento entre as zonas com riscos significativos de inundações e as massas de água superficial, do que resultou a identificação na RH3 de 6 massas de água (2 da categoria rios, 1 da categoria rios – albufeiras e 3 da categoria águas de transição), que interseam as zonas com riscos significativos de inundações.

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

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

Bacia hidrográfica	Zonas com riscos significativos de inundações	Massa de água		
		Categoria	Código	Designação
Douro	Régua	Rio (albufeira)	PT03DOU0401	Albufeira Carrapatelo
		Rio	PT03DOU0354	Ribeira da Meia Légua
	Porto e Vila Nova de Gaia	Águas de transição	PT03DOU0364	Douro-WB2
		Águas de transição	PT03DOU0366	Douro-WB1
		Águas de transição	PT03DOU0370	Douro-WB3
	Chaves	Rio	PT03DOU0226NA	Rio Tâmega

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.

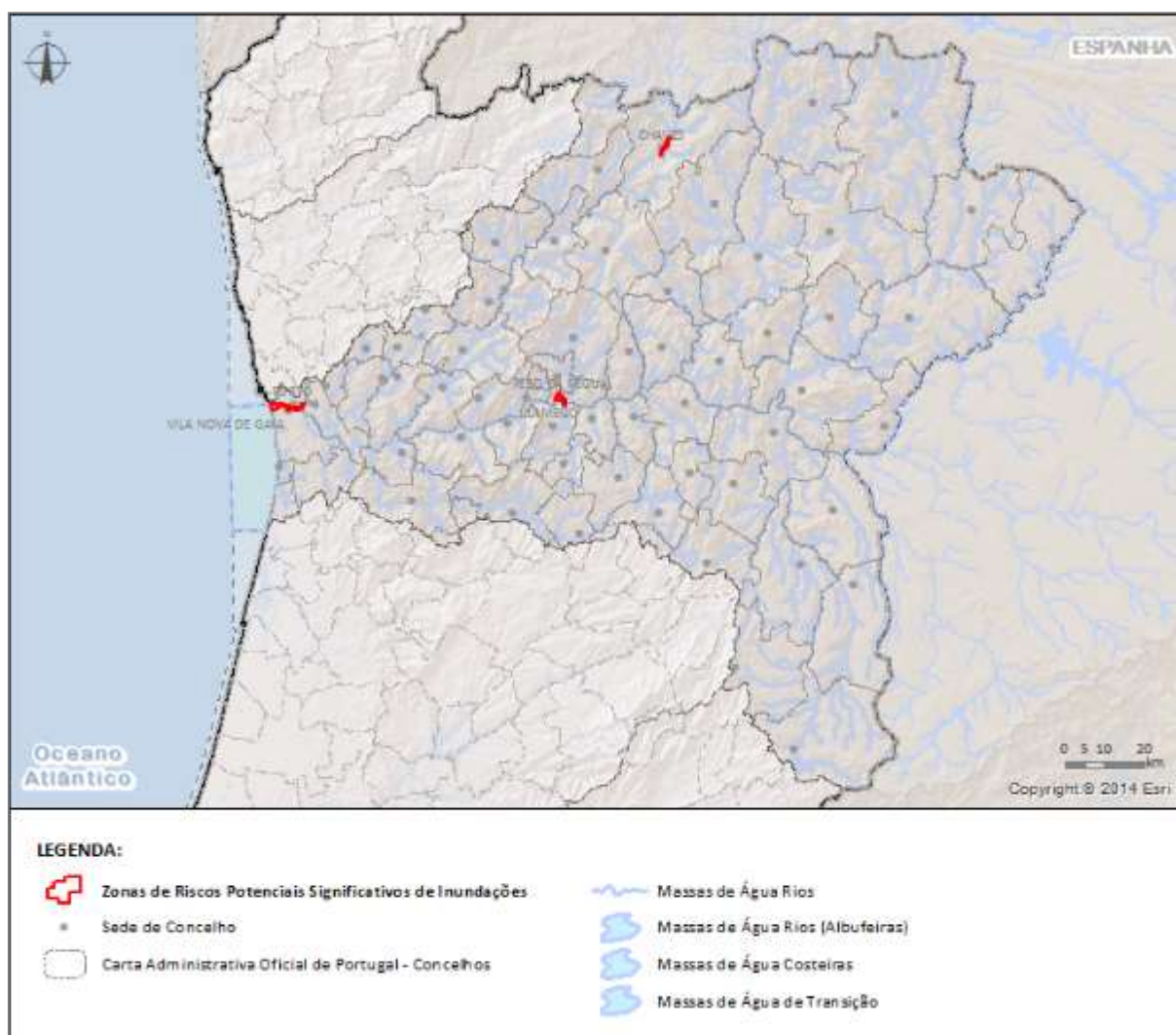


Figura 6.3 - Cruzamento entre as zonas com riscos significativos de inundações e as massas de água na RH3

### 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 RH3 pode concluir-se que cerca de 80% das secas severas ocorrem apenas localmente, em detrimento das que ocorrem de forma extensa ou generalizada (PGRH, APA, 2012c). Comparativamente à RH1 e à RH2, a RH3 apresenta maior percentagem de secas locais, secas severas, com distribuições extensa, muito extensa, muitíssimo extensa e generalizada do que as restantes regiões hidrográficas da região norte (PGRH, APA, 2012c).

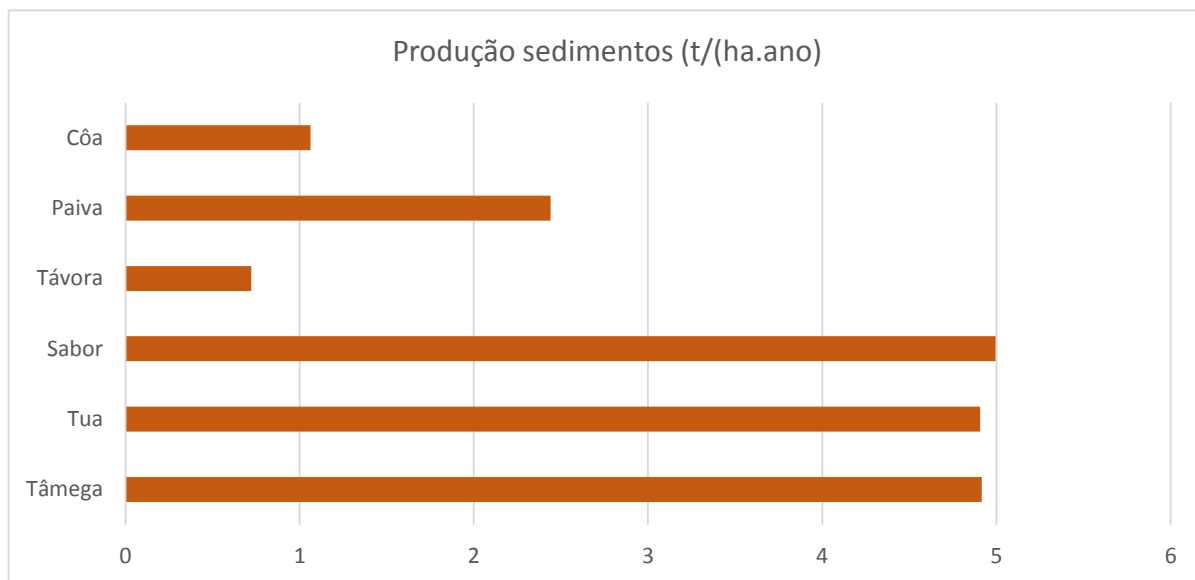
A Lei da Água prevê medidas de intervenção em situação de seca as quais devem contemplar, designadamente, a alteração e eventual limitação de procedimentos e usos, a redução de pressões no sistema e a utilização de sistemas tarifários adequados. A monitorização dos recursos hídricos permite conhecer 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 Plano de Bacia do rio Douro (2001), de sedimentos produzidos na bacia do Douro.



