



AGÊNCIA
PORTUGUESA
DO AMBIENTE



RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO (Art.º 5º da DQA)

REGIÃO HIDROGRÁFICA DO CÁVADO, AVE E LEÇA (RH2)

Novembro 2014

Índice

1. ENQUADRAMENTO	1
1.1. Quadro legal	1
1.2. Quadro institucional	3
1.3. Objetivos	5
2. REGIÃO HIDROGRÁFICA	6
2.1. Delimitação e caracterização da região hidrográfica	6
2.1.1. Caracterização biofísica	7
2.2. Mecanismos de articulação com outros setores	9
2.3. Revisão da delimitação de massas de água de superfície	12
2.4. Revisão da delimitação de massas de água subterrânea	13
2.5. Revisão de massas de água fortemente modificadas ou artificiais	14
2.1. Síntese da delimitação das massas de água superficial e subterrânea	15
2.2. Revisão das zonas protegidas	17
2.2.1. Zonas de captação de água para a produção de água para consumo humano	17
2.2.2. Zonas designadas para proteção de espécies aquáticas de interesse económico	21
2.2.3. Zonas designadas como águas de recreio	24
2.2.4. Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes	25
2.2.5. Zonas designadas como zonas vulneráveis	26
2.2.6. Zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens	27
2.2.7. Síntese das zonas protegidas	30
3. PRESSÕES SOBRE AS MASSAS DE ÁGUA	31
3.1. Pressões qualitativas	32
3.1.1. Setor urbano	33
3.1.1.1. Águas residuais urbanas	33
3.1.1.2. Águas residuais domésticas	37
3.1.1.3. Aterros e lixeiras	37
3.1.2. Setor industrial	39
3.1.2.1. Instalações abrangidas pelo regime PCIP - Prevenção e Controlo Integrado de Poluição	39
3.1.2.2. Indústria transformadora	42
3.1.2.3. Indústria alimentar e do vinho	43
3.1.2.4. Aquicultura	43
3.1.2.5. Indústria extrativa	44
3.1.2.6. Instalações portuárias	46
3.1.3. Passivos ambientais	47
3.1.4. Setor agropecuário e das pescas	48

3.1.4.1.	Agricultura.....	48
3.1.4.2.	Pecuária.....	51
3.1.4.1.	Pesca	53
3.1.5.	Turismo.....	56
3.1.6.	Substâncias prioritárias e outros poluentes e poluentes específicos.....	57
3.1.7.	Outras atividades com impacte nas massas de água	61
3.1.8.	Síntese das pressões qualitativas	61
3.2.	Pressões quantitativas	61
3.3.	Pressões hidromorfológicas	63
3.3.1.	Águas superficiais - Rios	65
3.3.1.1.	Alterações morfológicas.....	65
3.3.1.2.	Alterações no regime hidrológico	68
3.3.2.	Águas superficiais - Costeiras e de transição.....	71
3.4.	Pressões biológicas.....	71
3.4.1.	Espécies exóticas	72
3.4.2.	Carga piscícola	73
4.	PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	74
4.1.	Águas superficiais.....	74
4.2.	Águas subterrâneas.....	76
4.3.	Zonas protegidas	79
5.	CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA	82
5.1.	Estado das massas de água superficial.....	82
5.1.1.	Critérios de classificação do estado.....	83
5.1.1.1.	Critérios de classificação do estado/potencial ecológico	83
5.1.1.2.	Critérios de classificação do estado químico	84
5.1.1.3.	Critérios de classificação do estado das zonas protegidas.....	85
5.1.2.	Estado ecológico e potencial ecológico	85
5.1.1.	Estado químico	88
5.1.2.	Estado das zonas protegidas	90
5.1.3.	Estado global	92
5.2.	Estado das massas de água subterrânea.....	94
5.2.1.	Critérios de classificação do estado.....	94
5.2.1.1.	Critérios de classificação do estado quantitativo.....	94
5.2.1.2.	Critérios de classificação do estado químico	95
5.2.1.3.	Critérios de classificação do estado das zonas protegidas.....	98
5.2.2.	Determinação do estado global	98
5.2.3.	Estado quantitativo	99

5.2.4.	Estado químico	100
5.2.5.	Estado das zonas protegidas	102
5.2.6.	Estado global	102
6.	DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES DE ÁGUA.....	104
6.1.	Disponibilidades hídricas superficiais.....	104
6.1.1.	Regime natural - escoamento	104
6.1.2.	Capacidade de regularização das albufeiras.....	105
6.1.	Disponibilidades hídricas subterrâneas.....	106
6.2.	Balanço disponibilidades/consumos	108
6.2.1.	Pressupostos e metodologias.....	108
6.2.2.	Fenómenos de escassez de água.....	110
6.2.2.1.	Índice de escassez WEI+	110
6.3.	Zonas inundáveis.....	111
6.3.1.	Identificação das zonas com riscos significativos de inundações.....	111
6.3.2.	Critérios utilizados para a seleção das zonas com riscos significativos de inundações.....	112
6.3.3.	Elaboração de cartografia sobre inundações	112
6.3.4.	Articulação entre a Diretiva Quadro da Água e a Diretiva sobre a Avaliação e Gestão de Riscos de Inundações.....	114
6.4.	Alterações climáticas.....	115
6.4.1.	Cenários climáticos e potenciais impactes nos recursos hídricos	115
6.4.2.	Adaptação às alterações climáticas.....	127
7.	ANÁLISE ECONÓMICA DAS UTILIZAÇÕES DA ÁGUA	131
7.1.	Enquadramento Geral.....	131
7.1.1.	Organização Institucional e Sistema de Preços da Água em Portugal.....	132
7.1.2.	Princípios Conceptuais e Metodológicos do atual Ciclo de Planeamento.....	140
7.2.	Caracterização Sócio Económica da Utilização da Água	152
7.2.1.	Principais Prestadores de Serviços de Águas.....	152
7.2.2.	Caracterização Sócio Económica - Emprego e VAB	153
7.2.3.	Bem-estar e Vulnerabilidade Económica.....	154
7.2.4.	Nível de Recuperação de Custos (NRC) dos Serviços Significativos.....	155
7.2.5.	Nível de Sustentabilidade Económica das Entidades Reguladoras	157
7.3.	Avaliação da Atual Política de Preços da Água.....	157
7.3.1.	Eficácia da Atual Política de Preços	157
7.4.	Reflexões finais.....	162
	ANEXO I – LISTA DAS MASSAS DE ÁGUA DELIMITADAS PARA O 2º CICLO DE PLANEAMENTO NA RH2	167
	ANEXO II – CRITÉRIOS DE IDENTIFICAÇÃO E DESIGNAÇÃO DE MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS OU ARTIFICIAIS.....	170

ANEXO III - CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL	172
ANEXO IV – LIMIARES ESTABELECIDOS PARA AVALIAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	203

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 - INSTRUMENTOS DO PLANEAMENTO DAS ÁGUAS.....	2
FIGURA 2.1 – DELIMITAÇÃO GEOGRÁFICA DA RH2	7
FIGURA 2.2 – PRINCIPAIS USOS IDENTIFICADOS NAS MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS NA RH2	15
FIGURA 2.3 – DELIMITAÇÃO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS NA RH2	16
FIGURA 2.4 – DELIMITAÇÃO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH2.....	17
FIGURA 2.5 – ZONAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUPERFICIAL PARA A PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH2.....	18
FIGURA 2.6 – ZONAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA A PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH2	21
FIGURA 2.7 – TROÇOS PISCÍCOLAS NA RH2	22
FIGURA 2.8 – ZONAS DE PRODUÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES NA RH2.....	24
FIGURA 2.9 – ÁGUAS BALNEARES IDENTIFICADAS NA RH2	25
FIGURA 2.10 – ZONA VULNERÁVEL NA RH2	27
FIGURA 2.11 – SÍTIOS DE IMPORTÂNCIA COMUNITÁRIA NA RH2.....	28
FIGURA 2.12 – ZONAS DE PROTEÇÃO ESPECIAL NA RH2.....	29
FIGURA 3.1 – PRINCIPAIS GRUPOS DE PRESSÕES SOBRE AS MASSAS DE ÁGUA	32
FIGURA 3.2 - PONTOS DE DESCARGA NO MEIO HÍDRICO DAS ETAR URBANAS NA RH2	35
FIGURA 3.3 - ETAR POR CLASSE DE DIMENSIONAMENTO NA RH2.....	36
FIGURA 3.4 - ATERROS E LIXEIRAS NA RH2	38
FIGURA 3.5 - INSTALAÇÕES PCIP COM REJEIÇÃO NOS RECURSOS HÍDRICOS NA RH2	41
FIGURA 3.6 - CONCESSÕES MINEIRAS EM EXPLORAÇÃO NA RH2	45
FIGURA 3.7 - INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS NA RH2	47
FIGURA 3.8 - LOCALIZAÇÃO DOS REGADIOS PÚBLICOS (EXISTENTES E PREVISTOS) NA RH2.....	50
FIGURA 3.9 - EFETIVO PECUÁRIO POR SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILIZADA NA RH2	52
FIGURA 3.10 - CAMPOS DE GOLFE NA RH2	57
FIGURA 3.11 - BARRAGENS E AÇUDES NA RH2.....	67
FIGURA 4.1 - LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NA RH2.....	76
FIGURA 4.2 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA RH2.....	78
FIGURA 4.3 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO NAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DA RH2	79
FIGURA 5.1 - ESQUEMA CONCEPTUAL DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS (ADAPTADO DE UK TAG, 2007)	83
FIGURA 5.2 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO ECOLÓGICO/POTENCIAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NA RH2	86
FIGURA 5.3 - CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS NA RH2	89
FIGURA 5.4 - CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA NA RH2	93
FIGURA 5.5 – ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA DE SUBTERRÂNEAS NA RH2.....	99
FIGURA 5.6 – ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH2.....	101
FIGURA 5.7 - CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA RH2	103
FIGURA 6.1 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA POR UNIDADE DE ÁREA NA RH2	107
FIGURA 6.2 – CARACTERIZAÇÃO DO RISCO	114
FIGURA 6.3 - CRUZAMENTO ENTRE AS ZONAS COM RISCOS SIGNIFICATIVOS DE INUNDAÇÕES E AS MASSAS DE ÁGUA NA RH2	115
FIGURA 6.4 - VULNERABILIDADE DA ZONA COSTEIRA PORTUGUESA À SUBIDA DO NÍVEL DAS ÁGUAS DO MAR	126
FIGURA 7.1 – ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL E SISTEMA DE PREÇOS DO SETOR DA ÁGUA EM PORTUGAL.....	133
FIGURA 7.2 - ESQUEMA DOS CUSTOS E BENEFÍCIOS INTERNOS (PRIVADOS) E EXTERNOS (SOCIAIS)	148
FIGURA 7.3 – EVOLUÇÃO ANUAL DA RECEITA DA TRH POR COMPONENTES.....	160

Índice de Quadros

QUADRO 1.1 – ENTIDADES COM RESPONSABILIDADES NO ÂMBITO DOS PGRH	4
QUADRO 2.1 - IDENTIFICAÇÃO DAS POLÍTICAS SETORIAIS	10
QUADRO 2.2 – MASSAS DE ÁGUA POR CATEGORIA IDENTIFICADAS NA RH2	15
QUADRO 2.3 – ZONAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUPERFICIAL PARA A PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH2.....	18
QUADRO 2.4 - PLANOS DE ORDENAMENTO DE ALBUFEIRAS DE ÁGUAS PÚBLICAS NA RH2	20
QUADRO 2.5 – ÁGUAS PISCÍCOLAS CLASSIFICADAS NA RH2	22
QUADRO 2.6 – ÁGUAS BALNEARES IDENTIFICADAS NA RH2.....	24
QUADRO 2.7 – ZONA VULNERÁVEL DESIGNADA NA RH2	26
QUADRO 2.8 – SÍTIOS DE IMPORTÂNCIA COMUNITÁRIA IDENTIFICADOS NA RH2	28
QUADRO 2.9 – ZONAS DE PROTEÇÃO ESPECIAL LOCALIZADAS NA RH2	29
QUADRO 2.10 – PLANOS ORDENAMENTO DE ÁREAS PROTEGIDAS NA RH2.....	30
QUADRO 2.11 – ZONAS PROTEGIDAS NA RH2.....	30
QUADRO 3.1 - CARGA REJEITADA NO MEIO HÍDRICO POR SISTEMAS URBANOS DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS NA RH2 .	34
QUADRO 3.2 - CARGA REJEITADA NO SOLO POR SISTEMAS URBANOS DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS NA RH2	34
QUADRO 3.3 - CARGA REJEITADA PELOS SISTEMAS URBANOS DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS URBANAS POR CATEGORIA DE MASSAS DE ÁGUA NA RH2	37
QUADRO 3.4 - CARGA REJEITADA PELAS ETAL NA RH2	38
QUADRO 3.5 - INSTALAÇÕES PCIP NA RH2.....	39
QUADRO 3.6 - CARGA REJEITADA PELAS INSTALAÇÕES PCIP NA RH2	41
QUADRO 3.7 - CARGA REJEITADA PELA INDÚSTRIA TRANSFORMADORA NA RH2.....	42
QUADRO 3.8 - CARGA REJEITADA PELA INDÚSTRIA ALIMENTAR E DO VINHO NA RH2.....	43
QUADRO 3.9 - CARGA REJEITADA PELAS EXPLORAÇÕES AQUÍCOLAS NA RH2	44
QUADRO 3.10 - NÚMERO CONCESSÕES MINEIRAS EM EXPLORAÇÃO E A ÁREA TOTAL OCUPADA NA RH2.....	44
QUADRO 3.11 - ANTIGAS EXPLORAÇÕES MINEIRAS DEGRADADAS COM RECUPERAÇÃO AMBIENTAL EM CURSO NA RH2	45
QUADRO 3.12 - CARGA REJEITADA PELA INDÚSTRIA EXTRATIVA NA RH2	46
QUADRO 3.13 - INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS NA RH2	46
QUADRO 3.14 – SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILIZADA (SAU) NA RH2	48
QUADRO 3.15 - ÁREAS BENEFICIADAS E ÁREAS REGADAS DOS APROVEITAMENTOS HIDROAGRÍCOLAS NA RH2	49
QUADRO 3.16 - APROVEITAMENTOS HIDROAGRÍCOLAS EM FASE DE CONSTRUÇÃO OU DE PROJETO NA RH2	49
QUADRO 3.17 - SUPERFÍCIE REGADA NA RH2.....	50
QUADRO 3.18 - SUPERFÍCIE REGADA E SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILIZADA (SAU) NA RH2.....	51
QUADRO 3.19 - CARGA REJEITADA NO MEIO HÍDRICO PELAS INSTALAÇÕES PECUÁRIAS NA RH2.....	53
QUADRO 3.20 - ESPÉCIES PISCÍCOLAS QUE OCORREM NAS MASSAS DE ÁGUAS INTERIORES DA RH2 E O RESPECTIVO VALOR PESQUEIRO	55
QUADRO 3.21 - CARGA REJEITADA PELOS CAMPOS DE GOLFE NA RH2	56
QUADRO 3.22 - EMISSÕES DE SUBSTÂNCIAS PRIORITÁRIAS E OUTROS POLUENTES PARA AS MASSAS DE ÁGUA DA RH2.....	58
QUADRO 3.23 - EMISSÕES DE POLUENTES ESPECÍFICOS PARA AS MASSAS DE ÁGUA DA RH2 A	59
QUADRO 3.24 – CONTRIBUIÇÃO DOS SETORES DE ATIVIDADE NA EMISSÃO DE SUBSTÂNCIAS PRIORITÁRIAS E OUTROS POLUENTES NA RH2	59
QUADRO 3.25 – CONTRIBUIÇÃO DOS SETORES DE ATIVIDADE NA EMISSÃO DE POLUENTES ESPECÍFICOS NA RH2	60
QUADRO 3.26 - NÚMERO DE INSTALAÇÕES PAG POR NÍVEL DE PERIGOSIDADE NA RH2.....	60
QUADRO 3.27- CARGA REJEITADA POR TIPO DE ATIVIDADE NA RH2	61
QUADRO 3.28 – CARGA REJEITADA NA RH2.....	61
QUADRO 3.29 - VOLUMES DE ÁGUA CAPTADOS POR SETOR NA RH2	62
QUADRO 3.30 - RETORNOS DOS DIFERENTES SETORES NA RH2	63
QUADRO 3.31 - INFRAESTRUTURAS TRANSVERSAIS NA RH2	66
QUADRO 3.32 - VOLUME MÉDIO ANUAL DE INERTES EXTRAÍDO POR TIPO DE INTERVENÇÃO, NA RH2.....	68
QUADRO 3.33 - TRANSFERÊNCIAS DE ÁGUA ATRAVÉS DE CIRCUITOS DE TRANSVASE NA RH2	68

QUADRO 3.34- APROVEITAMENTOS HIDROELÉTRICOS EXISTENTES NA RH2	69
QUADRO 3.35 - BARRAGENS COM CAPACIDADE DE REGULARIZAÇÃO NA RH2	70
QUADRO 3.36 - INTERVENÇÕES E INFRAESTRUTURAS EXISTENTES EM ÁGUAS DE TRANSIÇÃO E COSTEIRAS NA RH2.....	71
QUADRO 3.37– PRINCIPAIS ESPÉCIES DE MACROINVERTEBRADOS EXÓTICOS (CRUSTÁCEOS E BIVALVES) INTRODUZIDOS NA RH2	72
QUADRO 3.38 – PRINCIPAIS ESPÉCIES DE MACRÓFITOS INVASORES EXISTENTES EM PORTUGAL	72
QUADRO 4.1 – REDE DE MONITORIZAÇÃO DO ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO E DO ESTADO QUÍMICO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NA RH2	75
QUADRO 4.2 – REDE DE MONITORIZAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO E DO ESTADO QUANTITATIVO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA RH2.....	77
QUADRO 4.3 – REDE DE MONITORIZAÇÃO DAS ZONAS PROTEGIDAS NA RH2.....	81
QUADRO 5.1 - ELEMENTOS DE QUALIDADE UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DO ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO	84
QUADRO 5.2 – CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO PARA AS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS INCLUÍDAS EM ZONAS PROTEGIDAS	85
QUADRO 5.3 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NATURAIS NA RH2	85
QUADRO 5.4 – CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA FORTEMENTE MODIFICADAS E ARTIFICIAIS NA RH2	86
QUADRO 5.5 – COMPARAÇÃO DO ESTADO ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NATURAIS, ENTRE O 1º E O 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH2	87
QUADRO 5.6 – COMPARAÇÃO DO POTENCIAL ECOLÓGICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL FORTEMENTE MODIFICADAS E ARTIFICIAIS, ENTRE O 1º E O 2º CICLO DE PLANEAMENTO NA RH2.....	87
QUADRO 5.7 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NATURAIS NA RH2	88
QUADRO 5.8 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL FORTEMENTE MODIFICADAS E ARTIFICIAIS NA RH2. 88	
QUADRO 5.9 – COMPARAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NATURAIS, ENTRE 1º E DO 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH2	89
QUADRO 5.10 – COMPARAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL FORTEMENTE MODIFICADAS E ARTIFICIAIS, ENTRE O 1º E DO 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH2	90
QUADRO 5.11 – CLASSIFICAÇÃO COMPLEMENTAR DAS MASSAS DE ÁGUA INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS DESTINADAS À PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH2.....	91
QUADRO 5.12 – CLASSIFICAÇÃO COMPLEMENTAR DAS MASSAS DE ÁGUA INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS PARA AS ÁGUAS PISCÍCOLAS NA RH2.....	91
QUADRO 5.13 – CLASSIFICAÇÃO COMPLEMENTAR DAS MASSAS DE ÁGUA INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS DESTINADAS À PRODUÇÃO DE BIVALVES NA RH2	92
QUADRO 5.14 – CLASSIFICAÇÃO COMPLEMENTAR DAS MASSAS DE ÁGUA INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS PARA AS ÁGUAS BALNEARES NA RH2.....	92
QUADRO 5.15 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAL NA RH2	93
QUADRO 5.16 – CLASSES DE ESTADO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS CONSIDERADAS NA DQA E NA LA	94
QUADRO 5.17 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS	95
QUADRO 5.18 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS	97
QUADRO 5.19 – CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO COMPLEMENTARES PARA AS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS.....	98
QUADRO 5.20 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH2	99
QUADRO 5.21 – COMPARAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA, ENTRE O 1º E O 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH2	100
QUADRO 5.22 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH2	100
QUADRO 5.23 – COMPARAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS, ENTRE O 1º E O 2º CICLO DE PLANEAMENTO, NA RH2.....	101
QUADRO 5.24 – CLASSIFICAÇÃO COMPLEMENTAR DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS INSERIDAS EM ZONAS PROTEGIDAS DESTINADAS À PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA RH2.....	102
QUADRO 5.25 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA RH2	102
QUADRO 6.1 - PROBABILIDADE ASSOCIADA AO ESCOAMENTO ANUAL MÉDIO NA RH2.....	104
QUADRO 6.2 - CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DAS ALBUFEIRAS NA RH2	106
QUADRO 6.3 - CLASSIFICAÇÃO DA HETEROGENEIDADE DO MEIO	107