**Figura 6.4 - Produção sedimentos na bacia do Douro (Plano de Bacia Hidrográfica do Douro, 2001)**

No âmbito dos estudos desenvolvidos na elaboração do PGRH do 1.º ciclo (PGRH, APA, 2012c) foram identificados os seguintes parâmetros que influenciam a erosão real:

- *os valores mais elevados da erosividade da precipitação verificam-se no Entre-Douro e Minho, diminuindo à medida que caminhamos para o Interior;*
- *a maior erodibilidade dos solos do Nordeste Transmontano e na zona do Douro vinhateiro e Lapaças;*
- *as zonas onde o relevo (declives e comprimentos de encosta) são promotores de maiores taxas de erosão verificam-se ao longo dos principais cursos de água (Vale do Douro, Sabor e Tâmega) bem como nas zonas de montanha (Montesinho e Arouca);*
- *o tipo de ocupação do solo com maior representatividade na área do Plano é o agrupamento correspondente a vinha, olival, pomar, culturas anuais e territórios agroflorestais;*
- *as práticas de conservação presentes na área do Plano desenvolvem-se na zona do Douro vinhateiro e na Região de Entre-Douro e Minho.*

Os referidos estudos concluíam ainda que o volume anual de sedimentos produzidos e a reduzida capacidade transporte os troços finais de quase todos os rios têm tendência para se encontrar em erosão (rios Tâmega, Tua, Távora e Paiva). Apenas os troços finais dos rios Sabor e Côa tinham tendência para se encontrar em estado de assoreamento. No caso do Sabor esta situação vai ser afetada pela construção do aproveitamento hidroelétrico do Baixo Sabor. A retenção de material sólido afluente nestas barragens terá como consequência a diminuição do caudal sólido afluente a essa via navegável no rio Douro.

A barragem do Torrão, no rio Tâmega, próximo da sua confluência com o rio Douro, fazendo a retenção quase completa dos sedimentos produzidos nesta bacia.



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).*

Na RH3, os aproveitamentos nos afluentes do rio Douro e a extração de areias conduzem a menor afluência de sedimentos à foz e, por conseguinte à costa a sul da sua embocadura. No âmbito dos estudos desenvolvidos no PGRH do 1.º ciclo concluiu-se que, apesar de se verificar a existência de depósitos de sedimentos em vários troços do rio Douro, estes correspondem apenas a uma pequena parte do total de sedimentos por ele transportados.

Com a construção das novas barragens nos principais afluentes do rio Douro (rios Tâmega, Tua e Sabor), o transporte sólido no rio Douro tenderá a diminuir, como já referido, não só pelo efeito de retenção sedimentar nas albufeiras mas também pela regularização das velocidades e redução da capacidade de transporte dos rios

No entanto, atendendo a que estas albufeiras estão a montante de outras já existentes, implantadas há muitos anos atrás, o impacto destas novas infraestruturas tem uma magnitude menor do que teria se não existisse nenhuma estrutura a jusante. Ora a situação existente a jusante do local de implantação destas novas barragens é algo que já está nas condições atuais há mais de 30 anos, pelo que os estudos que têm de ser implementados terão de ser incluídos no âmbito dos trabalhos que estão a ser desenvolvidos para a gestão do litoral, promovendo assim uma avaliação do impacto real da existência destas infraestruturas, bem como a apreciação das técnicas existentes, viáveis e eficientes, que permitam minimizar os impactos.

Importa ainda avaliar, através de uma análise custo-benefício, se as soluções que possam vir a ser identificadas como eficientes não são desproporcionadamente onerosas.

O Grupo de Trabalho do Litoral (GTL), criado ao abrigo do Despacho nº 6574/2014, de 20 de maio, recomendou ao Governo que a gestão integrada e racional dos sedimentos seja enquadrada em planos específicos de gestão de águas, conforme previsto na Lei da Água (alínea c) do Artigo nº 24 da Lei 58/2005 de 29 de dezembro), por permitir avaliar a intervenção à escala continental e permitir escalonar prioridades e valias que vão além da gestão por bacia hidrográfica, porventura por esta poder gerar descontinuidade, fragmentação e mesmo descontextualização de medidas cujas causas terão origem numa determinada bacia, mas as consequências podem, com frequência, estender-se à área de influência doutras bacias a sotamar, sendo o Douro um exemplo dessa situação, pois a sua influência estende-se até à Nazaré.

Assim, 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 RH3 está associada à célula sedimentar 1 que estende desde a foz do rio Minho à Nazaré. Esta por sua vez foi subdividida em 3 subcélulas. A segunda dessas subcélulas é a que importa considerar para a RH3, que vai do Douro ao Cabo Mondego.

De acordo com o mesmo relatório, “*da foz do Douro até ao cabo Mondego (subcélula 1b), o litoral pode ser dividido em três troços: 1) um troço norte (Douro até Espinho) com orientação e características geomorfológicas semelhantes à subcélula 1a; 2) um troço central, com orientação NNE-SSW, mais extenso e que corresponde a uma costa arenosa baixa e 3) um troço em arriba marginado por praia, que se desenvolve para sul de Quiaios e termina no cabo Mondego que constitui uma barreira natural ao transporte sedimentar residual. O troço central apresenta extensas praias lineares limitadas por dunas litorais (pelo menos no passado recente), que só são interrompidas pela barra de Aveiro. A ria de Aveiro desenvolve-se entre o Furadouro e o Areão e encontra-se separada do oceano por um cordão litoral cuja largura por vezes é inferior a poucas centenas de metros. Em regime natural, o rio Douro terá contribuído com um volume sedimentar estimado em  $9 \times 10^5 \text{m}^3 \text{ano}^{-1}$ ; este volume sedimentar, somado ao anterior, seria suficiente para saturar a deriva litoral a sul do paralelo de Espinho, estimada em  $11 \times 10^5 \text{m}^3 \text{ano}^{-1}$ ” (GTL, 2014).*

A Figura 6.5, retirada do referido relatório ilustra a situação de referência em termos de alimentação sedimentar associadas aos rios Minho, Lima, Cávado, Ave e Douro e na Figura 6.6 a situação atual. Refere o referido estudo que “*nesta subcélula o elevado défice sedimentar existente relaciona-se com a construção de barragens, que diminuiu significativamente o caudal sólido arenoso debitado pelos rios, e com as numerosas operações de dragagem e extração de sedimentos realizadas no domínio hídrico (Veloso-Gomes, 2010)*” (GTL, 2014).



Conclui ainda que “à redução no fornecimento sedimentar de natureza fluvial associou-se um recuo generalizado das praias arenosas que, aparentemente, se tem vindo a acentuar. A erosão das praias passou a constituir uma fonte sedimentar ativa, que compensou parcialmente o défice gerado. A costa a sul da embocadura do rio Douro, tem sido largamente afetada pela diminuição da fonte aluvionar constituída pelo rio Douro. De facto, os inúmeros aproveitamentos hidroeléctricos e a extração de areia que se tem vindo a praticar em larga escala, reduziram substancialmente a quantidade de aluviões que alimentava as praias a sul” (GTL, 2014).

No Plano de Gestão de Região Hidrográfica foram identificadas as seguintes situações de risco críticas em termos de erosão costeira (APA, 2012c), localizadas no troço costeiro a sul da foz do rio Douro:

- Cabedelo - ainda se desconhece o efeito dos molhes da embocadura do rio Douro sobre a estabilidade do Cabedelo e, por conseguinte, sobre a zona húmida interior.
- Faixa litoral desde Espinho até à lagoa de Paramos/barrinha de Esmoriz - o processo erosivo pode vir a determinar a retirada da povoação de Paramos e afetar o sistema da lagoa/barrinha.

O principal processo de fornecimento de sedimentos para o litoral encontra-se associado aos rios que afluem a esta zona e respetivos estuários. O Quadro 6.11 apresenta os valores que foram determinados no estudo elaborado pela Hidroprojeto e pelo Grupo de Trabalho do Litoral.

**Quadro 6.11– Volume aluvionar anual produzido**

Bacia	Hidroprojeto (1988)	GTL 2014	
		Sít. Ref <sup>a</sup> (Séc. XIX)	Atual
Minho	94.500	140.000	50.000
Âncora	1.500	-	-
Lima	22.500	20.000	-70.000 *
Neiva	3.500	-	-
Cávado	18.500	20.000	10.000
Ave	19.500	20.000	-40.000*
Douro	300.000	900.000	200.000
Vouga	180.000	n.s.	-600.000*

\* Valor negativo significa que são retirados sedimentos à deriva costeira (sumidouro).  
(Fonte: Hidroprojeto e GTL, 2014)

De acordo com as conclusões do estudo Gestão da Zona Costeira – O Desafio da Mudança “a sul de Espinho, a fonte sedimentar natural deste sector era a deriva litoral, atualmente interrompida ou extremamente reduzida pelas estruturas de engenharia costeira, o que faz com que o balanço sedimentar seja em geral negativo, existindo uma forte erosão costeira, com recuo significativo da linha de costa para saturar a deriva litoral, o que acaba apenas por acontecer já fora deste troço, a norte do Furadouro” (GTL, 2014).

O incremento da 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, inundações 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, intensidade ou alteração de rumos. Estas variações poderão implicar consequências muito significativas e gravosas no litoral de Portugal. As medidas de adaptação das zonas costeiras às alterações climáticas foram definidas no âmbito da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC), em estreita articulação com a gestão dos recursos hídricos.

Em termos de instrumentos favoráveis à proteção costeira, importa salientar os recentes trabalhos de demarcação do domínio hídrico e os que resultaram da implementação dos Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC). Os POOC identificam um conjunto de ações a 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. Inclui também outras intervenções, entretanto definidas como necessárias para a minimização do risco de erosão costeira. 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.

O POOC de Caminha-Espinho inclui as zonas costeiras da RH3. Na RCM n.º 25/99, de 7 de abril, alterada pela RCM n.º 154/2007, de 2 de outubro, é diagnosticado que *“Trata-se, por outro lado, de um troço de costa sujeito a processos erosivos graves, apesar da relativa estabilidade de alguns sectores, implicando a existência de situações de risco para pessoas e bens, como sejam os casos de alguns aglomerados populacionais e, em determinados trechos, de toda a frente marítima.”* Cria a área de proteção costeira constituída pela *“parcela de território situada na faixa de intervenção do POOC considerada fundamental para a estabilidade do litoral, na qual se pretende preservar os locais e paisagens notáveis ou característicos do património natural e cultural da orla costeira, bem como os espaços necessários à manutenção do equilíbrio ecológico, incluindo praias, rochedos e dunas, áreas agrícolas e florestais, zonas húmidas e estuários”*. Nestas áreas são interditas várias atividades e as permitidas estão 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 identificação das zonas com maior suscetibilidade e vulnerabilidade ao galgamento oceânico e conseqüente 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 numa abordagem sistémica e de valorização dos seus recursos e valores identitários, suportada no conhecimento e gerida segundo um modelo que articula instituições, políticas e instrumentos que assegura a participação dos diferentes setores intervenientes. O Modelo de Governança, que foi definido, tem em conta a valorização do conhecimento de suporte e as especificidades do quadro institucional, reconhecendo a Autoridade Nacional da Água como entidade central no nível operativo.

Complementarmente a este desígnio, e ainda no quadro da implementação da Estratégia Nacional para a Gestão Integrada para a Zona Costeira, foi definido um quadro de 20 medidas a concretizar num horizonte temporal de 20 anos.

Atenta à programação das Medidas e cientes da problemática da zona costeira associada ao risco e às alterações climáticas, foi considerada pertinente a concretização, a curto prazo, 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 PGRH3, considera-se importante apontar o seguinte:

Os trechos terminais das bacias hidrográficas com atividade portuária, sobretudo os comerciais, têm relevância para a política de gestão de sedimentos. Merecem particular atenção os impactes que as obras portuárias têm (proteção costeira de canais de navegação, bacias de manobra, manutenção de cotas nas vias navegáveis e obras marginais).