QUADRO 6.4 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA NA RH2	108
QUADRO 6.5 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA RH2	108
QUADRO 6.6 - WEI+ PARA A RH2	110
QUADRO 6.7 - ZONAS COM RISCOS SIGNIFICATIVOS DE INUNDAÇÕES IDENTIFICADAS NA RH2.....	111
QUADRO 6.8 – CARACTERIZAÇÃO DAS ZONAS COM RISCOS SIGNIFICATIVOS DE INUNDAÇÕES NA RH2	112
QUADRO 6.9 – PRINCIPAIS RISCOS, QUESTÕES E PROSPETIVAS DE ADAPTAÇÃO PARA A EUROPA (AR5).....	119
QUADRO 6.10 - SÍNTESE DOS RESULTADOS DE TEMPERATURA OBTIDOS PARA A RH2	122
QUADRO 6.11- SÍNTESE DOS RESULTADOS DE PRECIPITAÇÃO OBTIDOS PARA RH2	122
QUADRO 6.12– SÍNTESE DOS RESULTADOS DE EVAPORAÇÃO E HUMIDADE RELATIVA DO AR OBTIDOS PARA A RH2	123
QUADRO 6.13– SÍNTESE DOS RESULTADOS DE ESCOAMENTO OBTIDOS PARA A RH2	123
QUADRO 6.14 – OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E ESPECÍFICOS DA PROPOSTA DE ENAAC – RECURSOS HÍDRICOS	130
QUADRO 7.1 – TRH – TAXA DE RECURSOS HÍDRICOS (€)	134
QUADRO 7.2 – GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS DE FINS MÚLTIPLOS OU EQUIPARADOS NA RH2	136
QUADRO 7.3 - MODELOS DE GESTÃO UTILIZADOS EM SISTEMAS DE TITULARIDADE ESTATAL.....	137
QUADRO 7.4 - MODELOS DE GESTÃO UTILIZADOS EM SISTEMAS DE TITULARIDADE MUNICIPAL OU INTERMUNICIPAL.....	137
QUADRO 7.5 – CARATERIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ALTA.....	138
QUADRO 7.6 – CARATERIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM BAIXA	138
QUADRO 7.7 – CARATERIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS EM ALTA.....	139
QUADRO 7.8 – CARATERIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS EM BAIXA	139
QUADRO 7.9 – OBRIGAÇÕES DE <i>REPORT</i> RELACIONADO COM A ANÁLISE ECONÓMICA NO ÂMBITO DA DQA.....	140
QUADRO 7.10 - CARACTERIZAÇÃO ECONÓMICA DOS PRINCIPAIS SETORES UTILIZADORES DA ÁGUA	141
QUADRO 7.11 - PREVISÕES DE LONGO PRAZO – CENÁRIO “BUSINESS AS USUAL”	142
QUADRO 7.12 - IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PRESTAÇÕES DE SERVIÇOS DE ÁGUA – INDÚSTRIA DA ÁGUA.....	144
QUADRO 7.13 - IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS UTILIZADORES DA ÁGUA E CARACTERIZAÇÃO DOS SEUS USOS – REGIME DE SELF-SERVICE	145
QUADRO 7.14 - DOS CUSTOS FINANCEIROS AOS ECONÓMICOS.....	146
QUADRO 7.15 - CUSTOS FINANCEIROS ENTIDADES PRESTADORAS SERVIÇOS ÁGUAS – ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E INDÚSTRIA DA ÁGUA...	146
QUADRO 7.16 – RECEITAS DAS ENTIDADES PRESTADORAS SERVIÇOS ÁGUAS – ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E INDÚSTRIA DA ÁGUA.....	150
QUADRO 7.17 – NRC DAS ENTIDADES PRESTADORAS SERVIÇOS ÁGUAS – ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E INDÚSTRIA DA ÁGUA.....	151
QUADRO 7.18 – PRESTADORES DE SERVIÇOS POR SETOR	153
QUADRO 7.19 – EMPREGO POR SETOR NA RH2.....	153
QUADRO 7.20 – DESEMPREGO NA RH2	153
QUADRO 7.21 – VALOR ACRESCENTADO BRUTO (VAB)	154
QUADRO 7.22 – CONDIÇÕES MATERIAIS DE VIDA / BEM-ESTAR ECONÓMICO	154
QUADRO 7.23 – VULNERABILIDADE ECONÓMICA	155
QUADRO 7.24 – NRC PRESTADORES SERVIÇOS – INDÚSTRIA DA ÁGUA/SETOR URBANO - ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ÁGUAS RESIDUAIS	156
QUADRO 7.25 - NRC PRESTADORES SERVIÇOS – INDÚSTRIA DA ÁGUA/SETOR URBANO - TENDÊNCIA DE EVOLUÇÃO	156
QUADRO 7.26 – NRC PRESTADORES DE SERVIÇOS – ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.....	157
QUADRO 7.27 – TRH – TAXA DE RECURSOS HÍDRICOS – AFETAÇÃO DA RECEITA	158
QUADRO 7.28 – TRH – TAXA DE RECURSOS HÍDRICOS – EVOLUÇÃO DA RECEITA POR COMPONENTES	159
QUADRO 7.29 – TRH – TAXA DE RECURSOS HÍDRICOS – EVOLUÇÃO DA RECEITA POR COMPONENTES EM %.....	159
QUADRO 7.30 – TRH – TAXA DE RECURSOS HÍDRICOS – RECEITA POR COMPONENTE E SETORES UTILIZADORES	160
QUADRO 7.31 – TRH – TAXA DE RECURSOS HÍDRICOS – RECEITA POR COMPONENTE.....	161
QUADRO 7.32 – TRH – TAXA DE RECURSOS HÍDRICOS – RECEITA POR USOS	161

1. ENQUADRAMENTO

1.1. Quadro legal

O reconhecimento pela Comunidade Europeia de que a água é um património a ser protegido e defendido como tal, levou ao estabelecimento de um quadro de ação comunitária no domínio da política da água através da publicação da Diretiva 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro-Diretiva Quadro da Água (DQA).

A adoção da DQA enquadra-se no contexto mais alargado de desenvolvimento da Política Comunitária para o Ambiente assente num processo legal transparente, eficaz e coerente baseado nos princípios da precaução e da ação preventiva, da correção prioritária na fonte dos danos causados ao ambiente e do princípio do poluidor-pagador. Esta ação preventiva tem como objetivo a proteção e melhoria da qualidade do ambiente, a proteção da saúde humana, a utilização racional e prudente dos recursos naturais, assim como contribuir para o cumprimento dos objetivos dos vários Acordos e Compromissos Internacionais assumidos no domínio da água.

A Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º130/2012, de 22 de junho), que transpõe para a legislação nacional a Diretiva Quadro da Água, refere, no seu Artigo 23.º que, *“cabe ao Estado, através da autoridade nacional da água, instituir um sistema de planeamento integrado das águas adaptado às características próprias das bacias e das regiões hidrográficas”*. No Artigo 24.º estabelece que *“o planeamento das águas visa fundamentar e orientar a proteção e a gestão das águas e a compatibilização das suas utilizações com as suas disponibilidades”*, de forma a garantir a sua utilização sustentável, proporcionar critérios de afetação aos vários tipos de usos pretendidos e fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos ao estado das águas.

A DQA/LA tem por objetivo estabelecer um enquadramento para a proteção das águas superficiais interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas que:

- Evite a degradação e proteja e melhore o estado dos ecossistemas aquáticos e dos ecossistemas terrestres e zonas húmidas diretamente associados;
- Promova um consumo de água sustentável;
- Reforce e melhore o ambiente aquático através da redução gradual ou a cessação de descargas, emissões e perdas de substâncias prioritárias;
- Assegure a redução gradual e evite o agravamento da poluição das águas subterrâneas;
- Contribua para mitigar os efeitos das inundações e secas.

Os objetivos ambientais estabelecidos na DQA/LA, devem ser atingidos através da execução de programas de medidas especificados em Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) e devem ser alcançados de forma equilibrada, atendendo, entre outros aspetos, à viabilidade das medidas que têm de ser aplicadas, ao trabalho técnico e científico a realizar, à eficácia dessas medidas e aos custos operacionais envolvidos.

O planeamento das águas visa fundamentar e orientar a proteção e a gestão das águas em Portugal, bem como a compatibilização das utilizações deste recurso com as suas disponibilidades, de forma a responder aos seguintes objetivos:

- a) Garantir a sua utilização sustentável, assegurando a satisfação das necessidades das gerações atuais sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades;
- b) Proporcionar critérios de afetação aos vários tipos de usos pretendidos, tendo em conta o valor económico de cada um deles, bem como assegurar a harmonização da gestão das águas com o desenvolvimento regional e as políticas setoriais, os direitos individuais e os interesses locais;
- c) Fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos ao estado das águas.

O processo de planeamento das águas é concretizado através da elaboração e aprovação de instrumentos de planeamento cujo alcance das medidas propostas varia de acordo com a abrangência do seu âmbito (Figura 1.1):

- a) O **Plano Nacional da Água (PNA)**, de âmbito territorial nacional;
- b) Os **Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH)**, de âmbito territorial que abrangem as bacias hidrográficas integradas numa região hidrográfica;
- c) Os **Planos Específicos de Gestão das Águas (PEGA)**, que são complementares dos PGRH e que podem ser de âmbito territorial, abrangendo uma sub-bacia ou uma área geográfica específica, ou de âmbito setorial, abrangendo um problema, categoria de massa de água, aspeto específico ou setor de atividade económica com interação significativa com as águas.



Figura 1.1 - Instrumentos do Planeamento das Águas

No cumprimento da Lei da Água (LA), particularmente no disposto no artigo 29.º, os PGRH são instrumentos de planeamento das águas que visam a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas ao nível da bacia hidrográfica.

Os PGRH são elaborados por ciclos de planeamento, sendo revistos e atualizados de seis em seis anos. O primeiro ciclo de planeamento refere-se ao período entre 2009-2015, com a elaboração dos primeiros PGRH para cada Região Hidrográfica, em vigor até ao fim de 2015.

Em 2012 a CE, elaborou um relatório sobre a execução da DQA, nomeadamente a avaliação dos PGRH desenvolvidos pelos Estados Membros durante o 1º ciclo de planeamento, e preparou um documento estratégico designado por “Blueprint”, uma matriz destinada a preservar os recursos hídricos da Europa que consubstancia uma Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões.

O seu objetivo a longo prazo é assegurar a sustentabilidade de todas as atividades com impacto na água, garantindo assim a disponibilidade de água de boa qualidade para uma utilização sustentável e equitativa. A matriz aponta orientações e ações estratégicas e sua interligação com os financiamentos comunitários para os Fundos Estruturais e de Investimento Europeus 2014-2020 (FEEI) e constitui uma base para o desenvolvimento dos planos de 2ª geração.

Neste contexto, a atualização e revisão necessária para o 2º ciclo de planeamento, para vigorar no período 2016-2021, implica em relação a cada região hidrográfica, várias fases de trabalho dentro dos prazos previstos na LA:

- 1) A elaboração do calendário e programa de trabalhos para a elaboração do PGRH, com uma fase de consulta pública de 6 meses (dezembro de 2012);
- 2) Uma atualização da caracterização das massas de água com a identificação das pressões e descrição dos impactes significativos da atividade humana sobre o estado das massas de água e a análise económica das utilizações da água (artigo 5º da DQA e do artigo 29º da LA) (dezembro de 2013);
- 3) A síntese das questões significativas relativas à gestão da água (QSiGA) identificadas na RH (artigo 14º da DQA e do artigo 85º da LA) com uma fase de consulta pública de 6 meses (dezembro de 2013);
- 4) A elaboração do projeto do PGRH, incluindo o respetivo programa de medidas, com uma fase de consulta pública de 6 meses (dezembro de 2014);
- 5) Elaboração da versão final do PGRH (dezembro de 2015) e o respetivo reporte no WISE¹ - The Water Information System for Europe (março de 2016).

A Portaria n.º 1284/2009, de 19 de outubro, regulamenta o n.º 2 do Artigo 29.º e estabelece o conteúdo dos PGRH previstos na LA. Segundo o seu anexo, os PGRH obedecem à seguinte estrutura:

- Volume I — relatório:
 - Parte 1 — enquadramento e aspetos gerais;
 - Parte 2 — caracterização e diagnóstico;
 - Parte 3 — análise económica das utilizações da água;
 - Parte 4 — cenários prospetivos;
 - Parte 5 — objetivos;
 - Parte 6 — programa de medidas;
 - Parte 7 — sistema de promoção, de acompanhamento, de controlo e de avaliação;
- Volume II — relatórios procedimentais complementares:
 - Parte complementar A — avaliação ambiental;
 - Parte complementar B — participação pública.

A elaboração do PRGH é acompanhada da respetiva Avaliação Ambiental Estratégica, dando cumprimento ao disposto no Decreto-Lei n.º 232/2007, de 15 de junho.

A participação ativa e devidamente sustentada de todos os interessados, quer se trate de instituições quer do público em geral, em todas as fases do processo de planeamento das águas, é um dos requisitos constantes na DQA (artigo 14º) e na LA (art. 26º e art. 84º) e no documento “Blueprint”. Nos termos do artigo 84º da LA compete à Autoridade Nacional da Água promover a participação ativa das pessoas singulares e coletivas, durante o processo de elaboração dos referidos PGRH.

Os procedimentos de consulta pública relativos ao calendário e programa de trabalhos, às QSiGA e ao projeto de PGRH, encontram-se preconizados no artigo 14.º da DQA e no artigo 85.º da LA.

1.2. Quadro institucional

A LA alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º130/2012, de 22 de junho, determina que:

¹ WISE (<http://water.europa.eu/>)

- O Estado Português deve promover a gestão sustentada das águas e prosseguir as atividades necessárias à aplicação da Lei em questão (Artigo 5.º);
- A Agência Portuguesa do Ambiente, I. P. (APA, I. P.), enquanto autoridade nacional da água, representa o Estado como garante da política nacional e prossegue as suas atribuições ao nível territorial, de gestão dos recursos hídricos, incluindo o respetivo planeamento, licenciamento, monitorização e fiscalização ao nível da região hidrográfica, através dos seus serviços desconcentrados (Artigo 7.º).
- À autoridade nacional da água compete promover a proteção e o planeamento das águas, através da elaboração e execução do PNA, dos planos de gestão de bacia hidrográfica e dos planos específicos de gestão de águas, e assegurar a sua revisão periódica (Artigo 8.º);
- A representação dos setores de atividade e dos utilizadores dos recursos hídricos é assegurada através dos seguintes órgãos consultivos (Artigo 7.º):
 - O Conselho Nacional da Água (CNA), enquanto órgão consultivo do Governo em matéria de recursos hídricos;
 - Os Conselhos de Região Hidrográfica (CRH) enquanto órgãos consultivos da APA, I. P., em matéria de recursos hídricos, para as respetivas bacias hidrográficas nelas integradas.

No quadro institucional de referir ainda a Comissão para a Aplicação e Desenvolvimento da Convenção (CADC), onde a autoridade da água assegura a articulação entre as entidades de Portugal e do Reino de Espanha e promove um planeamento coordenado e conjunto das bacias hidrográficas internacionais.

O Quadro 1.1 apresenta e descreve as responsabilidades das várias entidades com competências nas fases de elaboração, aprovação e acompanhamento dos PGRH, conforme definido pela LA.

Quadro 1.1 – Entidades com responsabilidades no âmbito dos PGRH

Entidades	Competências	Legislação
APA	Promover a proteção e o planeamento das águas, através da elaboração e execução do PNA, dos planos de gestão de bacia hidrográfica e dos planos específicos de gestão de águas, e assegurar a sua revisão periódica;	Decreto-Lei n.º130/2012, de 22 de junho Art.º 8.º, n.º 2, a)
	Assegurar que a realização dos objetivos ambientais e dos programas de medidas especificadas nos planos seja coordenada para a totalidade de cada região hidrográfica;	Decreto-Lei n.º130/2012, de 22 de junho Art.º 8.º, n.º 2, f)
	No caso de regiões hidrográficas internacionais, a autoridade nacional da água diligencia no sentido da elaboração de um plano conjunto, devendo, em qualquer caso, os planos de gestão de bacia hidrográfica ser coordenados e articulados entre a autoridade nacional da água e a entidade administrativa competente do Reino de Espanha;	Decreto-Lei n.º130/2012, de 22 de junho Art.º 29.º, n.º 4
CNA ¹	Apreciar e acompanhar a elaboração dos planos, formular ou apreciar opções estratégicas para a gestão sustentável das águas nacionais, bem como apreciar e propor medidas que permitam um melhor desenvolvimento e articulação das ações deles decorrentes;	Decreto-Lei n.º130/2012, de 22 de junho Art.º 11.º, n.º 2
	Contribuir para o estabelecimento de opções estratégicas de gestão e controlo dos sistemas hídricos, harmonizar procedimentos metodológicos e apreciar determinantes no processo de planeamento relativamente aos planos, nomeadamente os respeitantes aos rios internacionais Minho, Lima, Douro, Tejo e Guadiana;	Decreto-Lei n.º130/2012, de 22 de junho Art.º 11.º, n.º 3
CRH ²	a) Participar e acompanhar a elaboração dos planos de gestão de bacia hidrográfica e dos planos específicos de gestão das águas, emitindo parecer prévio à aprovação; b) Participar na elaboração dos programas de medidas, com vista à sua operacionalização e implementação futuras; c) Acompanhar e promover a definição de procedimentos e a produção de	Proposta de Resolução do Conselho de Ministros Artigo 1.do REGULAMENTO

Entidades	Competências	Legislação
	<p>informação de avaliação da implementação dos programas de medidas para os recursos hídricos, constituindo-se como fóruns dinamizadores da articulação entre as entidades promotoras dessas medidas;</p> <p>d) Acompanhar, participar e partilhar programas e resultados de monitorização e de avaliação do estado das massas de água, no sentido de assegurar bases de informação sólidas para o processo de planeamento e que permitam a tomada de decisão baseada em valores comprovados;</p> <p>e) Assegurar que o planeamento e gestão de recursos hídricos constituam contributo relevante para o desenvolvimento social e económico da bacia hidrográfica, baseados num modelo de sustentabilidade e eficiência na utilização dos recursos hídricos;</p> <p>f) Pronunciar-se sobre questões relativas a metas e procedimentos para a utilização eficiente dos recursos hídricos;</p> <p>g) Contribuir para que as questões associadas à adaptação às alterações climáticas sejam ponderadas e consideradas no âmbito do processo de planeamento e decisão em matéria de recursos hídricos;</p> <p>h) Promover, no âmbito das entidades que o compõem, a formação e a disseminação pública da informação relevante para que os objetivos dos planos de gestão de bacia região hidrográfica sejam atingidos;</p> <p>i) Acompanhar e participar em outros programas e medidas que a APA, submeta à sua consideração;</p> <p>j) Emitir parecer, por solicitação do presidente da APA, sobre outras matérias consideradas relevantes para a gestão de recursos hídricos no contexto da região hidrográfica.</p>	ANEXO I

- (1) CNA: órgão de consulta do Governo no domínio das águas, no qual estão representados os organismos da Administração Pública e as organizações profissionais, científicas, setoriais e não governamentais mais representativas e relacionadas com a matéria da água;
- (2) CRH: órgãos consultivos da APA, em que estão representados os ministérios, outros organismos da Administração Pública e os municípios diretamente interessados e as entidades representativas dos principais utilizadores relacionados com o uso consumptivo e não consumptivo da água na bacia hidrográfica respetiva, bem como as organizações técnicas, científicas e não governamentais representativas dos usos da água na bacia hidrográfica.

1.3. Objetivos

Dando cumprimento ao estipulado na DQA e na LA, este documento dá continuidade ao processo de revisão e atualização dos primeiros PGRH, em vigor até ao fim de 2015, cujo ciclo de atualização foi iniciado com a elaboração, em 2012, do calendário e programa de trabalhos, colocado à consulta pública entre 22 de dezembro de 2012 e 22 de junho de 2013.

Neste contexto, este documento é a atualização da caracterização da região hidrográfica, nos termos do artigo 5º da DQA, e servirá de base à elaboração do 2º ciclo de planeamento. Está estruturado do seguinte modo:

1. Enquadramento
2. Região hidrográfica
3. Pressões sobre as massas de água
4. Programas de monitorização
5. Classificação do estado das massas de água
6. Disponibilidades e necessidades de água
7. Análise económica das utilizações da água

2. REGIÃO HIDROGRÁFICA

2.1. Delimitação e caracterização da região hidrográfica

A Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça – RH2, com uma área total de 3 584 km², integra as bacias hidrográficas dos rios Cávado, Ave e Leça 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, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho, que estão vertidas na proposta de alteração legislativa que se encontra em aprovação.

A RH2 encontra-se sob jurisdição do departamento regional da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., a Administração da Região Hidrográfica do Norte, e engloba, total ou parcialmente 28 concelhos sendo que 9 estão totalmente englobados na RH e 19 estão parcialmente abrangidos. Os concelhos totalmente abrangidos são: Amares, Braga, Guimarães, Póvoa de Lanhoso, Póvoa de Varzim, Trofa, Vila do Conde, Vila Nova de Famalicão e Vizela. Os concelhos parcialmente abrangidos são: Barcelos, Boticas, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Esposende, Fafe, Felgueiras, Lousada, Maia, Matosinhos, Montalegre, Paços de Ferreira, Ponte da Barca, Porto, Santo Tirso, Terras de Bouro, Valongo, Vieira do Minho e Vila Verde.

O rio Cávado nasce na Serra do Larouco a uma altitude de cerca de 1 520 metros, percorrendo aproximadamente 129 km na direção geral Este – Oeste até à foz, em Esposende. A área abrangida pela bacia hidrográfica do rio Cávado é de 1 699 km², dos quais cerca de 256 km² e 248 km² correspondem, respetivamente às sub-bacias dos afluentes mais importantes: na margem direita, o rio Homem, com um comprimento de 45 km, que nasce na Serra do Gerês e drena uma área de 256 km²; na margem esquerda, o rio Rabagão, com um comprimento de 37 km, que nasce entre as Serras do Barroso e Larouco e drena uma área de 248 km². Incluem-se naquela área as superfícies das bacias das ribeiras costeiras a Norte (20 km²) e a Sul (50 km²), bem como a região de Tourém (pertencente à bacia do rio Lima) com cerca de 15 km².