As perdas de velocidade nas zonas estuarinas nos trechos terminais das bacias hidrográficas 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.

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 RH3 observam-se três graus de intensidade da Escala de Mercalli modificada (1956) (PGRH, APA, 2012c):

- Grau VII numa pequena área, na região de Vila Nova de Foz Côa e Torre de Moncorvo, esta provavelmente associada à atividade sísmica recente registada na falha de Manteigas-Vilariça-Bragança;
- Grau VI em grande parte da área da região hidrográfica;
- Grau V numa área compreendida entre Bragança, Mirandela, Murça, Ribeira de Pena e Montalegre e cortada a Norte pela fronteira entre Portugal e Espanha.

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 excepcionais 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 rutura afete 25 ou mais residentes<sup>6</sup>.
- **Classe II:** Barragens cuja onda de cheia resultante de uma eventual rutura 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 **RH3** (Douro) existem 65 “grandes” barragens, 31 barragens são da Classe I, 20 da Classe II, 4 da Classe III e 10 não classificadas.

### 6.1. Poluição acidental

A determinação do risco de poluição acidental 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 acidental. 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 rutura de infraestruturas hidráulicas.

A Lei da Água estabelece ainda no artigo 57.º, que um utilizador da água que construa, explore ou opere uma instalação capaz de causar poluição hídrica, deve tomar as precauções adequadas, necessárias e proporcionais, tendo em conta a natureza e extensão do perigo, prevenir acidentes e minimizar os seus impactos, competindo à autoridade nacional da água definir o plano necessário à recuperação do estado das águas.

As instalações com risco particularmente elevado de poluição acidental 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,

<sup>6</sup> 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

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 RH3. Da análise espacial da sua distribuição pode-se concluir uma maior concentração destas instalações no litoral, na foz do rio Douro, na área metropolitana do Porto, Espinho, Gondomar, entre outras.

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 6.12).

**Quadro 6.12- 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 6.13 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 6.13 - Massas de água diretamente afetadas por descargas poluentes accidentais**

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas	
			Código	Designação
Instalações Seveso	1	5	PT03DOU0167	RIO FERVENÇA
	1	5	PT03DOU0197	RIBEIRA DE OURA
	2	5	PT03DOU0226NA	RIO TÂMEGA
	1	5	PT03DOU0265	RIBEIRO DE SÃO GONÇALO
	1	5	PT03DOU0285	RIO PINHÃO
	1	5	PT03DOU0288A	RIBEIRA DA CABREIRA
	1	5	PT03DOU0304	RIBEIRA DAS TOIRINHAS
	1	5	PT03DOU0312	RIO DE SÃO LÁZARO
	1	5	PT03DOU0320	RIO FORNELO
	1	5	PT03DOU0331B	RIO TUA
	1	5	PT03DOU0332	RIO MÉZIO



Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas	
			Código	Designação
	1	5	PT03DOU0342	RIBEIRO BUFA
	1	5	PT03DOU0347	RIO CAVALUM
	2	5	PT03DOU0349	RIO TANHA
	1	5	PT03DOU0370	DOURO-WB3
	1	5	PT03DOU0390	RIO VAROSA
	1	5	PT03DOU0393	ALBUFEIRA TORRAO
	1	5	PT03DOU0398	RIBEIRA DA CAMBA
	1	5	PT03DOU0399	RIO SOUSA
	1	5	PT03DOU0407	ALBUFEIRA CRESTUMA
	2	5	PT03DOU0475N	RIBEIRA DE TOURÕES
	1	5	PT03NOR0727	RIO DA VALADARES
	2	5	PT03NOR0731	RIO DE LAMAS
	1	5	PT03NOR0733	RIBEIRA DE CORTEGAÇA
	1	5	PTCOST3	CWB-II-1A
Instalações PCIP (REI)	1	4	PT03DOU0226NA	RIO TÂMEGA
	1	4	PT03DOU0274	RIBEIRA DE MEIRELES
	1	4	PT03DOU0300	RIO TÂMEGA
	1	4	PT03DOU0370	DOURO-WB3
	1	4	PT03DOU0407	ALBUFEIRA CRESTUMA
	1	4	PT03DOU0429	RIO DO SANTO
Unidades de Gestão de Resíduos (aterros) e lixeiras	1	3	PT03DOU0226NA	RIO TÂMEGA
	1	3	PT03DOU0274	RIBEIRA DE MEIRELES
	1	3	PT03DOU0300	RIO TÂMEGA
	2	3	PT03DOU0326	RIBEIRO DO PAÚL
	1	3	PT03DOU0332	RIO MÉZIO
	1	3	PT03DOU0367	RIO TINTO
	1	3	PT03DOU0399	RIO SOUSA
	1	3	PT03DOU0416	RIO MAU
	1	3	PT03DOU0429	RIO DO SANTO
	1	3	PT03NOR0728	RIO DA GRANJA
	70	3	PTA0x1RH3	MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO DOURO
Minas	1	1	PT03DOU0143	RIBEIRA DE GUADRAMIL
	5	1	PT03DOU0149	RIO SABOR
	1	1	PT03DOU0151	RIBEIRO DAS VEIGAS
	2	1	PT03DOU0180	RIO TUELA
	2	1	PT03DOU0184	RIO BEÇA
	2	1	PT03DOU0185	RIO TERVA
	1	1	PT03DOU0186	RIBEIRA DE VIVEIROS
	1	1	PT03DOU0188	RIBEIRA DA CHOUPICA
	1	1	PT03DOU0199	RIBEIRO DO COUTO
	1	1	PT03DOU0201	RIO ANGUEIRA
	2	1	PT03DOU0204	RIO COVAS
	1	1	PT03DOU0208I	RIO MAÇÃS
	1	1	PT03DOU0208N	RIO MAÇÃS
	1	1	PT03DOU0213	RIBEIRA DE VEADOS
	2	1	PT03DOU0215	RIBEIRO DE GONDÍÃES
	1	1	PT03DOU0225	RIBEIRA DE SALSELAS
	3	1	PT03DOU0226NA	RIO TÂMEGA
	2	1	PT03DOU0236	RIO AZIBO (HMWB - JUSANTE B. AZIBO)
	1	1	PT03DOU0241	RIBEIRA DE CAVÊS
	1	1	PT03DOU0250	RIO LOUREDO
1	1	PT03DOU0253	RIO DE CURROS	
2	1	PT03DOU0263	RIO TINHELA	

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas		
			Código	Designação	
	1	1	PT03DOU0267	RIBEIRA DA CARVALHA	
	3	1	PT03DOU0297	RIBEIRA DE SANTA NATÁLIA	
	1	1	PT03DOU0300	RIO TÂMEGA	
	3	1	PT03DOU0301	RIO OLO	
	1	1	PT03DOU0305	RIBEIRA DA BEMPOSTA	
	1	1	PT03DOU0309	RIO SORDO	
	2	1	PT03DOU0319	RIO OVELHA	
	1	1	PT03DOU0324A	RIBEIRO DE RESINAL	
	1	1	PT03DOU0330	RIO AGUILHÃO	
	2	1	PT03DOU0335F	RIO SABOR	
	1	1	PT03DOU0344	RIO PINHÃO	
	1	1	PT03DOU0363	RIBEIRA DO TEDO	
	1	1	PT03DOU0364	DOURO-WB2	
	1	1	PT03DOU0371	ALBUFEIRA POCINHO	
	1	1	PT03DOU0377	RIBEIRA DA MURÇA	
	1	1	PT03DOU0379	RIBEIRA DE MÓS	
	1	1	PT03DOU0380	RIBEIRA DA COMBA	
	3	1	PT03DOU0399	RIO SOUSA	
	1	1	PT03DOU0405	RIO CÔA	
	2	1	PT03DOU0407	ALBUFEIRA CRESTUMA	
	1	1	PT03DOU0414	RIO TORTO	
	1	1	PT03DOU0418	RIBEIRA DE AGUIAR	
	1	1	PT03DOU0428	RIO VAROSA	
	2	1	PT03DOU0432	RIBEIRINHA	
	1	1	PT03DOU0450	RIO PAIVÔ	
	1	1	PT03DOU0463	RIBEIRA DE ARADOS	
	2	1	PT03DOU0486	RIBEIRA DE TOURÕES	
	1	1	PT03DOU0487	RIO CÔA	
	Unidades Fitofarmacêuticas	1	4	PT03DOU0152	Ribeira de Cambedo Regueirón
		3	4	PT03DOU0167	Rio Fervença
4		4	PT03DOU0171	Rio Sabor	
3		4	PT03DOU0174	Ribeiro de Sanjurge	
5		4	PT03DOU0175	Ribeira do Caneiro	
1		4	PT03DOU0180	Rio Tuela	
1		4	PT03DOU0197	Ribeira de Oura	
2		4	PT03DOU0202	Rio Calvo	
3		4	PT03DOU0211	Rio Avelames	
1		4	PT03DOU0218	Ribeira de Pias	
3		4	PT03DOU0219	Ribeiro de Lavandeira	
1		4	PT03DOU0221	Ribeira de Midões	
2		4	PT03DOU0226NA	Rio Tâmega	
1		4	PT03DOU0231	Ribeiro de São Pedro	
3		4	PT03DOU0239	Ribeira de Carvalhais	
2		4	PT03DOU0242	Rio de Ouro	
1		4	PT03DOU0244A	Rio Rabacal	
1		4	PT03DOU0244B	Rio Tuela	
3		4	PT03DOU0246	Rio Fresno	
2		4	PT03DOU0248	Ribeira de Mourel	
1		4	PT03DOU0266	Ribeira das Duas Igrejas	
1		4	PT03DOU0268	Rio de Veade	
1		4	PT03DOU0272	Ribeiro de Sendim	
1		4	PT03DOU0281	Rio Corgo	
2		4	PT03DOU0293A	Rio Tinhela	
2		4	PT03DOU0297	Ribeira de Santa Natália	
4		4	PT03DOU0300	Rio Tâmega	

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas	
			Código	Designação
	1	4	PT03DOU0302	Ribeira do Pontão
	3	4	PT03DOU0306	Rio Cabril
	1	4	PT03DOU0312	Rio de São Lázaro
	3	4	PT03DOU0313	Ribeira de Cima
	1	4	PT03DOU0315	afluente do Rio Pinhão
	3	4	PT03DOU0316	Rio Sousa
	2	4	PT03DOU0318A	Ribeira do Calvário
	1	4	PT03DOU0323A	Ribeira de São Mamede
	3	4	PT03DOU0327	Rio Ferreira
	2	4	PT03DOU0331B	Rio Tua
	1	4	PT03DOU0332	Rio Mézio
	2	4	PT03DOU0333	Ribeira de Sentiais
	4	4	PT03DOU0334	Rio Odres
	1	4	PT03DOU0335C	Albufeira Baixo Sabor (Jusante)
	1	4	PT03DOU0335D	Albufeira Baixo Sabor
	1	4	PT03DOU0335G	Rio Maçãs e Rio Angueira
	2	4	PT03DOU0335H	Ribeira de Vale de Moinhos
	2	4	PT03DOU0337	Ribeira de Linhares
	1	4	PT03DOU0343	Rio de Galinhas
	1	4	PT03DOU0346	Ribeira da Soromenha
	2	4	PT03DOU0355	Rio Távora
	1	4	PT03DOU0358	Rio Varosa (HMWB - Jusante B. Varosa)
	2	4	PT03DOU0359	Rio Corgo
	1	4	PT03DOU0364	Douro-WB2
	4	4	PT03DOU0365	Albufeira Regua
	1	4	PT03DOU0367	Rio Tinto
	1	4	PT03DOU0368	Rio Torto
	3	4	PT03DOU0369	Ribeiro de Temilobos
	1	4	PT03DOU0370	Douro-WB3
	2	4	PT03DOU0371	Albufeira Pocinho
	1	4	PT03DOU0374	afluente do Rio Douro
	2	4	PT03DOU0384	Rio Febros
	1	4	PT03DOU0385	Ribeira da Carriça
	1	4	PT03DOU0390	Rio Varosa
	1	4	PT03DOU0391	Rio Balsemão
	1	4	PT03DOU0392	Rio Ovil
	4	4	PT03DOU0393	Albufeira Torrao
	1	4	PT03DOU0395	Ribeiro de Conca
	10	4	PT03DOU0399	Rio Sousa
	1	4	PT03DOU0400	Ribeira da Canada
	3	4	PT03DOU0401	Albufeira Carrapatelo
	1	4	PT03DOU0410	Ribeira do Tedo
1	4	PT03DOU0414	Rio Torto	
1	4	PT03DOU0427	Ribeira de Tarouca	
1	4	PT03DOU0443	Corgo do Poio	
1	4	PT03DOU0455	Ribeiro do Medreiro	
4	4	PT03DOU0456	Rio Arda	
1	4	PT03NOR0728	Rio da Granja	
1	4	PT03NOR0731	Rio de Lamas	
2	4	PTCOST3	CWB-II-1A	
2	4	PT03DOU0335H	Ribeira de Vale de Moinhos	
Bombas de Gasolina	1	1	PT03DOU0154	Ribeiro da Granja
	1	1	PT03DOU0165	Ribeira do Porto
	4	1	PT03DOU0167	Rio Fervença