O rio Ave nasce na Serra da Cabreira, a cerca de 1200 m de altitude, no Pau da Bela, percorrendo cerca de 85 km até desaguar no Oceano Atlântico, a sul de Vila do Conde. Os seus principais tributários são na sua margem esquerda o rio Vizela, que drena uma área de 340 km² e, na margem direita, o rio Este que drena uma área de 247 km². A bacia hidrográfica do rio Ave confronta a Norte com a bacia hidrográfica do rio Cávado, a Oriente com a bacia hidrográfica do rio Douro e a Sul com a bacia hidrográfica do rio Leça. Ocupa uma área de 1 391 km², dos quais cerca de 247 km² e 340 km² correspondem, respetivamente às áreas das bacias dos seus dois afluentes mais importantes: os rios Este e Vizela. As faixas costeiras a norte e a sul têm uma superfície de 3,4 km² e 64 km², respetivamente.

O rio Leça nasce no Monte de Santa Luzia a cerca de 420 metros de altitude, percorrendo 48 km até à sua foz no Oceano Atlântico. Os principais tributários do rio Leça são a ribeira do Arquinho e a ribeira de Leandro, ambos afluentes da margem direita. A bacia hidrográfica do rio Leça é confrontada a Norte pela bacia hidrográfica do rio Ave e a Oriente e Sul com a bacia hidrográfica do rio Douro, e tem uma área de cerca de 185 km². As faixas costeiras a Norte e a Sul têm 26 km² e 24 km² de superfície, respetivamente.

A Figura 2.1 apresenta a delimitação geográfica da RH2.

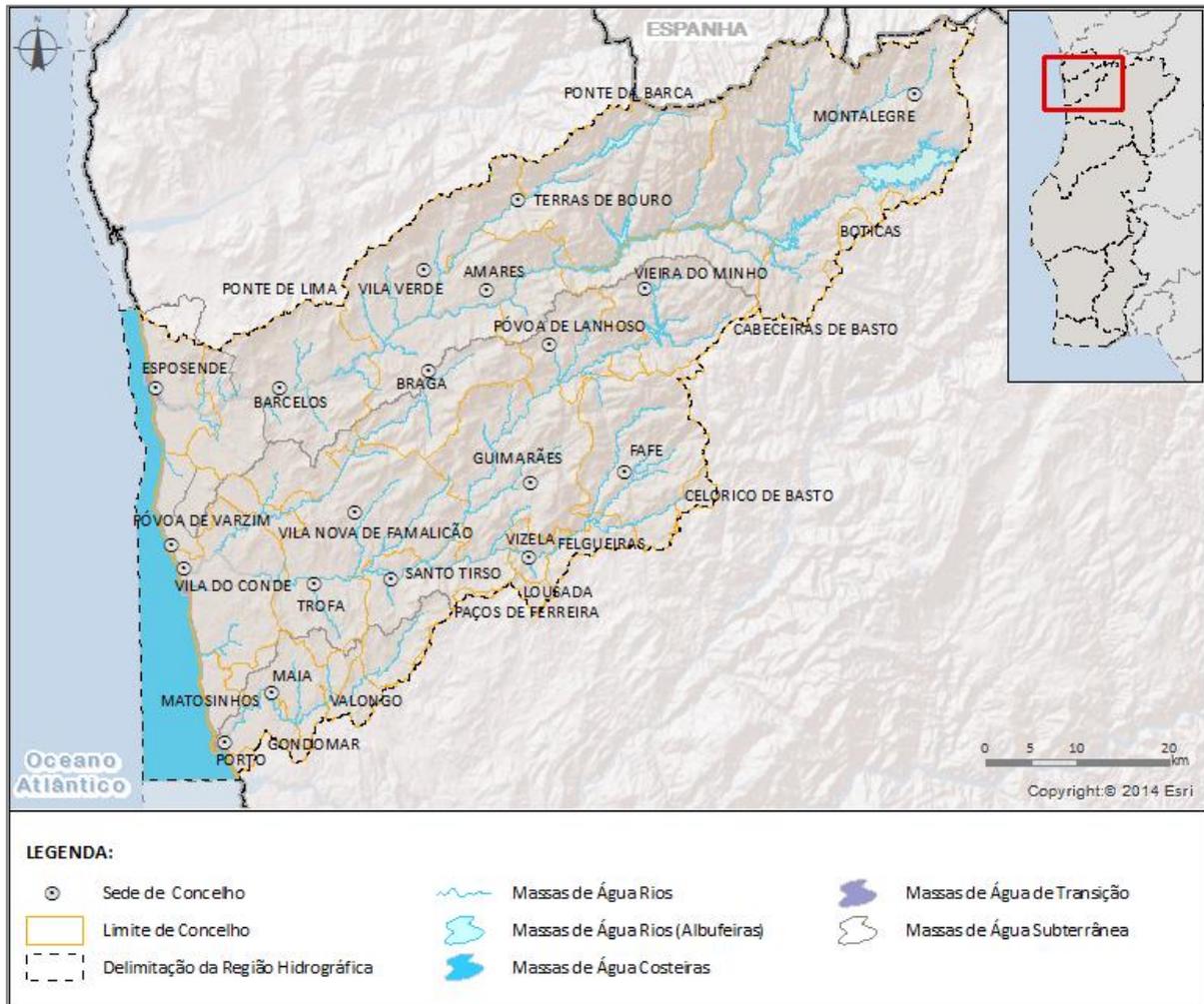


Figura 2.1 – Delimitação geográfica da RH2

2.1.1. Caracterização biofísica

O clima da região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça é resultado da sua posição geográfica e proximidade do Atlântico e da forma e disposição dos principais conjuntos montanhosos do noroeste de Portugal. Uma parte significativa da região (correspondente aos setores de jusante e intermédio e às áreas expostas a barlavento do setor de montante) insere-se numa vasta região de clima de tipo marítimo, fachada atlântica. De acordo com critérios simples de classificação, o clima na RH2 varia entre fresco, húmido e muito chuvoso nos setores de montante e temperado, húmido e moderadamente chuvoso na faixa litoral.

A região abrangida pela bacia hidrográfica do rio Cávado apresenta valores da precipitação média anual que variam entre 900 e 4200mm. Observa-se uma tendência para a precipitação diminuir progressivamente de montante para jusante, registando-se valores inferiores a 1 500mm anuais junto à costa da bacia. A parte do setor de montante da bacia do rio Cávado, correspondente à serra do Larouco insere-se numa região de clima do tipo Continental, acentuado pela posição topográfica.

A região abrangida pela bacia hidrográfica do rio Ave apresenta valores da precipitação média anual que variam entre 900 e 3 900 mm. As precipitações mais elevadas ocorrem na região da Serra da Cabreira, onde se observam precipitações médias anuais variando entre 2 700 e 3 900 mm anuais. Existe uma tendência

para a precipitação diminuir progressivamente de montante para jusante, ao longo da bacia hidrográfica, registando-se valores inferiores a 1 500 mm anuais nas zonas próximas da foz do rio Ave. A região abrangida pela bacia hidrográfica do rio Leça apresenta valores da precipitação média anual que variam entre os 900 e os 2400 mm, localizando-se os valores mais elevados na região próxima da nascente do rio Leça. À medida que se caminha para a foz regista-se uma diminuição progressiva dos valores.

A área da RH2 abrange em praticamente toda a sua extensão, formações geológicas correspondentes aos afloramentos graníticos das montanhas do Noroeste de Portugal:

- Na região de Barcelos e a oeste de Braga, ocorrem alguns afloramentos de pelitos, psamitos, xistos e quartzitos cinzentos;
- Na área a Sul de Guimarães e numa pequena área do setor de montante da sub-bacia do rio Este, salientam-se alguns afloramentos de pelitos, psamitos, xistos e quartzitos cinzentos. A Oeste do alinhamento Vila Nova de Famalicão-Santo Tirso, destaca-se uma faixa com orientação NNW-SSE de afloramentos de rochas muito antigas constituídas por grauvaques e xistos, que abrange quase toda a largura da bacia, interrompendo a homogeneidade da extensa área de afloramentos graníticos;
- No setor de montante da bacia hidrográfica do Cávado, entre Montalegre e a albufeira de Paradela, na margem direita do rio Cávado, destaca-se uma importante área de rochas do Complexo Gnaissomigmático, composto por micaxistos, gnaisses e migmatitos que se estendem até ao limite da bacia. Neste setor merece também destaque a faixa de xistos carbonosos que envolve, por norte, leste e sul, o maciço de Montalegre e uma extensa área da bacia do rio Rabagão entre as barragens de Venda Nova e do Lato Rabagão.

Na bacia hidrográfica do rio Cávado a importância da tectónica, traduzida pela fracturação que o maciço apresenta, encontra expressão morfológica nos numerosos vales de traçado retilíneo existentes na bacia. São exemplos o próprio rio Cávado e os rios Homem e Rabagão com direção ENE-WSW, o os afluentes de margem direita, rios Cabril e Caldo no troço montanhoso, e rios Prado e Grande no setor de jusante, todos na margem direita, apresentando direção N-S. É o caso típico de um padrão de drenagem condicionado pela estrutura, designado por padrão em “crina”.

Na bacia do rio Ave a importância da tectónica, traduzida pela fracturação que o maciço apresenta, encontra expressão morfológica no vale alinhado do rio Leça, segundo a direção predominante NE-SW no setor intermédio e de montante, entre a nascente e a confluência com a ribeira do Arquinho, afluente da margem direita do rio Leça.

Os cursos de água da bacia hidrográfica do Cávado evidenciam uma degradação ecológica moderada, nomeadamente a partir dos setores médios. É contudo de salientar o facto de ainda podermos encontrar situações muito próximas das definidas como pristinas nos rios Homem e Cávado. Nas áreas naturais no estuário do Cávado, que não ultrapassam 5 a 6 hectares, o estado de conservação é relativamente satisfatório. Na Margem Norte, no troço jusante do estuário, encontra-se uma extensa faixa de areal, que é utilizada como zona de lazer (praias) e, imediatamente após, inicia-se o perímetro urbano de Esposende. Em relação a valores faunísticos e florísticos do estuário destaca-se a avifauna, ainda muito rica, onde sobressaem, as limícolas, as garças e os passeriformes. Quanto à flora, o rio Cávado apresenta uma diversidade alta de espécies, especialmente nas comunidades marginais e aquáticas. Nas cabeceiras da bacia hidrográfica do rio Cávado listam-se também uma série de sítios com interesse ornitológico: Planalto da Mourela, Carvalhal de Pitões das Júnias, Lameiros do rio Assureira, Lameiros do Barroso, Vale do Beça, Alto Cávado e ribeira das Bouças, Vale do rio Homem, Serra da Cabreira, Serra Amarela e Mata de Albergaria.

Na bacia hidrográfica do Ave, os cursos de água apresentam, de um modo geral, graves perturbações tanto ao nível físico-químico como biológico, com exceção dos setores próximos das nascentes, traduzindo-se pela degradação da cortina ripária, alteração do canal e fraca qualidade da água o que, por sua vez, tem reflexos evidentes nas comunidades aquáticas. No estuário do rio Ave, o interesse e riqueza biológica encontra-se reduzido a um pequeno baldio de cerca de 3ha em que subsistem apenas algumas espécies de plantas ruderais e outras tantas características de terrenos alagadiços e com densidades faunísticas muito baixas.

A diversidade florística é comparativamente menor relativamente aos complexos hidrográficos do Lima e do Cávado. No entanto, a organização das comunidades vegetais mostram uma estabilidade importante nos cursos alto e médio, ao mesmo tempo que uma considerável abertura do sistema no curso baixo, devida especialmente à forte alteração antrópica nestes troços. O estuário do Ave é pobre no que diz respeito à comunidade avifaunística; alguns estudos realizados indicam a presença de borrelhos, gaivotas e guarda-rios, esta última pouco frequente nas margens do estuário.

No estuário do rio Leça, todas as margens se encontram ocupada com instalações portuárias, sendo as áreas naturais inexistentes. Assim, a zona do estuário não apresenta qualquer valor, do ponto de vista biológico. A diversidade florística é comparativamente menor relativamente aos complexos hidrográficos do Lima e Cávado.

2.2. Mecanismos de articulação com outros setores

A gestão da água em toda a sua plenitude implica uma articulação coesa e estruturada com as restantes políticas setoriais por se tratar de uma temática com ramificações em todos os setores de atividade e por ser afetada, muitas vezes negativamente, pelos mesmos setores.

O planeamento ao nível da região hidrográfica exige um esforço de visão integrada, no sentido de considerar a relação dos recursos hídricos com os diferentes setores e as áreas políticas da governação que direta ou indiretamente com eles se relacionam.

O elevado número de estratégias, planos ou programas que se cruzam com o planeamento de recursos hídricos em Portugal é o reflexo da sua relevância. As principais causas de impactos negativos sobre o estado das massas de águas estão interligadas e incluem as alterações climáticas, o uso dos solos, as atividades económicas, como a produção de energia, a indústria, a agricultura e o turismo, o desenvolvimento urbano e a pressão demográfica em certas zonas do território. A pressão daí decorrente assume a forma de descargas de poluentes, de utilização excessiva da água (stress hídrico) ou de alterações físicas das massas de água.

As interdependências e a necessária articulação entre as normas comunitárias relativas à água, à estratégia marinha e à conservação da natureza e biodiversidade devem ser consideradas pelas autoridades nacionais como de especial importância para assegurar a otimização de obrigações nacionais de reporte, de implementação de medidas e de acesso a financiamentos comunitários.

Neste contexto, face ao extenso quadro vigente de políticas setoriais que apresentam áreas de interceção com a política da água, procedeu-se à identificação dos principais planos, programas e estratégias, que enquadram as políticas dos setores com maior impacte expectável ou ligação com os recursos hídricos, identificando os setores influenciados por cada uma delas e para os quais terá que ser assegurada a coerência de opções (Quadro 2.1).

Quadro 2.1 - Identificação das Políticas Setoriais

PLANOS E PROGRAMAS	NATUREZA / RELAÇÃO COM O PGRH	SETORES INFLUENCIADOS									
		URBANO	AGRICULTURA	PECUÁRIA	INDÚSTRIA	TURISMO	ENERGIA	PESCA	AQUICULTURA	NAVEGAÇÃO	FLORESTA
Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas	Transversal/ Direta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade	Transversal/ Direta		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Estratégia Nacional do Desenvolvimento Sustentável 2015	Transversal/ Direta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020	Setorial/ Direta				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Estratégia Nacional para a Energia 2020	Setorial/ Direta	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira	Transversal/ Direta	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Estratégia para o setor dos Resíduos (PERSU 2020)	Setorial/ Indireta	✓									
Estratégia Nacional para as Florestas	Setorial/ Indireta		✓			✓					✓
Estratégia Nacional para Efluentes Agropecuários e Agroindustriais	Setorial/ Direta		✓	✓	✓						
Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020	Transversal/ Direta		✓	✓		✓					✓
Orientações Estratégicas para o Setor Marítimo Portuário	Setorial/ Indireta							✓	✓	✓	
Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios	Setorial/ Indireta		✓								✓
PENSAAR 2020 - Uma nova estratégia para o setor de abastecimento de água e saneamento de águas residuais	Setorial/ Direta	✓		✓	✓	✓					
Plano Estratégico Nacional do Turismo 2007-2015	Setorial/ Direta					✓					
Plano Estratégico Nacional para as Pescas 2014-2020	Setorial/ Direta				✓			✓	✓	✓	

PLANOS E PROGRAMAS	NATUREZA / RELAÇÃO COM O PGRH	SETORES INFLUENCIADOS									
		URBANO	AGRICULTURA	PECUÁRIA	INDÚSTRIA	TURISMO	ENERGIA	PESCA	AQUICULTURA	NAVEGAÇÃO	FLORESTA
Plano Estratégico Nacional para Aquicultura 2014-2020	Setorial/ Direta								✓		
Plano Nacional de Ação Ambiente e Saúde	Transversal/ Indireta	✓	✓	✓	✓	✓		✓			
Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética 2016	Setorial/ Indireta	✓			✓	✓	✓				
Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroelétrico	Setorial/ Direta						✓				
Programa Nacional de Turismo de Natureza	Setorial/ Direta					✓					✓
Plano Setorial da Rede Natura 2000	Transversal/ Direta		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação	Transversal/ Indireta	✓	✓								✓
Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território	Transversal/ Indireta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Programa Nacional de Alterações Climáticas	Transversal/ Direta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água 2012-2020	Transversal/ Direta	✓	✓	✓	✓	✓					
Quadro de Referência Estratégico Nacional	Transversal/ Direta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		

Será ainda importante considerar o enquadramento do planeamento de recursos hídricos no compromisso para o Crescimento Verde, o qual identifica nos objetivos fixados, dois diretamente associados à gestão da água: i) “Aumentar a Eficiência Hídrica” tornando mais eficiente a utilização dos recursos hídricos a fim de assegurar uma recuperação sustentável da atual crise económica e ambiental, a adaptação às alterações climáticas e ii) “Melhorar o Estado das Massas de Água” suportado no equilíbrio ambiental dos ecossistemas aquáticos e de toda a biodiversidade associada, controlando as pressões adversas a esse equilíbrio.

A resposta a esses desafios apresenta um potencial significativo para impulsionar a competitividade e o crescimento do setor da água, que incluiu, a nível nacional em 2012, cerca de 14 800² postos de trabalho nos serviços de captação, tratamento e distribuição de águas e recolha, drenagem e tratamento de águas residuais. Existe também potencial de crescimento «verde» noutros setores relacionados com a água (indústrias utilizadoras de água, desenvolvimento de tecnologias hídricas, etc.), onde a inovação pode aumentar a eficiência operacional.

2.3. 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

² Estatísticas do Ambiente 2012 (INE, 2013), página 200, “Quadro 11.1 - Pessoas ao serviço nas entidades produtoras de bens e serviços de ambiente por atividade económica”.

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 RH2 originou 65 massas de água naturais, das quais 60 da categoria rios, 4 da categoria águas de transição e 1 da categoria de águas costeiras.

Com a revisão efetuada neste 2º ciclo de planeamento mantiveram-se as 65 massas de água naturais, cuja listagem é apresentada no Anexo I.

2.4. Revisão da delimitação de massas de água subterrânea

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

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

Foi igualmente tida 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 MA, tendo em conta o modelo conceptual de fluxo subterrâneo, individualizando as MA com Bom estado, das MA com estado inferior a Bom.

Com a revisão para o 2º ciclo não foram delimitadas novas massas de água subterrâneas (Figura 2.3) mantendo-se as 4 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.

2.5. 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;
- Estas alterações hidromorfológicas não permitem atingir o bom estado ecológico;
- A alteração substancial do seu carácter devido a alterações físicas derivadas da atividade humana.

O processo de identificação e designação de massas de água fortemente modificadas segue o conjunto de etapas definidas no Documento Guia HMWB – WG 2.2. e encontra-se descrito no Anexo II. Este processo iterativo, de acordo com o esquema apresentado no referido anexo, poderá ser retomado e alterado em cada ciclo de 6 anos considerado na DQA, ou seja, massas de água identificadas ou designadas num primeiro ciclo poderão não o ser em ciclos seguintes e outras que não o foram inicialmente poderão ser posteriormente designadas.

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

1. As albufeiras (com usos considerados no artigo 4.º da DQA) com uma área inundada superior a 0,4 km²;
2. As albufeiras com captação de água para abastecimento foram todas consideradas independentemente da sua área, desde que implique 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.

Com a revisão para o 2º ciclo não foram delimitadas novas massas de água fortemente modificadas na RH2 (Figura 2.3), mantendo-se as 17 massas de água identificadas no 1º ciclo, verificando-se apenas a alteração de 7 massas da categoria lagos para rios (Albufeira Ermal – Guilhofrei, Albufeira Paradela, Albufeira Vilarinho das Furnas, Albufeira Alto Rabagão, Albufeira Salamonde, Albufeira Venda Nova e Albufeira Caniçada). A listagem das massas de água para o 2º ciclo (16 massas de água da categoria rios e 1 de águas de transição) é apresentada no Anexo I.

Importa salientar que grande parte das massas de água identificadas como fortemente modificadas está, em regra, associada a mais do que um uso. A identificação destas massas de água, foi realizada atendendo aos usos existentes, cuja manutenção é determinante ao nível socioeconómico, inviabilizando assim a renaturalização das massas de água de modo a atingir o Bom estado.

A Figura 2.2. apresenta a distribuição das massas de água identificadas como fortemente modificadas (MA) da categoria rios (albufeiras) pelos usos existentes.