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas	
			Código	Designação
	4	1	PT03DOU0171	Rio Sabor
	1	1	PT03DOU0174	Ribeiro de Sanjurge
	5	1	PT03DOU0175	Ribeira do Caneiro
	2	1	PT03DOU0180	Rio Tuela
	1	1	PT03DOU0189N	Rio Rabaçal
	1	1	PT03DOU0197	Ribeira deoura
	1	1	PT03DOU0198	Ribeira deoura
	1	1	PT03DOU0208N	Rio Maçãs
	2	1	PT03DOU0211	Rio Avelames
	2	1	PT03DOU0214	Rio Torto
	5	1	PT03DOU0219	Ribeiro de Lavandeira
	1	1	PT03DOU0220	Rio Angueira
	8	1	PT03DOU0226NA	Rio Tâmega
	2	1	PT03DOU0229	Ribeiro de Castro
	1	1	PT03DOU0233	Rio Tâmega
	5	1	PT03DOU0239	Ribeira de Carvalhais
	1	1	PT03DOU0242	Rio de Ouro
	2	1	PT03DOU0244B	Rio Tuela
	3	1	PT03DOU0246	Rio Fresno
	4	1	PT03DOU0248	Ribeira de Mourel
	1	1	PT03DOU0249	Ribeira de Petimão
	1	1	PT03DOU0251	Ribeira de Chacim
	2	1	PT03DOU0253	Rio de Curros
	3	1	PT03DOU0255	Rio Louredo
	1	1	PT03DOU0256	Ribeiro das Tortulhas
	1	1	PT03DOU0261	Ribeira da Ponte de Pau
	1	1	PT03DOU0267	Ribeira da Carvalha
	1	1	PT03DOU0268	Rio de Veade
	1	1	PT03DOU0271	Rio Cabril
	2	1	PT03DOU0272	Ribeiro de Sendim
	2	1	PT03DOU0276	Rio da Vila
	2	1	PT03DOU0278	Ribeira de Orelhão
	2	1	PT03DOU0280	Ribeira de Aila
	3	1	PT03DOU0281	Rio Corgo
	2	1	PT03DOU0288A	Ribeira da Cabreira
	2	1	PT03DOU0290	Ribeira da Vilarça
	2	1	PT03DOU0293A	Rio Tinhela
	1	1	PT03DOU0297	Ribeira de Santa Natália
	1	1	PT03DOU0298	Ribeira de Roios
	6	1	PT03DOU0300	Rio Tâmega
	4	1	PT03DOU0302	Ribeira do Pontão
	1	1	PT03DOU0303	Rio de São Vicente
	3	1	PT03DOU0304	Ribeira das Toirinhas
	4	1	PT03DOU0306	Rio Cabril
	1	1	PT03DOU0307A	Ribeira da Rebousa
	2	1	PT03DOU0309	Rio Sordo
	5	1	PT03DOU0312	Rio de São Lázaro
	2	1	PT03DOU0315	afluente do Rio Pinhão
	23	1	PT03DOU0316	Rio Sousa
	1	1	PT03DOU0318A	Ribeira do Calvário
	1	1	PT03DOU0319	Rio Ovelha
	1	1	PT03DOU0321A	Ribeira do Pido
	2	1	PT03DOU0323A	Ribeira de São Mamede
	1	1	PT03DOU0326	Ribeiro do Paúl
	23	1	PT03DOU0327	Rio Ferreira

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas	
			Código	Designação
	1	1	PT03DOU0330	Rio Aguilhão
	4	1	PT03DOU0331B	Rio Tua
	2	1	PT03DOU0332	Rio Mézio
	5	1	PT03DOU0333	Ribeira de Sentiais
	5	1	PT03DOU0334	Rio Odres
	2	1	PT03DOU0335C	Albufeira Baixo Sabor (Jusante)
	2	1	PT03DOU0335G	Rio Maçãs e Rio Angueira
	1	1	PT03DOU0335H	Ribeira de Vale de Moinhos
	1	1	PT03DOU0336	Ribeiro dos Casqueiros
	1	1	PT03DOU0337	Ribeira de Linhares
	1	1	PT03DOU0341	Rio Ovelha
	1	1	PT03DOU0342	Ribeiro Bufa
	6	1	PT03DOU0343	Rio de Galinhas
	5	1	PT03DOU0345	afluente do Rio Ferreira
	6	1	PT03DOU0347	Rio Cavalum
	1	1	PT03DOU0349	Rio Tanha
	3	1	PT03DOU0350	Ribeira de Baltar
	1	1	PT03DOU0353	Albufeira Valeira
	3	1	PT03DOU0354	Ribeira da Meia Légua
	1	1	PT03DOU0355	Rio Távora
	8	1	PT03DOU0359	Rio Corgo
	15	1	PT03DOU0362	afluente do Rio Douro
	11	1	PT03DOU0364	Douro-WB2
	3	1	PT03DOU0365	Albufeira Regua
	2	1	PT03DOU0366	Douro-WB1
	19	1	PT03DOU0367	Rio Tinto
	6	1	PT03DOU0368	Rio Torto
	2	1	PT03DOU0369	Ribeiro de Temilobos
	9	1	PT03DOU0370	Douro-WB3
	1	1	PT03DOU0371	Albufeira Pocinho
	1	1	PT03DOU0372	Ribeira da Teja
	1	1	PT03DOU0373	Ribeira do Vale da Vila
	1	1	PT03DOU0377	Ribeira da Murça
	1	1	PT03DOU0382	Ribeiro do Zêzere
	13	1	PT03DOU0384	Rio Febros
	2	1	PT03DOU0385	Ribeira da Carriça
	1	1	PT03DOU0390	Rio Varosa
	4	1	PT03DOU0391	Rio Balsemão
	3	1	PT03DOU0392	Rio Ovil
	12	1	PT03DOU0393	Albufeira Torrao
	1	1	PT03DOU0395	Ribeiro de Conca
	2	1	PT03DOU0398	Ribeira da Camba
	29	1	PT03DOU0399	Rio Sousa
	2	1	PT03DOU0400	Ribeira da Canada
	9	1	PT03DOU0401	Albufeira Carrapatelo
	2	1	PT03DOU0405	Rio Côa
	8	1	PT03DOU0407	Albufeira Crestuma
	12	1	PT03DOU0408	Rio Uima
	6	1	PT03DOU0410	Ribeira do Tedo
	1	1	PT03DOU0413	Rio Paiva
	1	1	PT03DOU0414	Rio Torto
	1	1	PT03DOU0418	Ribeira de Aguiar
	1	1	PT03DOU0422	Rio Távora (HMWB - Jusante B. Vilar - Tabuaço)
	4	1	PT03DOU0424	Rio Inha

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas		
			Código	Designação	
	2	1	PT03DOU0427	Ribeira de Tarouca	
	1	1	PT03DOU0428	Rio Varosa	
	3	1	PT03DOU0430	Ribeira dos Priscos	
	1	1	PT03DOU0434	Rio Ardena	
	1	1	PT03DOU0439	Rio Uima	
	1	1	PT03DOU0440	Rio Arda	
	3	1	PT03DOU0441	Ribeira de Lumbrales	
	1	1	PT03DOU0446	Ribeira de Ferreirim	
	1	1	PT03DOU0452	Ribeira da Carvalhosa	
	4	1	PT03DOU0453	Rio Paiva	
	1	1	PT03DOU0454	Ribeiro do Sonso	
	3	1	PT03DOU0456	Rio Arda	
	2	1	PT03DOU0457	Rio Távora	
	1	1	PT03DOU0460	Ribeiro do Porquinho	
	1	1	PT03DOU0461	Rio Paivô	
	3	1	PT03DOU0467	Ribeira dos Cótimos	
	1	1	PT03DOU0470	Rio Távora	
	1	1	PT03DOU0471	Rio Côa	
	1	1	PT03DOU0472	Ribeiro do Avelal	
	3	1	PT03DOU0474	Ribeira da Pega (HMWB - Jusante B. Vascoveiro)	
	6	1	PT03DOU0475N	Ribeira de Tourões	
	2	1	PT03DOU0476	Ribeira de Gaiteiros	
	2	1	PT03DOU0479	Ribeira de Massueime	
	1	1	PT03DOU0487	Rio Côa	
	12	1	PT03DOU0493	Rio Noémi	
	1	1	PT03DOU0494	Ribeira da Aldeia da Ponte	
	1	1	PT03DOU0496	Ribeira do Seixo	
	2	1	PT03DOU0498	Rio Côa (HMWB - Jusante B. Sabugal)	
	1	1	PT03DOU0499	Ribeira de Palhais	
	9	1	PT03NOR0727	Rio da Valadares	
	2	1	PT03NOR0728	Rio da Granja	
	3	1	PT03NOR0729	Ribeiro do Mocho	
	1	1	PT03NOR0730	Ribeira de Silvade	
	7	1	PT03NOR0731	Rio de Lamas	
	2	1	PT03NOR0732	Barrinha de Esmoriz	
	13	1	PT03NOR0733	Ribeira de Cortegaça	
	12	1	PTCOST3	CWB-II-1A	
	ETAR (>2000 e.p.)	1	3	PT03DOU0167	RIO FERVENÇA
		1	3	PT03DOU0180	RIO TUELA
		1	3	PT03DOU0197	RIBEIRA DE OURA
		1	3	PT03DOU0211	RIO AVELAMES
		1	3	PT03DOU0214	RIO TORTO
1		3	PT03DOU0219	RIBEIRO DE LAVANDEIRA	
2		3	PT03DOU0226NA	RIO TÂMEGA	
2		3	PT03DOU0239	RIBEIRA DE CARVALHAIS	
1		3	PT03DOU0242	RIO DE OURO	
1		3	PT03DOU0244B	RIO TUELA	
1		3	PT03DOU0246	RIO FRESNO	
1		3	PT03DOU0276	RIO DA VILA	
1		3	PT03DOU0281	RIO CORGO	
1		3	PT03DOU0290	RIBEIRA DA VILARIÇA	
1		3	PT03DOU0293A	RIO TINHELA	
1		3	PT03DOU0298	RIBEIRA DE ROIOS	
1		3	PT03DOU0300	RIO TÂMEGA	

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas	
			Código	Designação
	2	3	PT03DOU0302	RIBEIRA DO PONTÃO
	1	3	PT03DOU0303	RIO DE SÃO VICENTE
	1	3	PT03DOU0315	AFLUENTE DO RIO PINHÃO
	3	3	PT03DOU0316	RIO SOUSA
	1	3	PT03DOU0323A	RIBEIRA DE SÃO MAMEDE
	1	3	PT03DOU0327	RIO FERREIRA
	1	3	PT03DOU0330	RIO AGUILHÃO
	2	3	PT03DOU0331B	RIO TUA
	2	3	PT03DOU0333	RIBEIRA DE SENTIAIS
	2	3	PT03DOU0334	RIO ODRES
	1	3	PT03DOU0335H	RIBEIRA DE VALE DE MOINHOS
	2	3	PT03DOU0343	RIO DE GALINHAS
	1	3	PT03DOU0347	RIO CAVALUM
	1	3	PT03DOU0349	RIO TANHA
	1	3	PT03DOU0350	RIBEIRA DE BALTAR
	1	3	PT03DOU0353	ALBUFEIRA VALEIRA
	1	3	PT03DOU0355	RIO TÁVORA
	5	3	PT03DOU0359	RIO CORGO
	1	3	PT03DOU0365	ALBUFEIRA REGUA
	1	3	PT03DOU0366	DOURO-WB1
	2	3	PT03DOU0367	RIO TINTO
	1	3	PT03DOU0369	RIBEIRO DE TEMILOBOS
	3	3	PT03DOU0370	DOURO-WB3
	1	3	PT03DOU0371	ALBUFEIRA POCINHO
	1	3	PT03DOU0384	RIO FEBROS
	1	3	PT03DOU0389	RIBEIRA DO CORVO
	1	3	PT03DOU0391	RIO BALSEMÃO
	1	3	PT03DOU0392	RIO OVIL
	6	3	PT03DOU0393	ALBUFEIRA TORRAO
	1	3	PT03DOU0398	RIBEIRA DA CAMBA
	5	3	PT03DOU0399	RIO SOUSA
	1	3	PT03DOU0400	RIBEIRA DA CANADA
	3	3	PT03DOU0401	ALBUFEIRA CARRAPATELO
	4	3	PT03DOU0407	ALBUFEIRA CRESTUMA
	4	3	PT03DOU0408	RIO UIMA
	1	3	PT03DOU0410	RIBEIRA DO TEDO
	1	3	PT03DOU0413	RIO PAIVA
	1	3	PT03DOU0422	RIO TÁVORA (HMWB - JUSANTE B. VILAR - TABUAÇO)
	2	3	PT03DOU0424	RIO INHA
	1	3	PT03DOU0427	RIBEIRA DE TAROUCA
	1	3	PT03DOU0430	RIBEIRA DOS PRISCOS
	1	3	PT03DOU0440	RIO ARDA
	1	3	PT03DOU0441	RIBEIRA DE LUMBRALES
	1	3	PT03DOU0460	RIBEIRO DO PORQUINHO
	1	3	PT03DOU0461	RIO PAIVÔ
	1	3	PT03DOU0467	RIBEIRA DOS CÓTIMOS
	1	3	PT03DOU0470	RIO TÁVORA
	1	3	PT03DOU0471	RIO CÔA
	1	3	PT03DOU0475N	RIBEIRA DE TOURÕES
	1	3	PT03DOU0492	RIBEIRINHA DA NAVE
	3	3	PT03DOU0493	RIO NOÉMI
	1	3	PT03DOU0494	RIBEIRA DA ALDEIA DA PONTE
	1	3	PT03DOU0498	RIO CÔA (HMWB - JUSANTE B. SABUGAL)