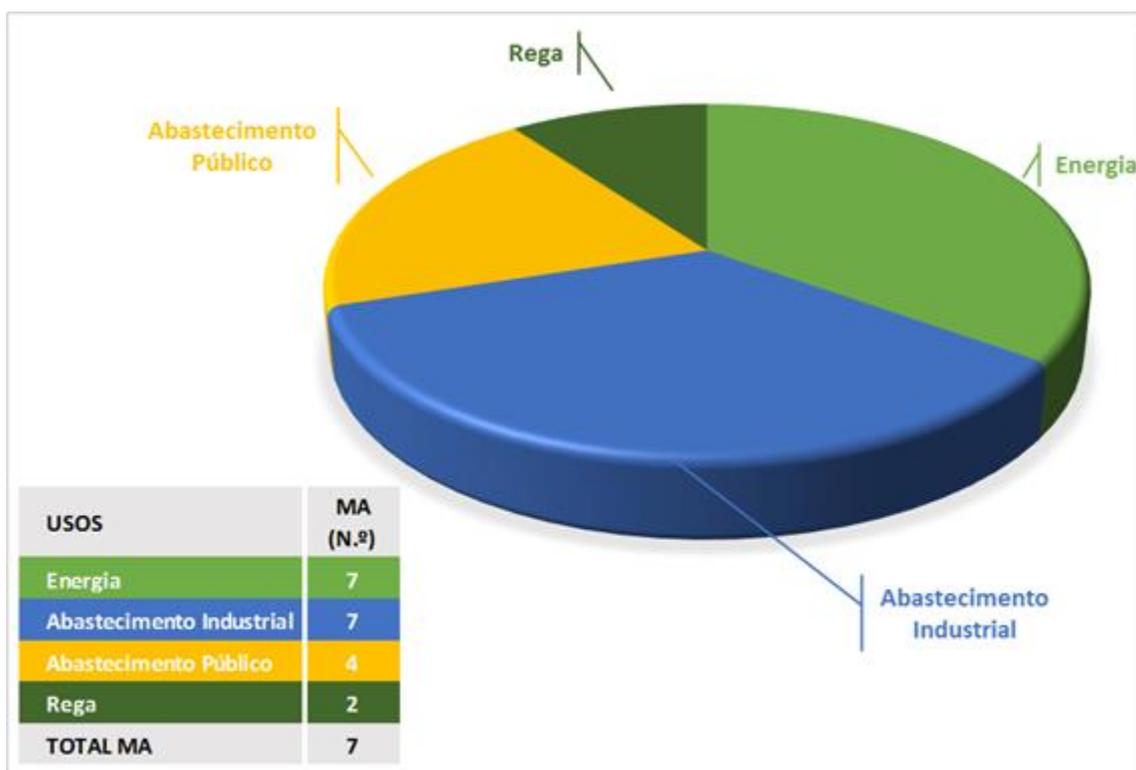


Figura 2.2 – Principais usos identificados nas massas de água fortemente modificadas na RH2

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

Na RH2 foi identificada uma massa de água artificial no 1º ciclo, não tendo existido alterações no 2º ciclo (Anexo I).

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

O Quadro 2.2, a Figura 2.3 e a Figura 2.4 apresentam as massas de água por categoria identificadas na RH2, para o 2º ciclo de planeamento. A listagem das massas de água para o 2º ciclo é apresentada no Anexo I.

Quadro 2.2 – Massas de água por categoria identificadas na RH2

Categoria		Naturais (N.º)	Fortemente modificadas (N.º)	Artificiais (N.º)	TOTAL (N.º)
Superficiais	Rios	60	16	-	76
	Águas de transição	4	1	1	6
	Águas costeiras	1	-	-	1
SUB-TOTAL		65	17	1	83
Subterrâneas		4	-	-	4
TOTAL		69	17	1	87

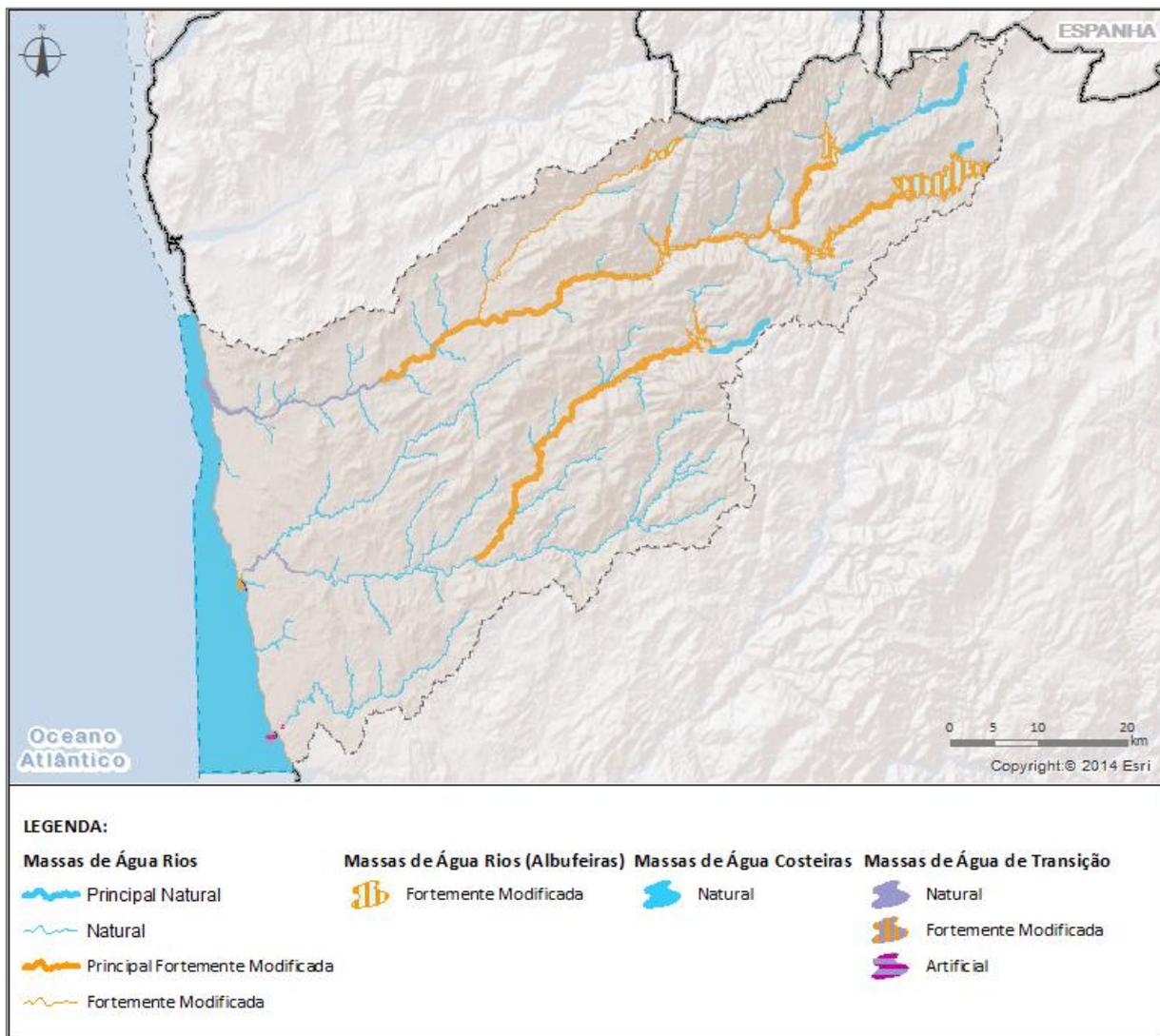


Figura 2.3 – Delimitação das massas de água superficiais na RH2

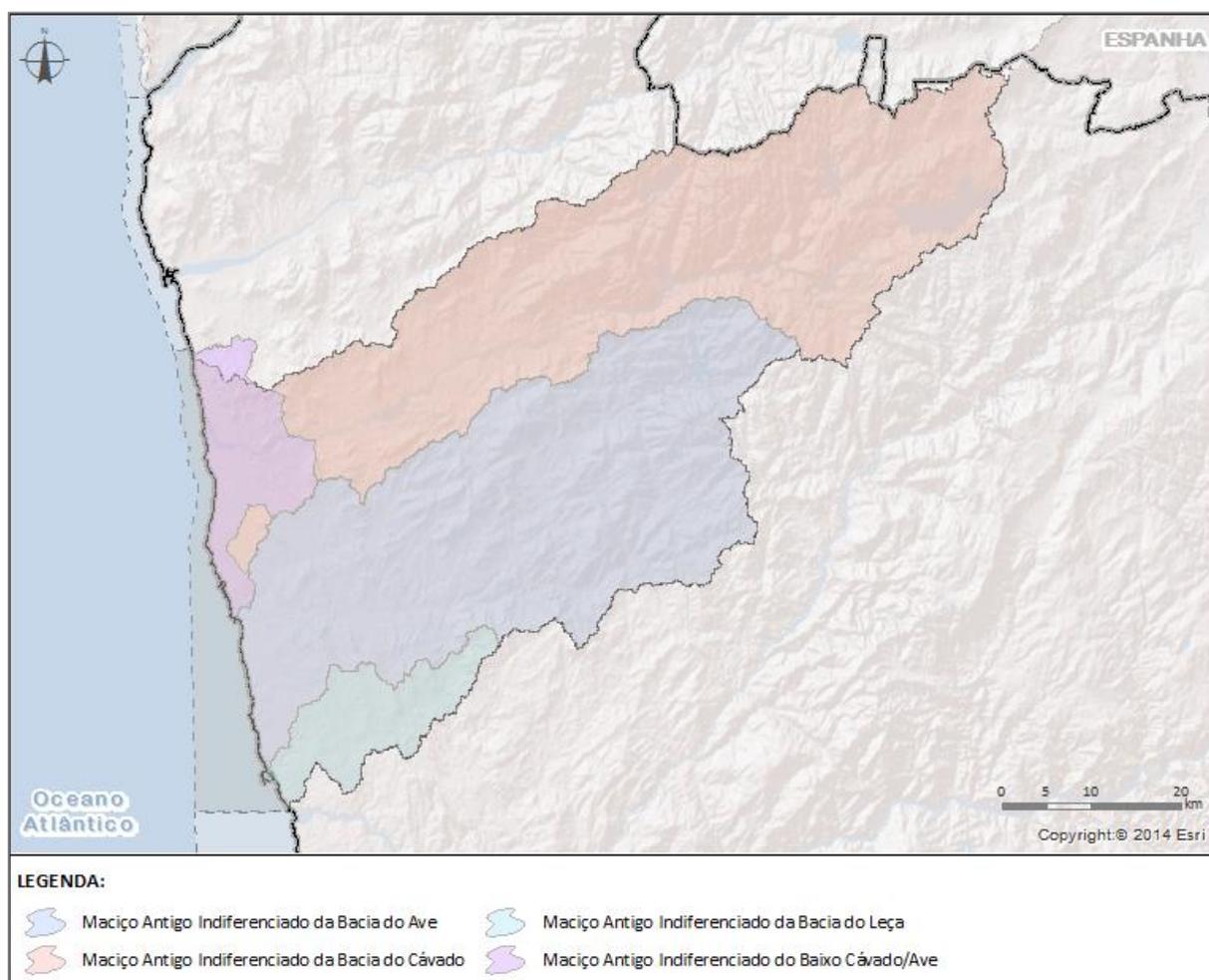


Figura 2.4 – Delimitação das massas de água subterrâneas na RH2

A percentagem de massas de água fortemente modificadas e artificiais é cerca de 26,2% face às massas de água superficiais naturais.

2.2. Revisão das zonas protegidas

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

Massas de água superficial

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

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

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

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

Na RH2 foram identificadas 13 captações de água para abastecimento público (Quadro 2.3 e Figura 2.5).

Quadro 2.3 – Zonas de captação de água superficial para a produção de água para consumo humano na RH2

Categoria	Zonas protegidas (N.º)	Massas de água abrangidas (N.º)
Rios (Albufeiras)	2	2
Rios	11	8
TOTAL	13	10

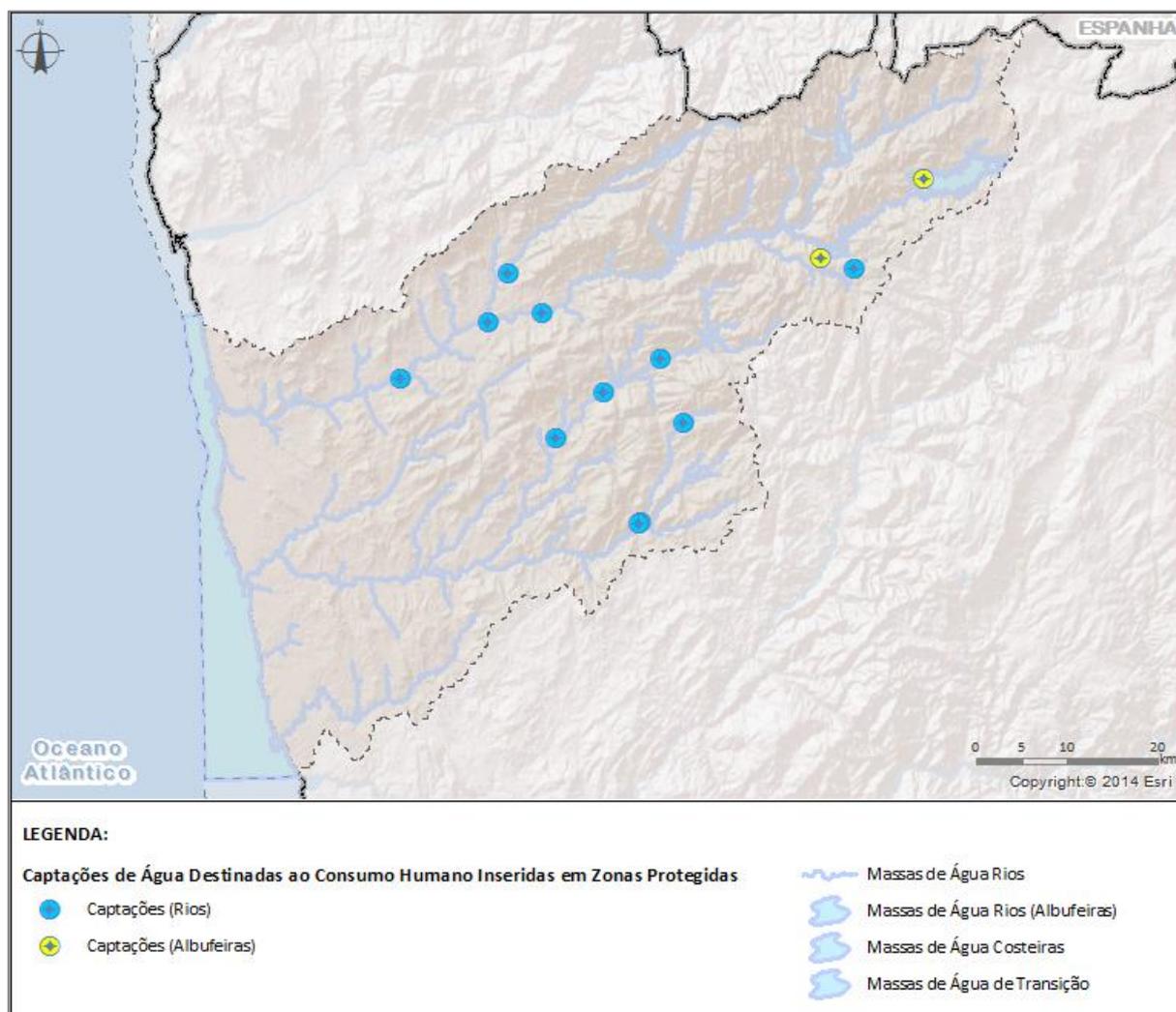


Figura 2.5 – Zonas de captação de água superficial para a produção de água para consumo humano na RH2

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 interdita ou condicionam as atividades suscetíveis de causarem impacto significativo no estado das águas superficiais, englobando as zonas de proteção imediata e alargada, delimitadas por estudos, onde se estabelecem restrições (conforme Portaria n.º 1114/2009, de 29 de setembro).

Para as captações localizadas em albufeiras de águas públicas o Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, garante uma faixa de proteção de 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 Lei da Água e no regime jurídico de utilização dos recursos hídricos;
- f) A rejeição de efluentes de qualquer natureza, mesmo quando tratados, tanto no plano de água como nas linhas de água diretamente afluentes;
- g) A deposição, o abandono, o depósito ou o lançamento de entulhos, sucatas ou quaisquer outros resíduos;
- h) A introdução de espécies não indígenas da fauna e da flora, em incumprimento da legislação em vigor;
- i) A lavagem e o abandono de embarcações;
- j) A prática de atividades passíveis de conduzir ao aumento da erosão, ao transporte de material sólido para o meio hídrico ou que induzam alterações ao relevo existente, nomeadamente as mobilizações de solo não realizadas segundo as curvas de nível, a constituição de depósitos de terras soltas em áreas declivosas e sem dispositivos que evitem o seu arraste;
- k) A instalação de estabelecimentos industriais que, nos termos do regime do exercício da atividade industrial, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 209/2008, de 29 de outubro, sejam considerados de tipo 1;
- l) A instalação ou ampliação de aterros destinados a resíduos perigosos, não perigosos ou inertes;
- m) A prática de atividades desportivas que possam constituir uma ameaça aos objetivos de proteção dos recursos hídricos, que provoquem poluição ou que deteriore os valores naturais, e que envolvam designadamente veículos todo-o-terreno, motocross, moto-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 plano de ordenamento de albufeira de águas públicas (POAAP), aprovado por Resolução do Conselho de Ministros. Sempre que são identificadas captações superficiais destinadas à produção de água para consumo humano é definida uma área de proteção onde não é permitida outra utilização.

O Quadro 2.4 apresenta as albufeiras de águas públicas classificadas na RH1 e os POAAP aprovados e publicados.

Quadro 2.4 - Planos de ordenamento de albufeiras de águas públicas na RH2

Albufeira		POAAP	
Designação	Classificação	Situação	Documento Legal
Alto Cávado	Condicionada	-	-
Alto Rabagão	Protegida	Determinada a elaboração	RCM n.º 141/2002, de 7 de dezembro
		Em fase de aprovação	-
Andorinhas	Protegida	-	-
Caniçada	Protegida	Aprovado e publicado	RCM n.º 92/2002, de 7 de maio
Ermal	Utilização Livre	Aprovado e publicado	RCM n.º 1/2013, de 9 de janeiro
Paradela	Protegida	-	-
Penide	Condicionada	-	-
Queimadela	Protegida	-	-
Ruães	Utilização Livre	-	-
Salamonde	Protegida	-	-
Venda Nova	Protegida	-	-
Vilarinho das Furnas	Protegida	-	-

Massas de água subterrânea

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

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

Na RH2 existem 2 captações de água subterrânea destinadas à produção de água para consumo humano, que abrangem 2 massas de água e cuja localização se apresenta na Figura 2.5.

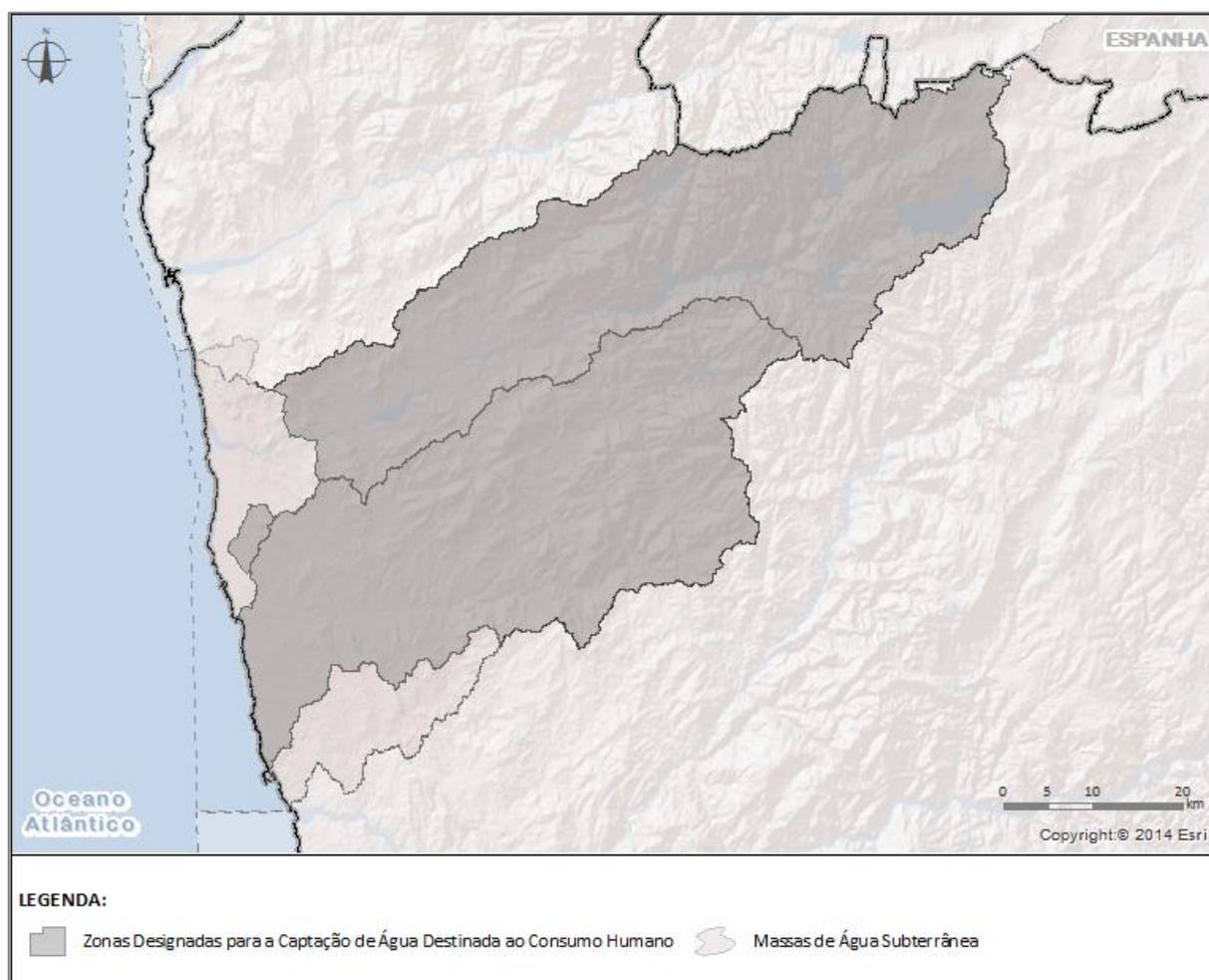


Figura 2.6 – Zonas de captação de água subterrânea para a produção de água para consumo humano na RH2

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 RH2, no período 2010-2013, não foram publicadas portarias a estabelecer perímetros de proteção para captações de água subterrânea para abastecimento público.