Tipo Instalação	Instalações (N.º)	Índice de severidade	Massas de água diretamente afetadas	
			Código	Designação
	1	3	PT03NOR0733	RIBEIRA DE CORTEGAÇA
	2	3	PTCOST3	CWB-II-1A
Emissários submarinos	2	1	PTCOST3	CWB-II-1A
Instalações portuárias	4	2	PT03DOU0364	DOURO-WB2
	1	2	PT03DOU0366	DOURO-WB1
	4	2	PT03DOU0370	DOURO-WB3
	1	2	PTCOST3	CWB-II-1A
Transporte de matérias perigosas (gasodutos)	6	1	PTA0x1RH3	MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO DOURO

De todas as instalações com potencial de risco de poluição acidental as ETAR, as fitofarmacêuticas e as minas são as que afetam maior número de massas de água.

Em termos de poluição difusa e, para além do que já foi incluído no capítulo 2, apresenta-se no mapa da Figura 6.7 a avaliação da perigosidade de incêndio florestal elaborado pelo ICNF (<http://www.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/cartografia/map-perig-incend-flor>).

Em Portugal os incêndios florestais têm destruído, nos últimos anos, milhares de hectares afetando 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 conseqüentemente do meio hídrico;
- Arrastamento e lixiviação de cinzas com elevado risco de alteração da qualidade da água.



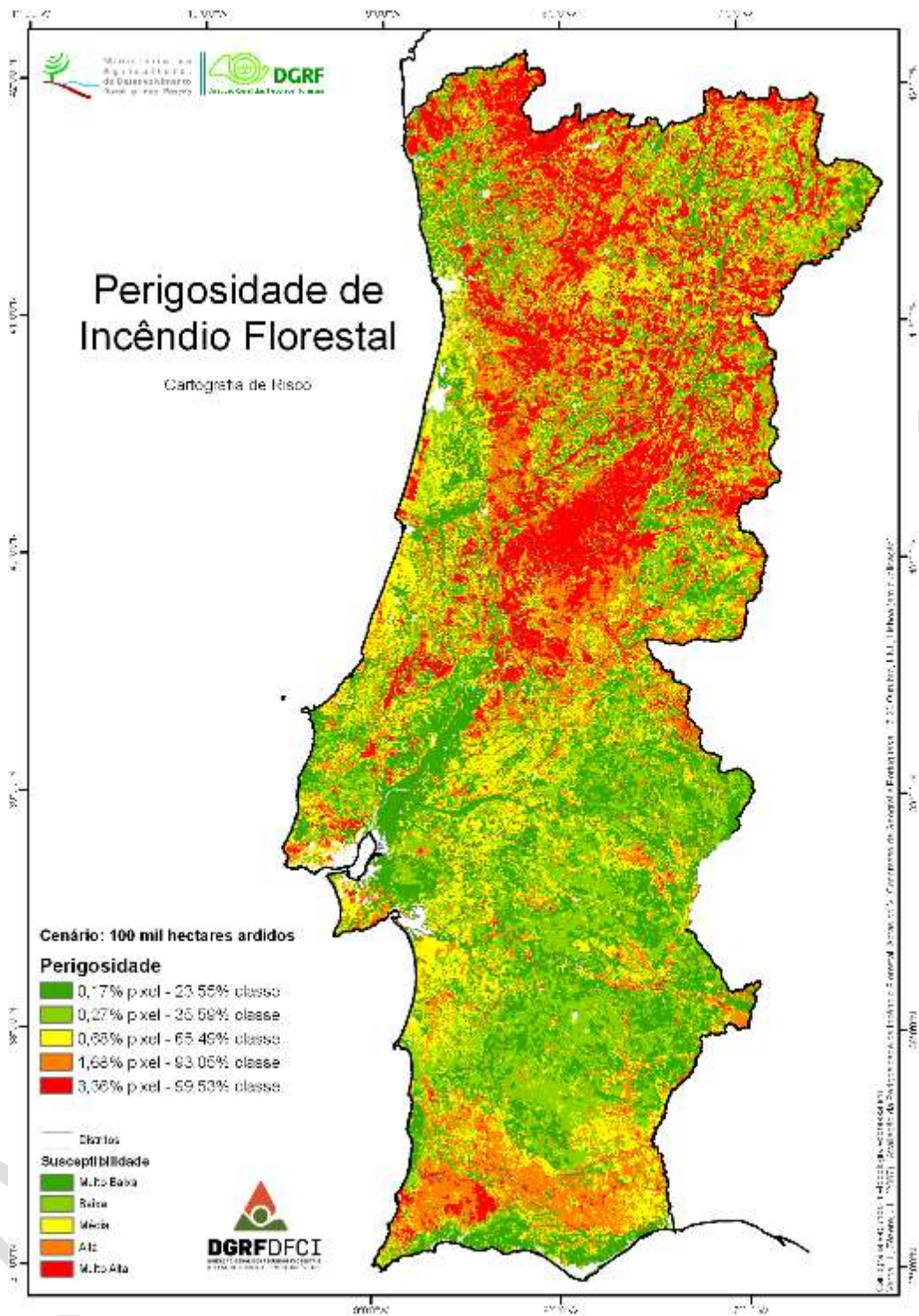


Figura 6.7 - Perigosidade de incêndio florestal

**ANEXO I – Lista das massas de água delimitadas para o 2º ciclo de planeamento na RH3**

**ANEXO II – Critérios de identificação e designação de massas de água fortemente modificadas ou artificiais**

**ANEXO III – Fichas das massas de água fortemente modificadas**

**Anexo IV - Albufeiras de águas públicas e planos e ordenamento de águas públicas na RH3**

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

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

Projeto do PGRH