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

A Diretiva 78/659/CE do Conselho, de 18 de julho Diretiva 78/659/CEE (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 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 2.5 e a Figura 2.5 apresentam o número massas de água classificadas como águas piscícolas, na RH2.

Quadro 2.5 – Águas piscícolas classificadas na RH2

Tipo	Zonas protegidas		
	N.º	Comprimento (km)	Massas de água abrangidas (N.º)
Salmonídeos	6	154	15
Ciprinídeos	5	118	10
TOTAL	11	271	25

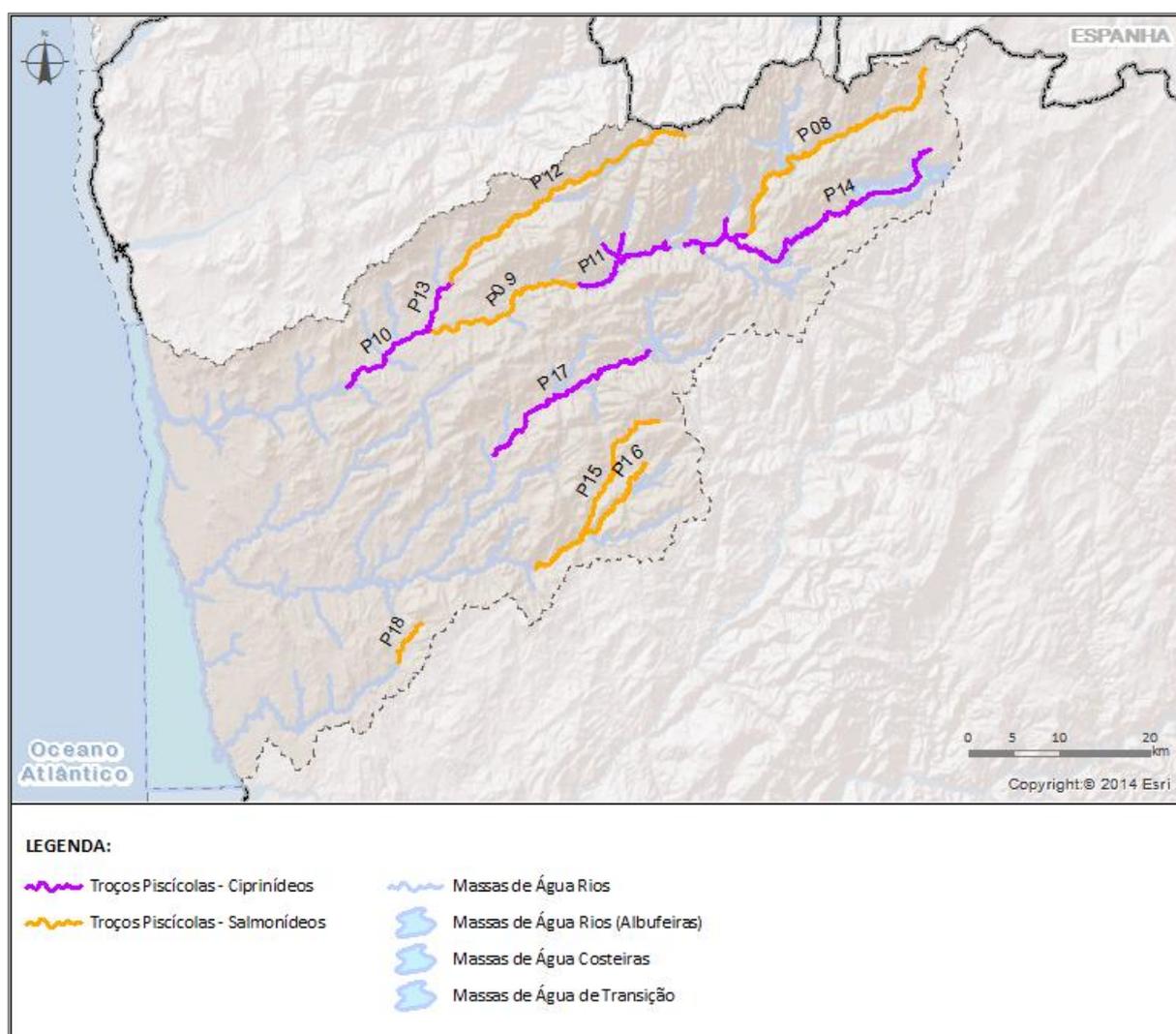


Figura 2.7 – Troços piscícolas na RH2

A Diretiva 79/923/CE do Conselho, de 30 de outubro, relativa à qualidade das águas do litoral e salobras para fins aquícolas – águas conquícolas, foi transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, que revogou o Decreto-Lei n.º 74/90, de 7 de março, estabelecendo normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos. Estabelece no seu artigo 41º que sejam classificadas as águas conquícolas. Até ao momento não houve classificação de águas conquícolas.

A Diretiva 91/492/CEE, do Conselho, de 15 de julho, com as alterações introduzidas pela Diretiva 97/61/CE, do Conselho, de 20 de outubro, aprova as normas sanitárias relativas à produção e à colocação no mercado de moluscos bivalves vivos, transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 112/95, de 23 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 293/98, de 18 de setembro. De acordo com a legislação em vigor relativa ao controlo de salubridade dos bivalves destinados ao consumo humano, obriga à definição e classificação de áreas de produção de moluscos bivalves vivos, entendendo-se por zona de produção, de acordo com o Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril, “qualquer parte de território marinho, lagunar ou estuarino que contém bancos naturais de moluscos bivalves ou áreas utilizadas para a cultura de moluscos bivalves, em que os moluscos bivalves vivos são colhidos”.

A aplicação a Portugal da regulamentação comunitária relativa à definição e classificação das zonas de produção foi realizada pela Portaria n.º 1421/2006, de 21 de dezembro, que define as regras de higiene específicas para a produção e comercialização de moluscos bivalves, equinodermes, tunicados e gastrópodes marinhos vivos. De acordo com o artigo 3º desta Portaria compete ao Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P., proceder à classificação das zonas de produção de moluscos bivalves vivos, com fixação da sua localização e respetivos limites. A última classificação das zonas de produção foi publicada no Despacho n.º 15264/2013, de 22 de novembro, alterado pelos Despachos n.º 3244/2014, de 27 de fevereiro e n.º 7443/2014, de 6 de junho.

Na RH2 existem 2 zonas de produção de moluscos bivalves que abrangem 4 massas de água - 3 da categoria rios e 1 da categoria águas costeiras (Figura 2.8).

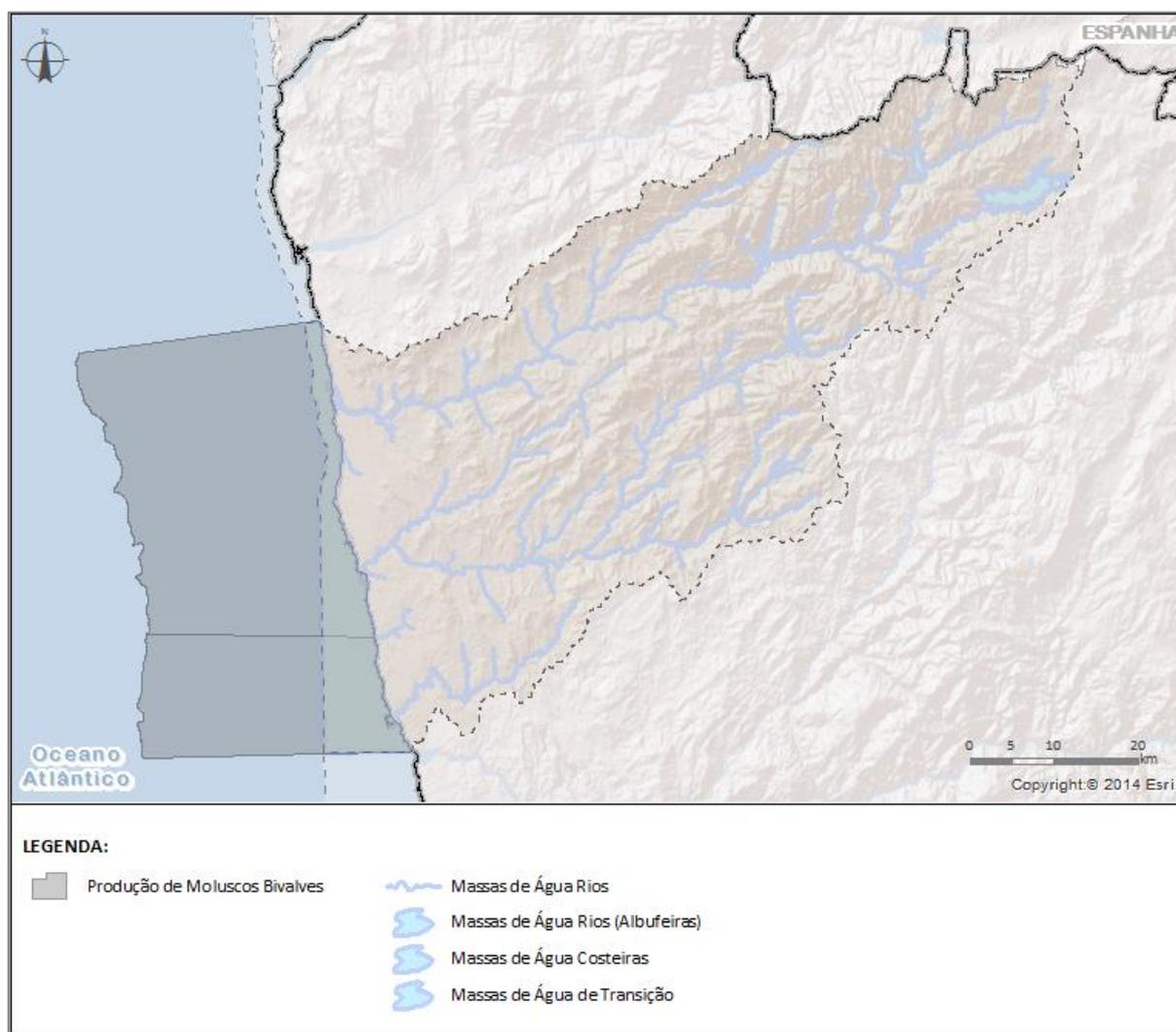


Figura 2.8 – Zonas de produção de moluscos bivalves na RH2

2.2.3. 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 RH2 48 águas balneares de acordo com a Portaria n.º 178/2013, de 13 de maio (Quadro 2.6 e Figura 2.9).

Quadro 2.6 – Águas balneares identificadas na RH2

Categoria	Zonas protegidas (N.º)	Massas de água abrangidas (N.º)
Águas costeiras e de transição	40	2
Águas interiores	8	5

Categoria	Zonas protegidas (N.º)	Massas de água abrangidas (N.º)
TOTAL	48	7

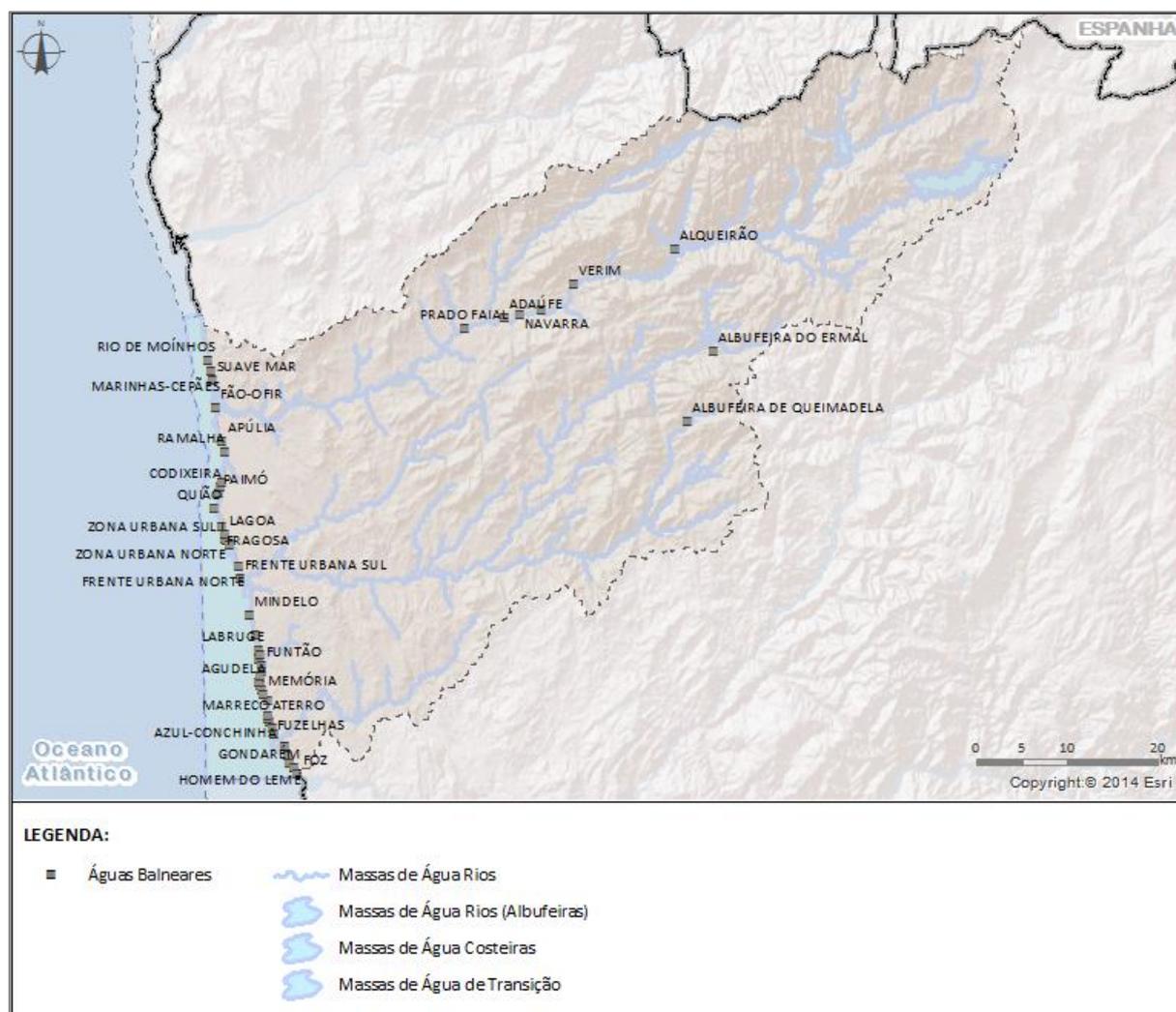


Figura 2.9 – Águas balneares identificadas na RH2

2.2.4. 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 novo processo de revisão de zonas sensíveis e menos sensíveis que deverá ocorrer até ao fim de 2014.

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 RH2 não estão designadas zonas sensíveis em termos de nutrientes.

2.2.5. 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 RH2 está designada 1 zona vulnerável, indicada no Quadro 2.7. e apresentada na Figura 2.10.

Quadro 2.7 – Zona vulnerável designada na RH2

Zona vulnerável				Massa de água	
Designação	Portaria de designação	Área (km ²)	Portaria do programa de ação	Designação	Código
Esposende - Vila do Conde	Portaria n.º164/2010, de 16 de março	206	Portaria n.º 259/2012, de 28 de agosto	Maciço antigo indiferenciado do baixo Cávado/Ave	PTA0x4RH2_ZV2006

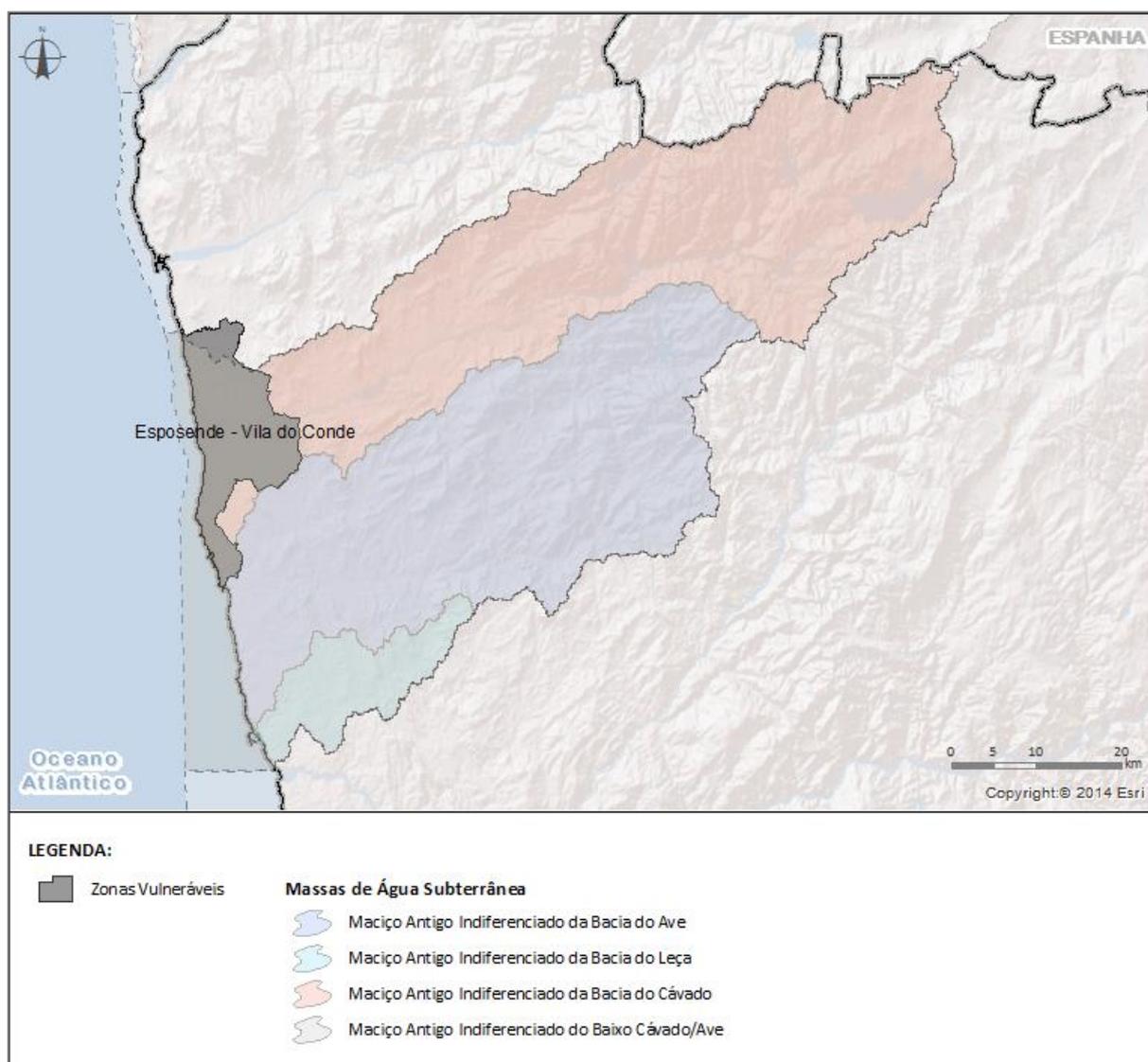


Figura 2.10 – Zona vulnerável na RH2

2.2.6. 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 2.6 e a Figura 2.11 indicam os SIC localizados na RH.

Quadro 2.8 – Sítios de Importância Comunitária identificados na RH2

Designação	Código	Área (km ²)	Massas de água abrangidas (N.º)
Peneda/Gerês (RH2)	PTCON0001RH2	467	19
Litoral Norte (RH2)	PTCON0017RH2	12	2
TOTAL	2	479	21

Fonte: ICNF

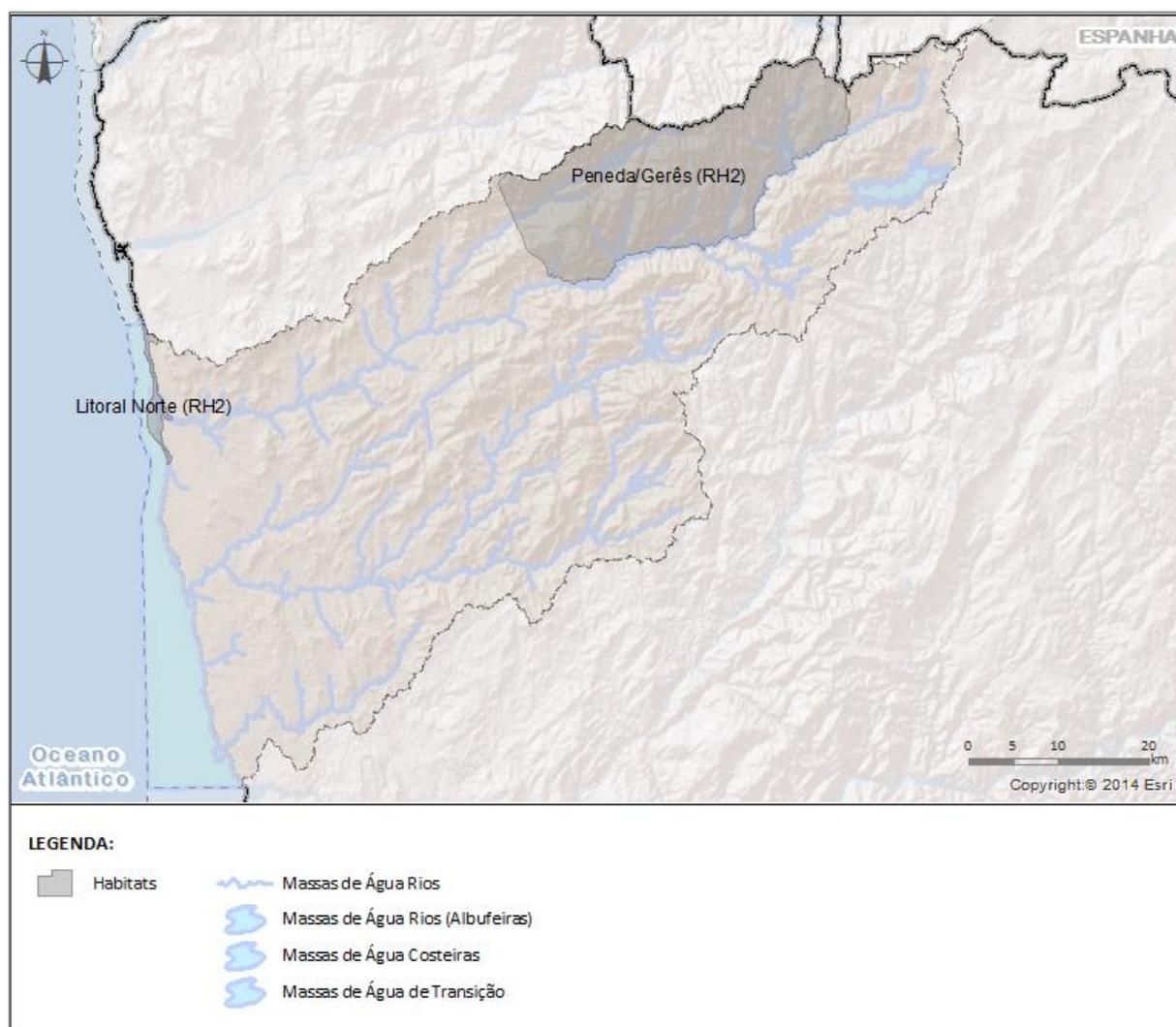


Figura 2.11 – Sítios de importância comunitária na RH2

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 2.9 e a Figura 2.12 apresentam as ZPE localizadas na RH.

Quadro 2.9 – Zonas de Proteção Especial localizadas na RH2

Designação	Código	Área (km ²)	Massas de água abrangidas (N.º)
Serra do Gerês (RH2)	PTZPE0002RH2	250	4

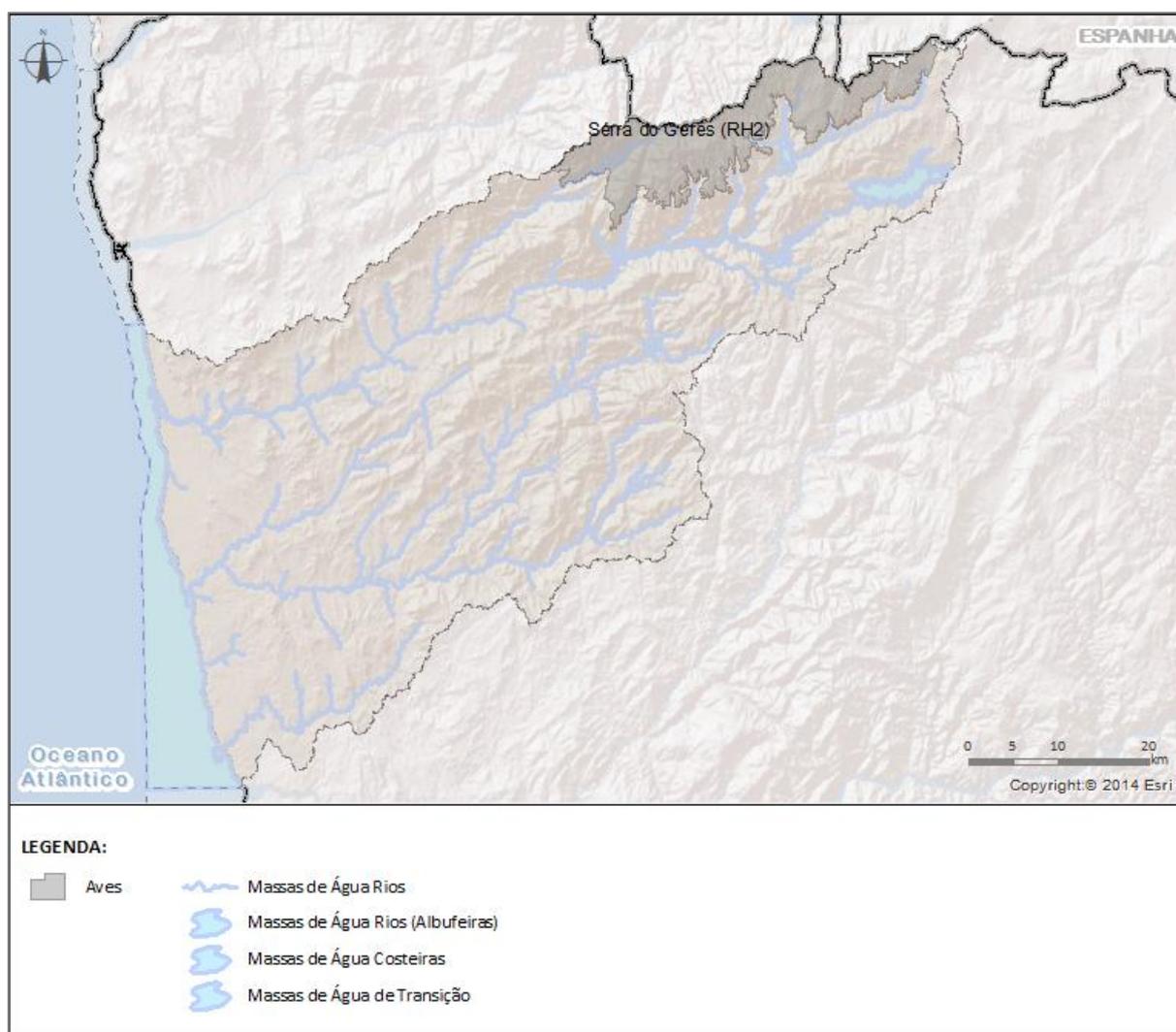


Figura 2.12 – Zonas de proteção especial na RH2

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 2.10 apresenta os objetivos associados aos recursos hídricos para as áreas protegidas incluídas na RH2.

Quadro 2.10 – Planos Ordenamento de Áreas Protegidas na RH2

Área Protegida	Documento Legal	Objetivos para os recursos hídricos
Parque Nacional da Peneda-Gerês	Resolução do Conselho de Ministros n.º 11-A/2011, de 4 de fevereiro Declaração de Retificação n.º 10-A/2011, de 5 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 Litoral Norte	Resolução do Conselho de Ministros n.º 175/2008, de 24 de novembro	Gerir racionalmente os recursos naturais e desenvolver ações de conservação dos valores florísticos e faunísticos, paisagísticos, geológicos e geomorfológicos, mais característicos da região

Fonte: ICNF

2.2.7. Síntese das zonas protegidas

O Quadro 2.11 apresenta uma síntese das zonas protegidas identificadas na RH2 para o 2º ciclo de planeamento.

Quadro 2.11– Zonas protegidas na RH2

Zonas protegidas		N.º	Massas de água abrangidas (N.º)
Captações de água superficial para a produção de água para consumo humano	Rios	11	8
	Rios (albufeiras)	2	2
Captações de água subterrânea para a produção de água para consumo humano		2	2
Águas piscícolas	Salmonídeos	6	15
	Ciprinídeos	5	10
Zonas de produção de moluscos bivalves		2	4
Águas balneares	Águas costeiras e de transição	40	2
	Águas interiores	8	5
Zonas vulneráveis		1	1
Zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens	Sítios de interesse comunitário	2	21
	Zonas de proteção especial	1	4

3. 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 3.1) sistematizam-se as pressões nos seguintes grupos:

- Pressões qualitativas, considerando-se como:
 - pontuais, as rejeições de águas residuais nas massas de água 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 e de explorações pecuárias intensivas com valorização agrícola dos efluentes pecuários, as explorações pecuárias extensivas, as áreas agrícolas, os campos de golfe e a 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.

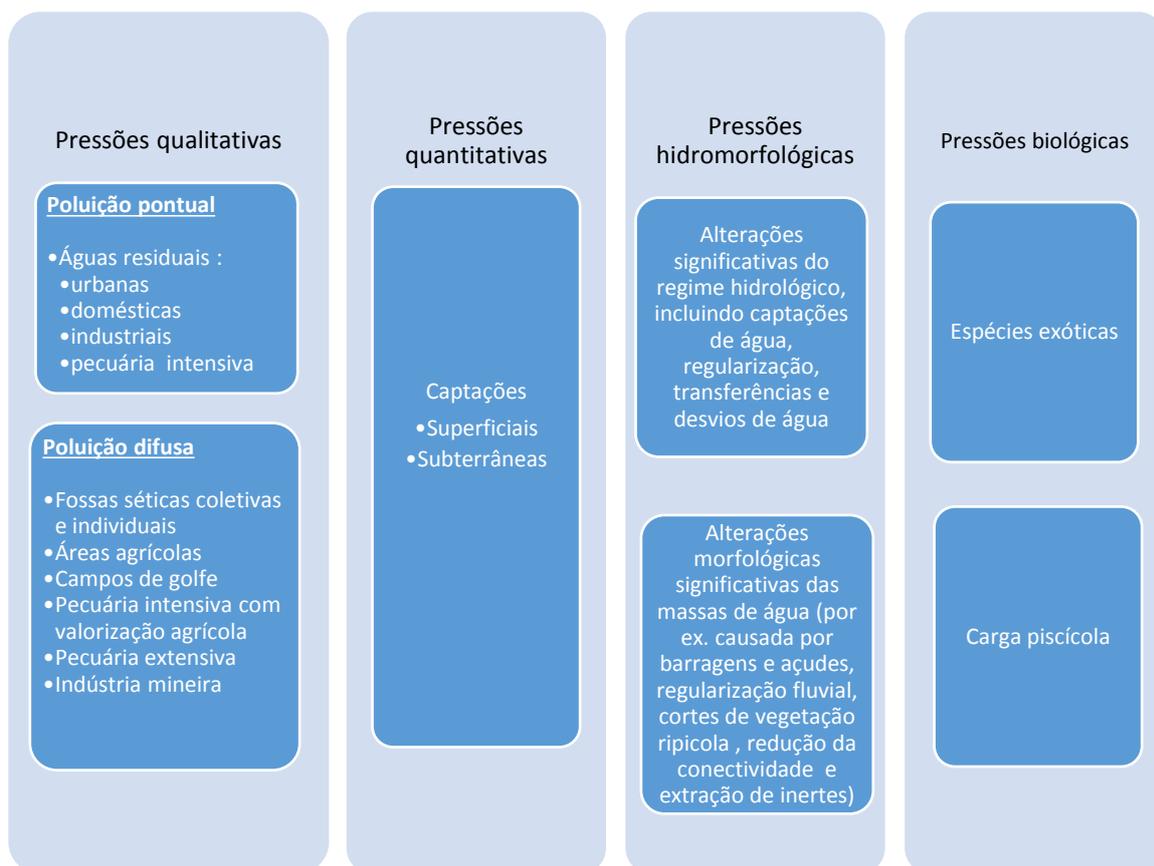


Figura 3.1 – Principais grupos de pressões sobre as massas de água

3.1. 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 pelo 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.

3.1.1. 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”.

3.1.1.1. Águas residuais urbanas

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

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

- Utilização dos dados reportados no âmbito do programa de autocontrolo estabelecido nos títulos de utilização dos recursos hídricos (TURH);
- Dados provenientes do cálculo da Taxa de Recursos Hídricos (TRH);
- Utilização dos dados PRTR (“Pollutant Release and Transfer Register”) nas instalações abrangidas por este regulamento;
- Estimativa de cargas com base em coeficientes teóricos de eficiência de remoção consoante os níveis de tratamento instalados³.

³ Tchobanoglous, G.; F. L. Burton; H. D. Stensel (2003). *Wastewater Engineering, Treatment and Reuse. Metcalf & Eddy*. 4th Edition, McGraw Hill Education, 1329 pp. ISBN: 0070418780.

O Quadro 3.1 e o Quadro 3.2 apresentam as cargas rejeitadas em função do grau de tratamento instalado e do meio recetor.

Quadro 3.1 - Carga rejeitada no meio hídrico por sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais na RH2

Grau de tratamento	Equivalente populacional (e.p.)	ETAR (N.º)	Carga rejeitada (kg/ano)			
			CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Sem tratamento	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Preliminar	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Primário	210000	1	3111151,95	5805607,14	96 489,37	721058,39
Secundário	724495	82	605508,07	3000278,85	151869,87	774260,03
Mais avançado que secundário	1288937	19	717827,89	4119861,62	185154,14	698063,28
TOTAL	2223432	102	4434487,91	12925747,61	433513,38	2193381,70

n.d.- Não disponível

Quadro 3.2 - Carga rejeitada no solo por sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais na RH2

Grau de tratamento	Equivalente populacional (e.p.)	ETAR (N.º)	Carga rejeitada (kg/ano)			
			CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Sem tratamento	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Preliminar	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Primário	211	2	3003,58	5005,97	65,46	356,19
Secundário	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Mais avançado que secundário	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	211	2	3003,58	5005,97	65,46	356,19

n.d.- Não disponível

Na RH2 predominam os sistemas de tratamento de grau secundário, com cerca de 82% de infraestruturas que servem aglomerados populacionais de média dimensão. As ETAR de maior dimensão estão equipadas com um tratamento mais exigente que o secundário para cumprir as condições de rejeição adequadas no meio recetor. No caso das rejeições para o rio do Ave as normas de rejeição implicam remoção de cor e a compatibilização com o caudal do rio. No caso do rio Cávado, as condições de rejeição permitem garantir a qualidade do meio adequada à existência da captação para abastecimento público de Areias de Vilar.

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

O mapa da Figura 3.2 apresenta a localização dos pontos de descarga das ETAR com rejeição no meio hídrico na região hidrográfica e respetivo grau de tratamento instalado.

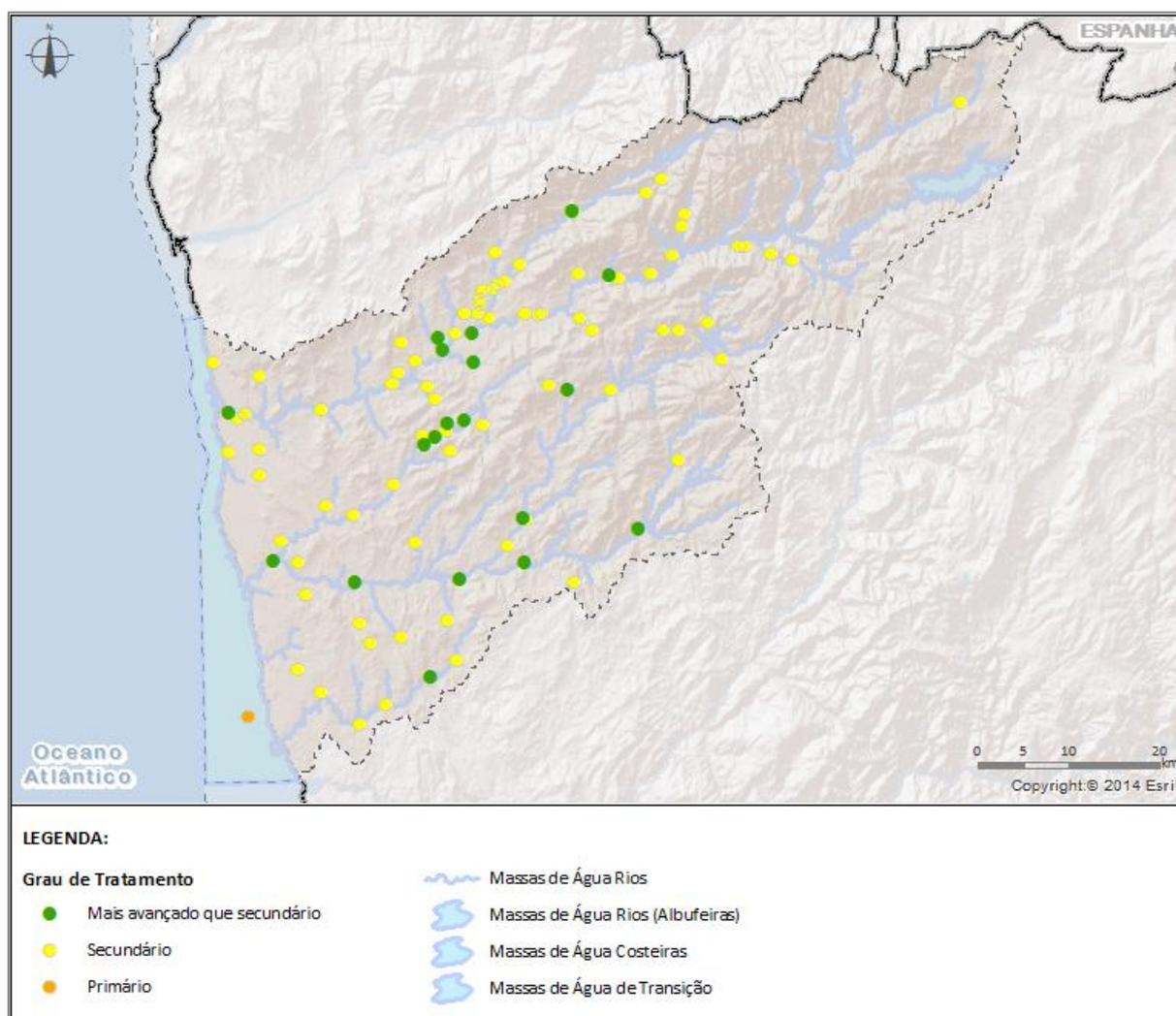


Figura 3.2 - Pontos de descarga no meio hídrico das ETAR urbanas na RH2

Na RH2 as ETAR localizam-se maioritariamente na zona ribeirinha do rio Cávado (Esposende, Barcelos e Braga). No rio Ave as principais ETAR estão enquadradas no sistema integrado de despoluição da bacia, que abrange os municípios de Guimarães, Vila Nova de Famalicão, Trofa e Santo Tirso e que apresenta também um número significativo de unidades industriais ligadas, fundamentalmente do setor têxtil. Em setembro de 2010, no troço final do Ave, foi construída a ETAR do Ave que serve as cidades de Vila de Conde e Póvoa de Varzim. Na bacia do Leça as principais ETAR localizam-se nas zonas marginais do rio Leça, nomeadamente Ponte Moreira e Parada, na Maia, Ermesinde e Água Longa, no troço final do Leça, no concelho de Santo Tirso. A ETAR de Matosinhos tem um sistema de tratamento que abrange toda a área do concelho com rejeição dos efluentes através de um exutor submarino.

O mapa da Figura 3.3 representa os sistemas urbanos de drenagem e tratamento por classe de dimensionamento, referente à população máxima servida em horizonte de projeto.

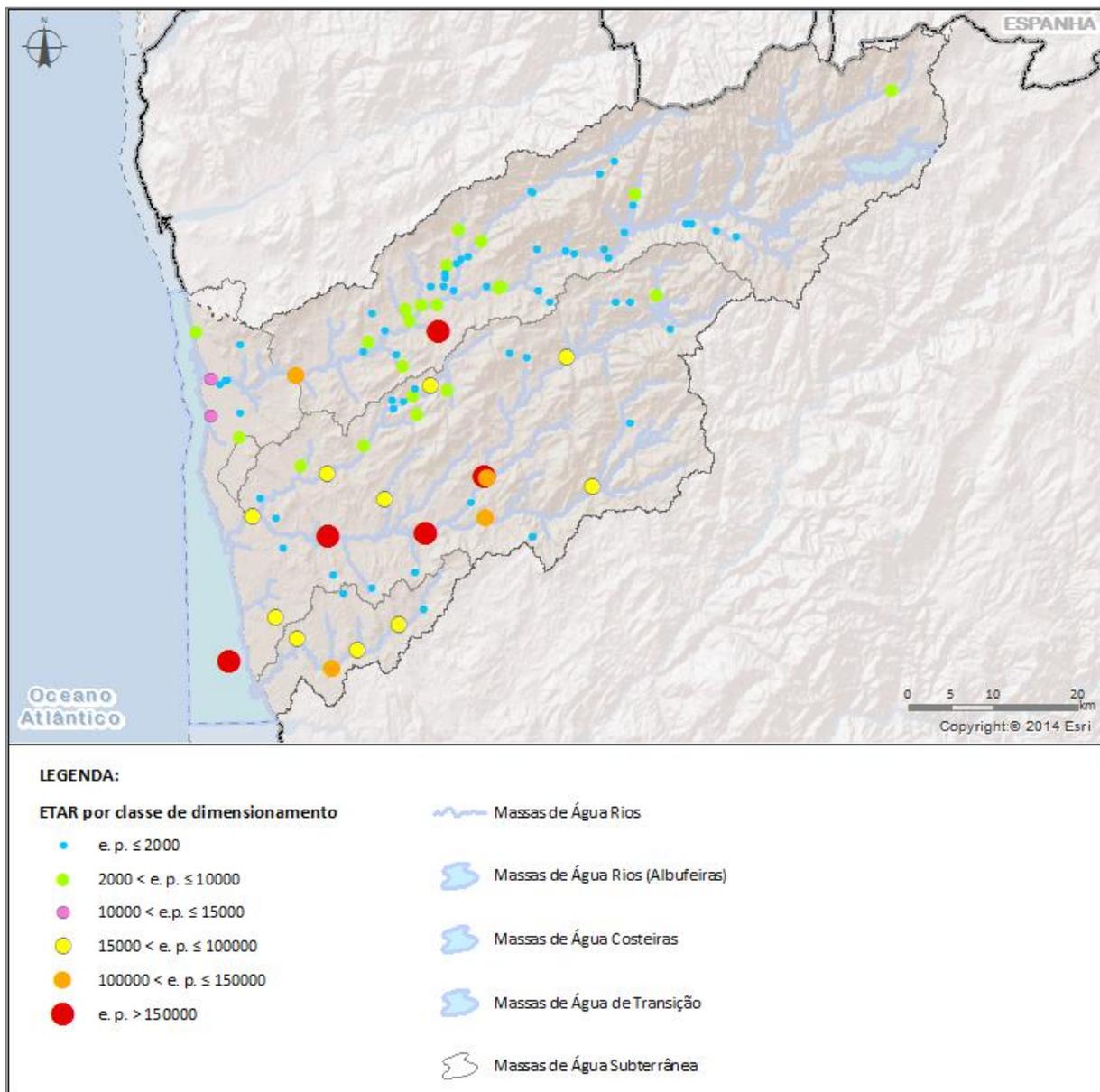


Figura 3.3 - ETAR por classe de dimensionamento na RH2

De acordo com este critério, verifica-se que na classe acima dos 150 mil hab. eq. existem 5 ETAR, ficando 3 no Vale do Ave (Agra, Rabada e Serzedelo II), 1 no Cávado (ETAR de Frossos, em Braga) e 1 no Leça (ETAR de Matosinhos). Entre os 50 e os 150 mil hab. eq. existem:

- 4 ETAR na bacia do Ave: a ETAR do Ave (Vila do Conde e Póvoa de Varzim), a ETAR de Serzedelo I (Guimarães), a ETAR de Serzedo (Fafe e parte de Felgueiras) e a ETAR de Lordelo (Vizela e parte de Guimarães);
- 1 ETAR na bacia do Cávado: ETAR de Barcelos;
- 2 ETAR na bacia do Leça: ETAR de Parada (Maia) e a ETAR que serve Ermesinde e Alfena.

O Quadro 3.3 apresenta a carga rejeitada por categoria de massas de água na RH2.

Quadro 3.3 - Carga rejeitada pelos sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas por categoria de massas de água na RH2

Categoria de massa de água		Carga rejeitada (kg/ano)			
		CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Superficiais	Rios	1177032,03	6186916,91	295068,04	1183206,14
	Rios (albufeiras)	8991,00	35964,00	1762,23	5394,60
	Águas de transição	102842,94	759379,56	33437,61	263040,56
	Águas costeiras	3145621,94	5943487,14	103245,50	741740,4
Subterrâneas		3003,58	5005,97	130,92	712,38
TOTAL		4437491,49	12930753,58	433644,30	2194094,08

Na RH2, cerca de 50% da carga total é rejeitada nas massas de água costeiras, seguindo-se as massas de água da categoria rios com cerca de 44%. As elevadas cargas em termos de CBO₅ devem-se ao facto da ETAR de Matosinhos, que serve uma população equivalente de 287000, realizar apenas tratamento primário, com posterior rejeição no Oceano Atlântico.

3.1.1.2. Águas residuais domésticas

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

Neste sentido, considera-se que a rejeição no solo de águas residuais provenientes de habitações (≤ 10 habitantes) e de pequenas unidades isoladas (atividade industrial, de comércio e serviços e de unidades hoteleiras com características predominantemente domésticas - cantinas, balneários, instalações sanitárias) com um sistema autónomo de tratamento, não tem impacte 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.

3.1.1.3. 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, CBO₅, matéria oxidável⁴, P_{total} e N_{total}, 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.

O Quadro 3.4 apresenta a carga rejeitada em função do número de aterros existentes na RH2.

⁴ A matéria oxidável é calculada, considerando os valores de Carência Química de Oxigénio (CQO) e os valores de Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO₅), através da seguinte fórmula: $(CQO + (2 \times CBO_5)) / 3$.

Quadro 3.4 - Carga rejeitada pelas ETAL na RH2

Aterros	N.º	Carga rejeitada (kg/ano)				
		CBO ₅	CQO	Matéria oxidável	P _{total}	N _{total}
Em exploração	1	26,67	61,34	38,23	0,66	19,93
Encerrados e selados	4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
TOTAL	5	26,67	61,34	38,23	0,66	19,93

n.d. – Não disponível

Na RH2 foram identificados 5 aterros em exploração, 3 de Resíduos Sólidos Urbanos (Braval, Lipor e Santo Tirso) e 2 de Resíduos Industriais Não Perigosos. Dos aterros em funcionamento, apenas o Aterro Sanitário do Grande Porto Lipor II apresenta dados relativos a cargas.

No que diz respeito às lixeiras encerradas e seladas foram identificadas 25, sendo que nenhuma delas tem monitorização com piezómetros.

A localização dos aterros (em exploração e encerrados) e das lixeiras (seladas e encerradas) é apresentada no mapa da Figura 3.4.

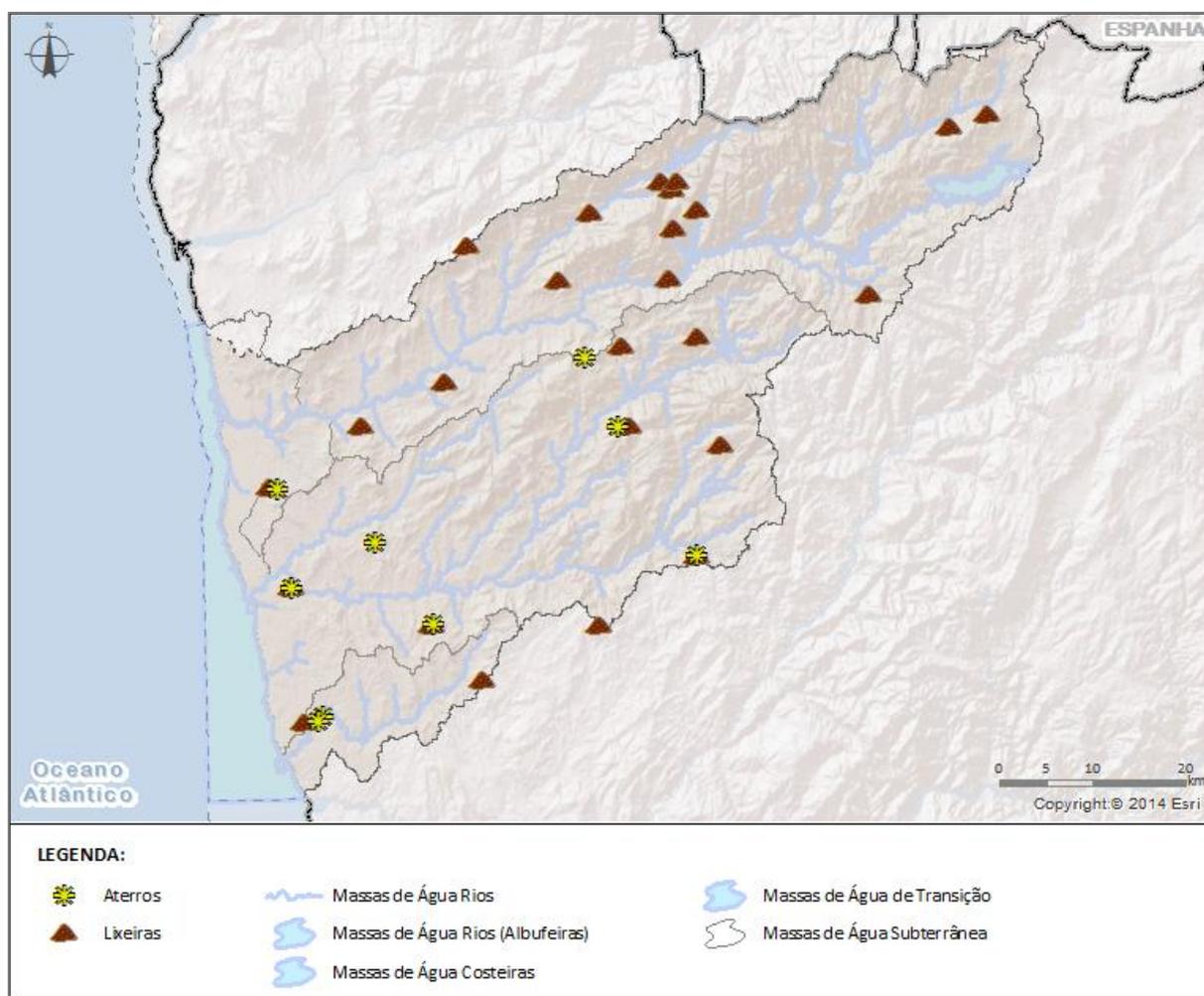


Figura 3.4 - Aterros e lixeiras na RH2

3.1.2. 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.

3.1.2.1. 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 3.5 apresenta o número de instalações abrangidas pelo regime PCIP por tipo de atividade, existentes na RH2 até 31-12-2012.

Quadro 3.5 - Instalações PCIP na RH2

Tipo de atividade	Instalações com licença ambiental (N.º)
Aterros de Resíduos Urbanos / Industriais	5
Aves e Ovos	2
Cerâmica	1
Eliminação ou Valorização de Resíduos	1
Fibras Minerais	2
Fundições ferrosos	2
Fundições não ferrosos (Fusão)	2
Galvanização a quente	2
Hidrocarbonetos simples	1

Tipo de atividade	Instalações com licença ambiental (N.º)
Incineração de resíduos	1
Laticínios	1
Matadouros	2
Matérias plásticas	1
Matérias-primas vegetais	4
Refinarias	1
Siderurgia	1
Sub-produtos	1
Têxteis	18
Tratamento de superfície (com solventes orgânicos)	5
Tratamento de superfície (Processo eletrolítico ou químico)	6
TOTAL	59

As atividades industriais mais representativas na RH2 dizem respeito a Têxteis e a Tratamento de superfície (processo eletrolítico ou químico), que representam cerca de 41% do total. Salientam-se ainda os Aterros de Resíduos Urbanos / Industriais e o Tratamento de superfície (com solventes orgânicos), que representam cerca de 17% do número total de instalações PCIP com licença ambiental.

A grande maioria das instalações PCIP localiza-se nos concelhos de Guimarães, Santo Tirso e Vila Nova de Famalicão (bacia do Ave), nos concelhos de Matosinhos e Maia (bacia do Leça) e nos concelhos de Braga e Barcelos (bacia do Cávado).

O mapa da Figura 3.5 representa a localização das instalações industriais abrangidas pelo regime PCIP com rejeição no meio hídrico na RH2.

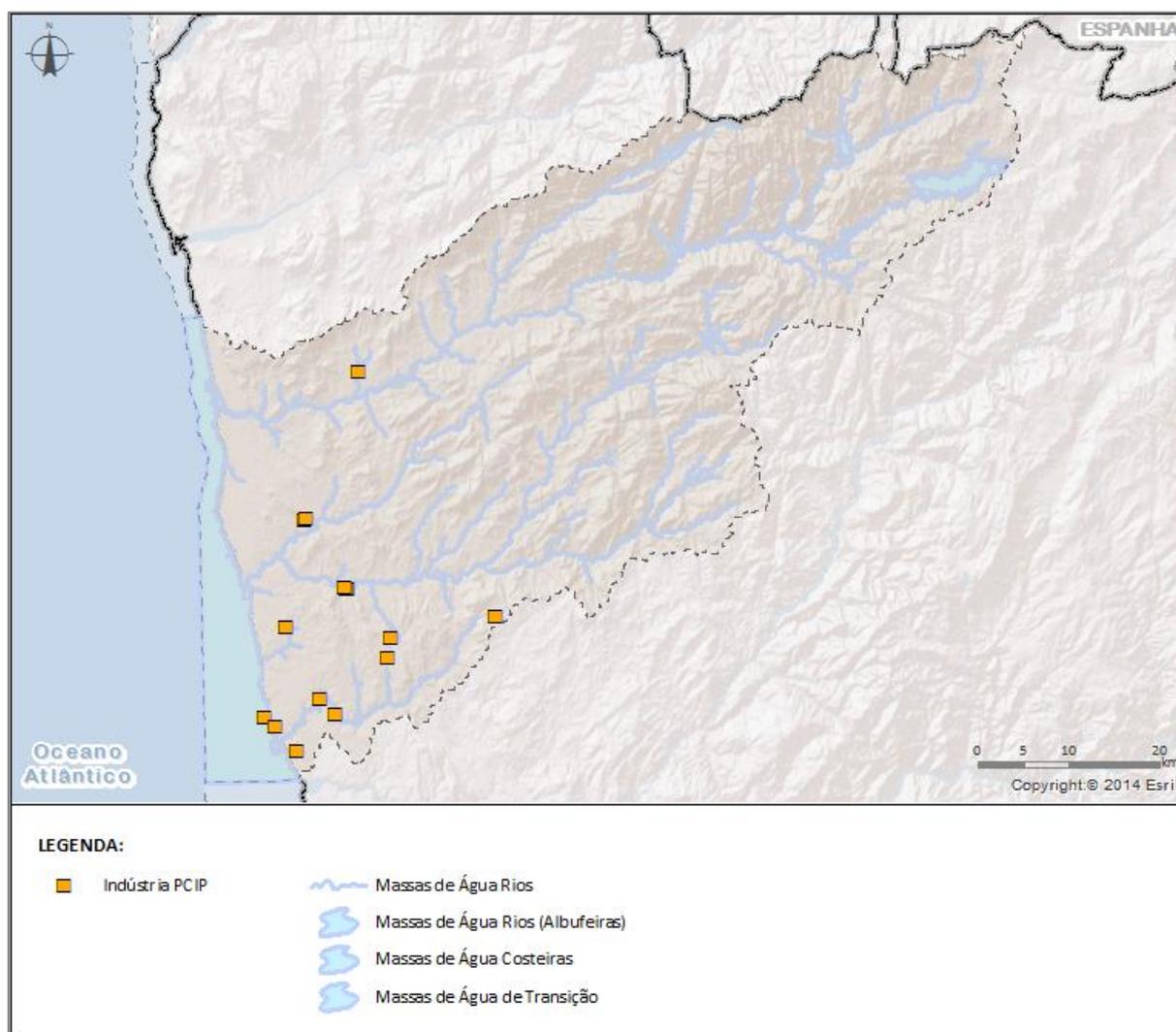


Figura 3.5 - Instalações PCIP com rejeição nos recursos hídricos na RH2

O Quadro 3.6 apresenta a carga rejeitada (CQO, CBO₅, matéria oxidável, P_{total} e N_{total}) pelas instalações PCIP que têm TURH para rejeição de águas residuais, necessários à exploração da instalação.

Quadro 3.6 - Carga rejeitada pelas instalações PCIP na RH2

Tipo de atividade	Carga rejeitada (kg/ano)				
	CBO ₅	CQO	Matéria oxidável	P _{total}	N _{total}
Aterros de Resíduos Urbanos	26,67	61,34	38,23	0,66	19,93
Matérias-primas vegetais	4474,16	25578,08	11508,76	1080,96	3684,09
Matadouros	2651,69	9613,72	7972,36	422,02	543,09
Fundições ferrosos	287,65	1716,54	763,95	17,10	232,71
Tratamento de superfície (Processo eletrolítico ou químico)	16,74	105,81	46,43	187,72	14,59
Refinarias	10303,77	43525,05	21383,11	399,94	5459,83
Lactícínios	4820,64	33315,64	14318,95	1337,10	2919,20
Subprodutos	48614,20	107518,09	68248,82	3406,81	62618,30
TOTAL	71195,52	221434,27	124280,61	6852,31	75491,74

Das 59 instalações PCIP existentes RH2, 11 têm título de utilização dos recursos hídricos para rejeição de águas residuais sendo que a as unidades mais significativas em termos de cargas, localizam-se nas bacias do Ave e costeiras afetas ao rio Onda.

3.1.2.2. 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 vestuário;
- Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras, exceto mobiliário; fabricação de obras de cestaria e de espartaria;
- Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais, exceto produtos farmacêuticos;
- Fabricação de outros produtos minerais não metálicos (Cerâmicas);
- Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos (Metalomecânica);
- Fabricação de equipamento elétrico;
- Recolha, drenagem e tratamento de águas residuais (industriais).

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 3.7 apresenta as cargas rejeitadas por tipo de atividade integrada na indústria transformadora.

Quadro 3.7 - Carga rejeitada pela indústria transformadora na RH2

Tipo de atividade		Carga rejeitada (kg/ano)			
CAE	Designação	CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
13	Fabricação de têxteis	78141,24	245540,31	7652,18	23828,74
14	Indústria do vestuário	477,49	2634,99	53,64	180,24
16	Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras, exceto mobiliário; fabricação de obras de cestaria e de espartaria	2,31	29,25	0,77	9,07
20	Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais, exceto produtos farmacêuticos	106,74	132,39	0,33	15,00
23	Fabricação de outros produtos minerais não metálicos (Cerâmicas)	0,06	0,19	0,001	0,08
25	Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos (Metalomecânica)	692,30	1824,50	158,09	444,00
27	Fabricação de equipamento elétrico	87,75	200,49	4,32	15,56
37	Recolha, drenagem e tratamento de águas residuais (industriais)	8782,87	31922,69	2566,87	1440,79
TOTAL		88290,76	282284,81	10436,20	25933,48

A CAE 13 – “Fabricação de têxteis” constitui a indústria responsável pela maior carga poluente rejeitada, com valores de 89%, 87%, 73% e 92%, respetivamente para CBO₅, CQO, P_{total} e N_{total}, seguindo-se a CAE 37 – “Recolha, drenagem e tratamento de águas residuais industriais”, com valores de 10%, 11%, 25% e 5%, respetivamente, para CBO₅, CQO, P_{total} e N_{total}. De referir que este CAE reporta a uma unidade de

tratamento de efluentes industriais que agrega as rejeições de 3 instalações fabris da área do têxtil, na bacia do Cávado, em Braga.

3.1.2.3. Indústria alimentar e do vinho

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

- Indústria do vinho
- Indústrias do leite e derivados
- Abate de animais, preparação e conservação de carne e de produtos à base de carne

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

Quadro 3.8 - Carga rejeitada pela indústria alimentar e do vinho na RH2

Tipo de atividade		Carga rejeitada (kg/ano)			
CAE	Designação	CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
1102	Indústria do vinho	2658,00	5632,54	67,95	219,04
10510	Indústrias do leite e derivados	64,17	305,35	42,20	38,23
101	Abate de animais, preparação e conservação de carne e de produtos à base de carne	10489,70	30514,20	2347,87	6315,09
110	Indústria de bebidas	61,60	331,90	18,40	5,97
TOTAL		13273,47	36783,99	2476,42	6578,33

A atividade mais expressiva em termos de cargas diz respeito ao abate de animais, preparação e conservação de carne e de produtos à base de carne, com particular incidência no concelho de Vila Nova de Famalicão e pontualmente em Barcelos e Vila Verde. De referir ainda que a indústria do vinho tem também expressão relevante, encontrando-se dispersa um pouco na área inferior do Vale do Ave e do Vale do Cávado.

3.1.2.4. Aquicultura

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

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

O Quadro 3.9 apresenta a carga rejeitada pelas explorações aquícolas em atividade na RH2.

Quadro 3.9 - Carga rejeitada pelas explorações aquícolas na RH2

Tipo de exploração	N.º de instalações	Carga rejeitada (kg/ano)			
		CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Intensivo	3	1188,24	2361,49	147,53	722,13
Semi-intensivo	0	0	0	0	0
Extensivo	0	0	0	0	0
TOTAL	3	1188,24	2361,49	147,53	722,13

Das 3 instalações para as quais foram apurados dados de cargas rejeitadas, verifica-se que os valores mais significativos se referem a 2 unidades de produção de salmonídeos (truticulturas) no Alto Cávado. Existe ainda uma unidade de produção de espécies piscícolas de água salgada, nas ribeiras costeiras entre Cávado e Ave.

3.1.2.5. 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 impactes 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 3.10 apresenta o número de concessões mineiras em exploração e a área total ocupada na RH2.

Quadro 3.10 - Número concessões mineiras em exploração e a área total ocupada na RH2.

Concessões (N.º)	Área total (km ²)
11	8,94

O mapa da Figura 3.6 apresenta a localização das concessões mineiras em exploração na RH2.

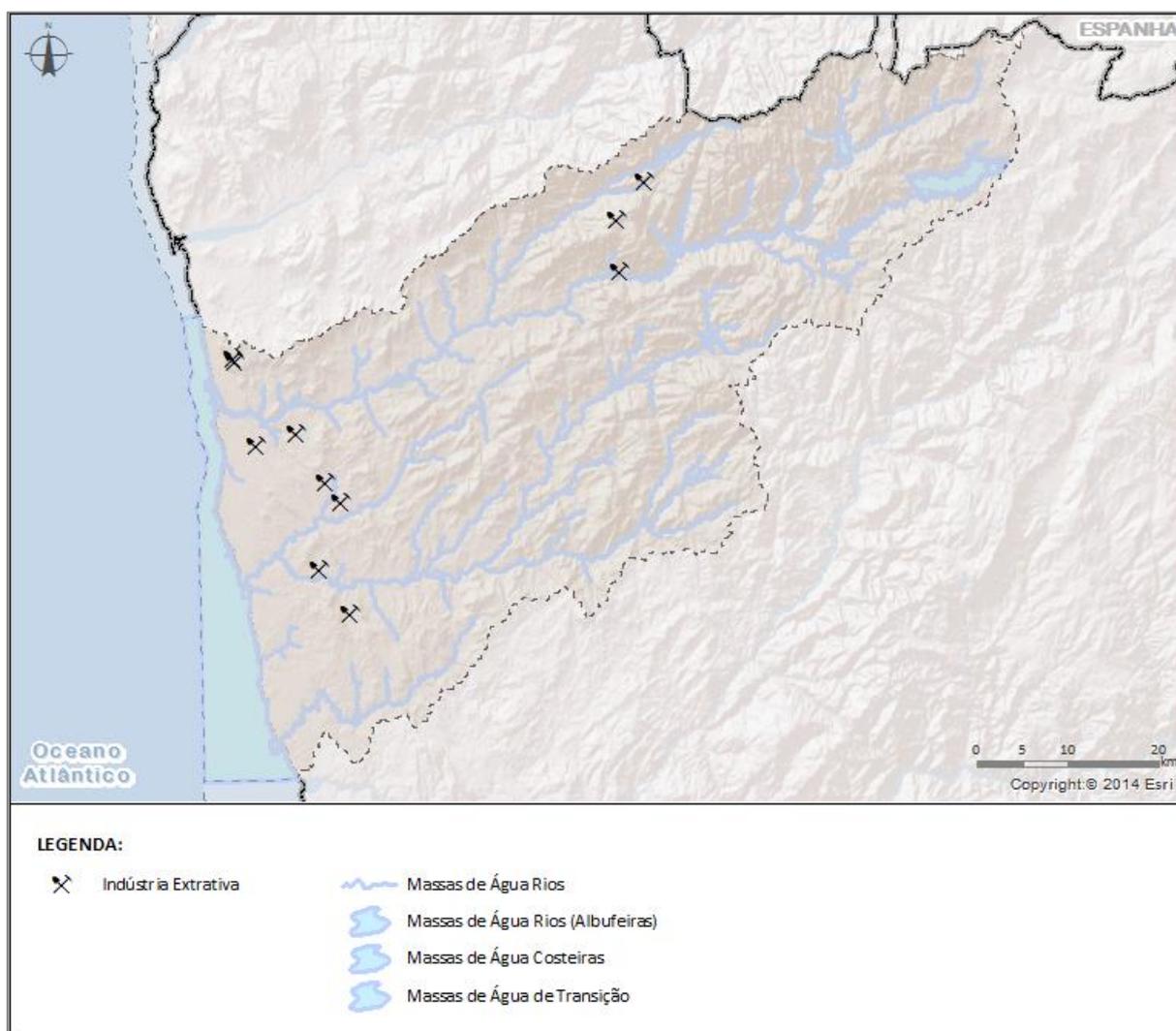


Figura 3.6 - Concessões mineiras em exploração na RH2

Na RH2 predominam as explorações de caulinos no troço final das bacias do Cávado e Ave (concelhos de Esposende, Barcelos e Vila do Conde). No Alto Cávado estão localizadas algumas concessões de produção de quartzo e feldspato e também de talco, especialmente no concelho de Terras de Bouro.

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

O Quadro 3.11 apresenta as áreas mineiras abandonadas cujos programas de recuperação se encontram em curso na RH2.

Quadro 3.11 - Antigas explorações mineiras degradadas com recuperação ambiental em curso na RH2

Área mineira	Concelho	Natureza da intervenção
Borralha	Montalegre/Vieira do Minho	Recuperação Ambiental da Área Mineira da Borralha
Carris	Montalegre	Recuperação Ambiental da Área Mineira de Carris

As antigas explorações mineiras situadas na RH2 destinavam-se à exploração de volfrâmio.

O Quadro 3.12 apresenta as cargas rejeitadas pela indústria extrativa na RH2.

Quadro 3.12 - Carga rejeitada pela indústria extrativa na RH2

Tipo de atividade		Carga rejeitada (kg/ano)			
CAE	Designação	CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
08	Outras indústrias extrativas	30,31	104,10	1,14	6,89

3.1.2.6. 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 RH2.

Neste contexto, apresenta-se no Quadro 3.13 o número de portos existentes por massa de água na RH2.

Quadro 3.13 - Infraestruturas portuárias na RH2

Categoria de massa de água	Massa de água	Portos (N.º)
Transição	Cávado-WB1	4
	Ave -WB1	4
	Leça-WB1	17
Costeiras	CWB-I-B	3
TOTAL	-	28

O mapa da Figura 3.7 apresenta a localização das infraestruturas portuárias na RH2.

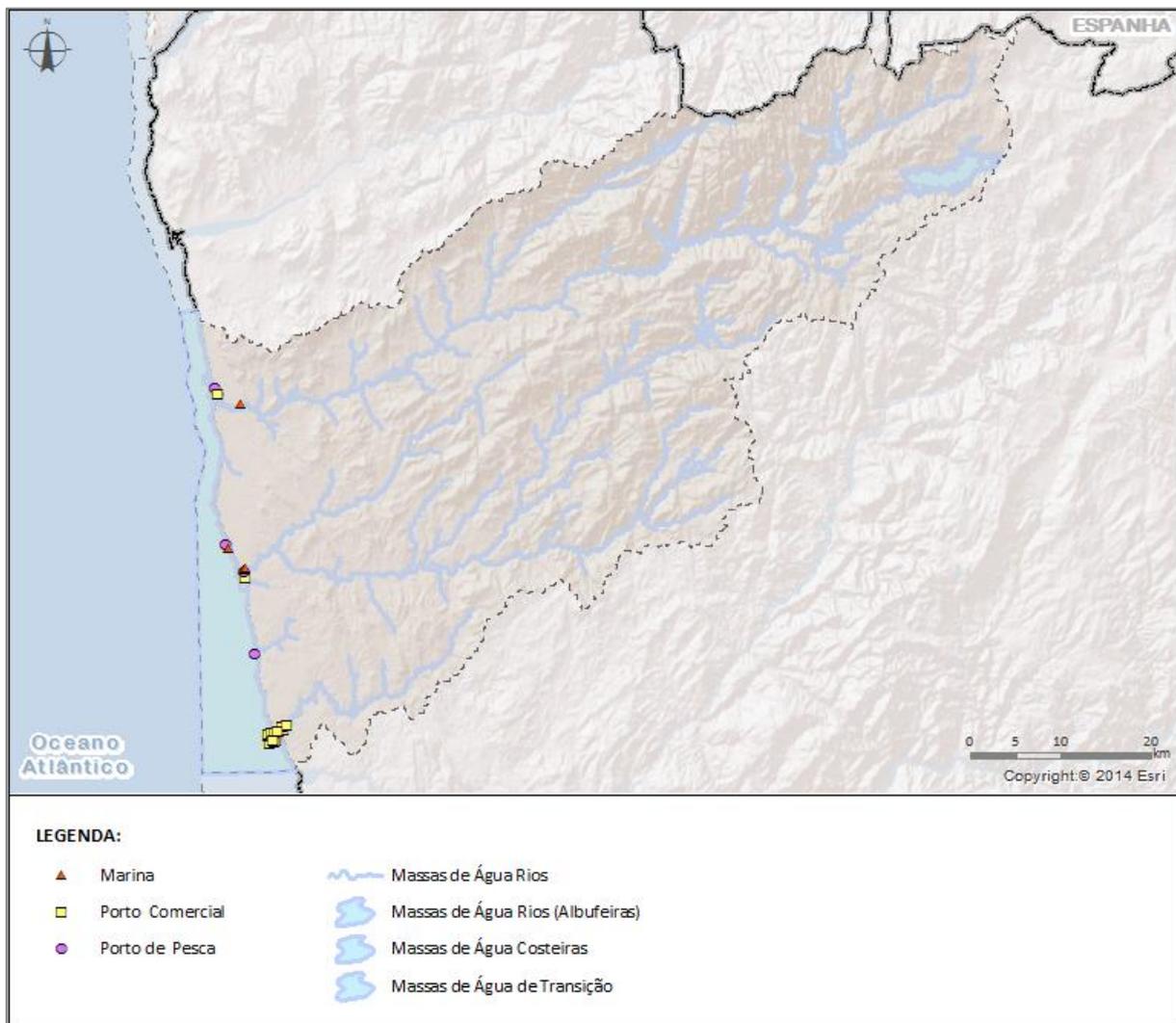


Figura 3.7 - Infraestruturas portuárias na RH2

As instalações portuárias existentes na massa de água Ave-WB1 referem-se a pequenas unidades de apoio à construção de barcos de pesca. No estuário do Cávado existem instalações de construção de pequenas embarcações de pesca: 2 docas de recreio e de apoio à atividades piscatória e uma marina para pequenas embarcações de recreio. No troço final do Leça localizam-se as instalações principais da Administração dos Portos do Douro e Leixões, que incluem um conjunto vasto de infraestruturas compreendendo os seguintes terminais: multiusos, contentores, cereais, petroleiro, passageiros e o terminal de náutica recreativa.

3.1.3. 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.

Na RH2 não existem passivos ambientais.

3.1.4. 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.

Não foi possível quantificar as cargas de azoto e fósforo com origem na atividade agrícola, incluindo as provenientes da valorização agrícola dos efluentes pecuários, pelo que serão incluídas na última fase do 2º ciclo de planeamento, ou seja no PGRH.

3.1.4.1. Agricultura

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

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

Superfície agrícola utilizada

A superfície agrícola utilizada (SAU) define-se como a superfície da exploração agrícola que inclui terras aráveis (limpa e sob coberto de matas e florestas), horta familiar, culturas permanentes e pastagens permanentes. A SAU representa cerca de 37% do território nacional, ocupando uma área de 36 681 km².

O Quadro 3.14 apresenta a área da SAU na RH2, relacionando-a com a área da RH e com a área nacional de SAU.

Quadro 3.14 – Superfície Agrícola Utilizada (SAU) na RH2

Região hidrográfica/nacional	Área total (km ²)	Área SAU (km ²)	Área SAU / Área total (%)	Área de SAU na RH/ Área de SAU nacional (%)
RH2	3584	1045,44	29,2	2,9
Nacional	100308	36681,45	36,6	100

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

A percentagem de SAU na RH2 não é muito elevada, atingindo ainda assim 29,2% da área da região, devido à densa malha urbana e industrial e à orografia pouco favoráveis à atividade agrícola.

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 3.15 as áreas beneficiadas e regadas dos aproveitamentos hidroagrícolas na RH2 e no Quadro 3.16 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 3.15 - Áreas Beneficiadas e Áreas Regadas dos Aproveitamentos Hidroagrícolas na RH2

Aproveitamentos Hidroagrícolas	Área beneficiada (km ²)	Área regada (km ²)	Área regada/Área beneficiada (%)
Sabariz Cabanelas	6,55	6,55	100

Na RH2 existe apenas um grande regadio em exploração localizado na margem direita do rio Cávado, em Vila Verde.

Quadro 3.16 - Aproveitamentos Hidroagrícolas em fase de construção ou de projeto na RH2

Grandes regadios	Área de projeto (km ²)
Firvidas	2,73

Quanto aos novos regadios projetados, está prevista a construção de um regadio no concelho de Montalegre (Alto Cávado), com uma área de cerca de 2 km².

O mapa da Figura 3.8 apresenta a localização dos regadios públicos (existentes e previstos) na RH2.

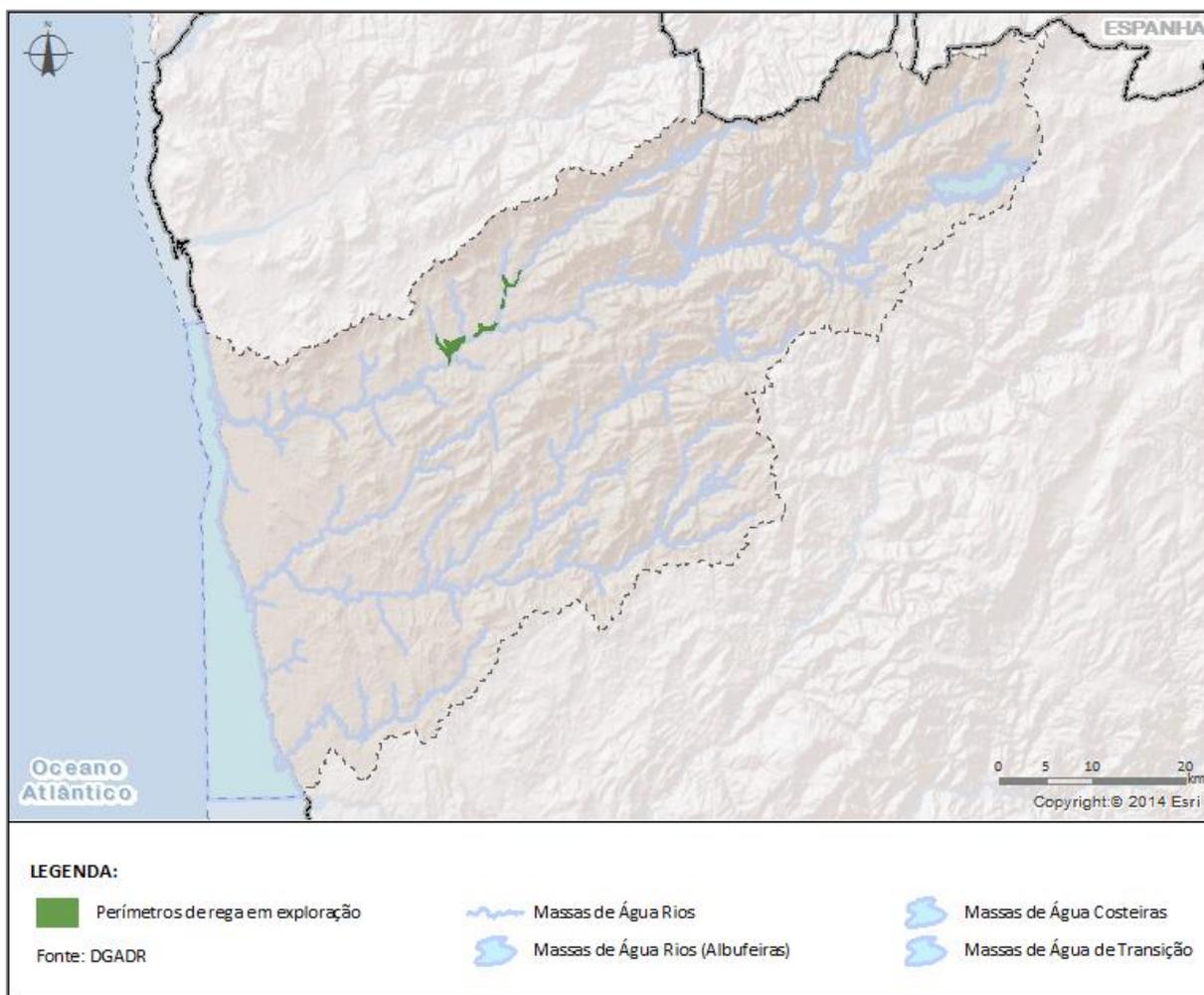


Figura 3.8 - Localização dos regadios públicos (existentes e previstos) na RH2

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

Quadro 3.17 - Superfície regada na RH2

Região hidrográfica/nacional	Área (km ²)	Superfície regada	
		(km ²)	%
RH2	3584	454,03	12,7
Nacional	100308	4 688,68	4,7

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

O Quadro 3.18 apresenta a relação entre a superfície regada e superfície agrícola utilizada (SAU) na RH2 e a nível nacional.

Quadro 3.18 - Superfície regada e superfície agrícola utilizada (SAU) na RH2

Região hidrográfica/nacional	Área SAU (km ²)	Área SAU / Área total (%)	Superfície regada (km ²)	Superfície regada/ Área SAU (%)
RH2	1045,44	29,1	454,03	43,4
Nacional	36681,45	37	4688,68	12,8

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

Na RH2 a percentagem de superfície regada na área de SAU (43%) é superior à média nacional (13%). As principais culturas representativas da região são milho, batata e prados, devido à disponibilidade de água.

3.1.4.2. Pecuária

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

Em 2009, no âmbito do Recenseamento Agrícola realizado pelo INE, registou-se um efetivo pecuário, em Portugal, de 42 982 097 animais, correspondente a 2 205 812 de Cabeças Normais (CN). Na RH2 registou-se um efetivo de 170 735 CN.

O mapa da Figura 3.9 apresenta a distribuição do efetivo pecuário, em termos de cabeças normais, por superfície agrícola utilizada (CN/ha) na RH2, por concelho.

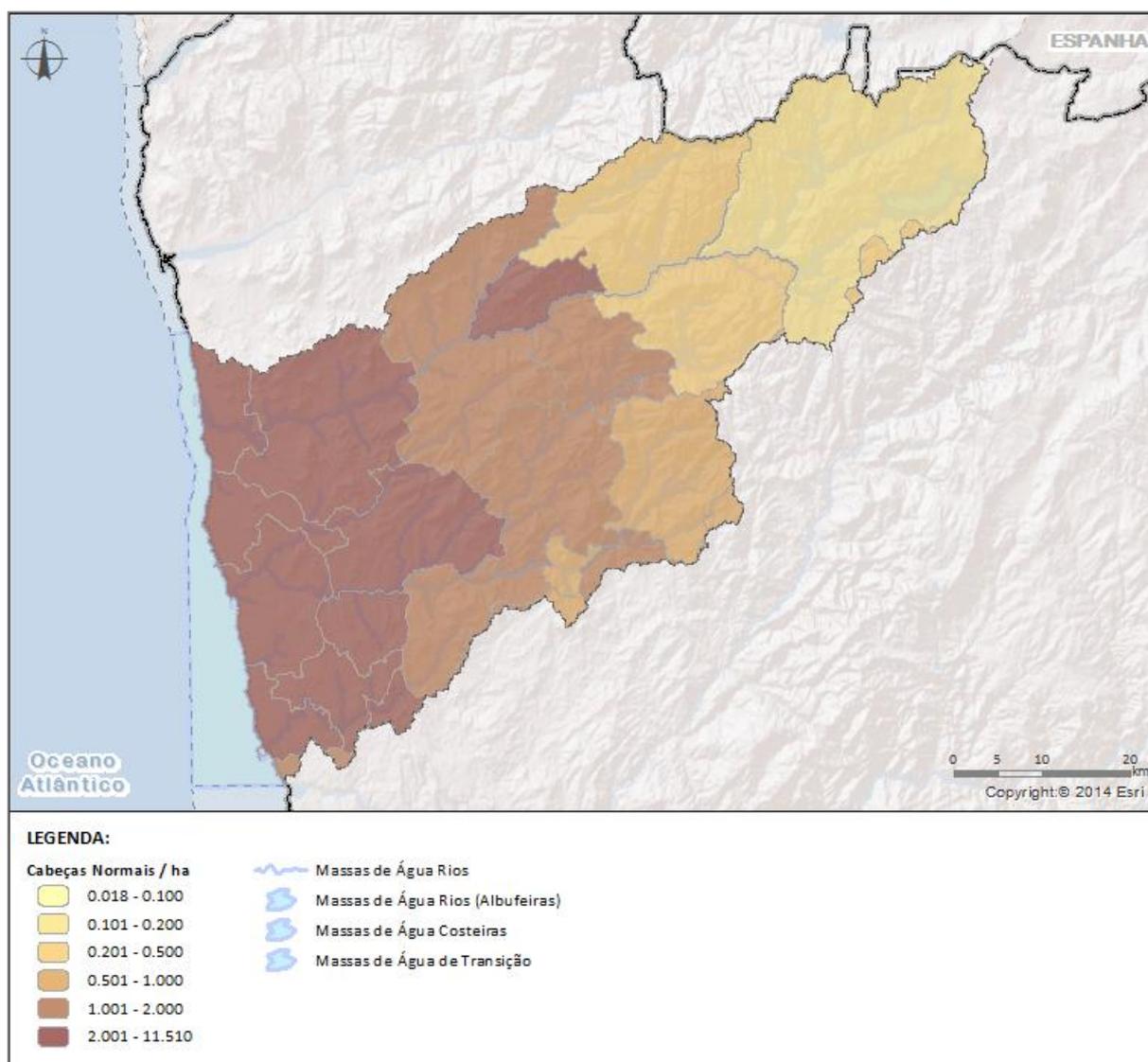


Figura 3.9 - Efetivo pecuário por superfície agrícola utilizada na RH2

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 3.19 apresenta as cargas rejeitadas pelas explorações tituladas na RH2. Excluem-se deste âmbito as explorações abrangidas pelo regime PCIP incluídas em capítulo próprio.

Quadro 3.19 - Carga rejeitada no meio hídrico pelas instalações pecuárias na RH2

Explorações (N.º)	Carga rejeitada (kg/ano)				
	CBO ₅	CQO	Matéria oxidável	P _{total}	N _{total}
3 (suiniculturas)	1998,73	5585,22	3187,12	175,91	457,27

Na RH2 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 na RH o que estará relacionado com o facto de muitas dessas instalações não terem rejeições para o meio hídrico. De salientar que nesta região hidrográfica se encontra localizada uma área importante afeta à produção de leite, representando cerca de 50% a nível nacional. Esta “bacia leiteira” situa-se nos concelhos de Vila do Conde, Póvoa de Varzim, Barcelos, Vila Nova de Famalicão, Esposende, Trofa, e parte Norte de Matosinhos e Maia. As cargas produzidas pela bovinicultura leiteira são responsáveis pela degradação dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais desta região hidrográfica, principalmente na parte terminal. De sublinhar que a designação da Zona Vulnerável 1, está relacionada com a atividade da produção de leite e com o uso intensivo de nutrientes para a produção de hortícolas.

3.1.4.1. 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.

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

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

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

Deve-se salientar que a Lei n.º 7/2008, Lei da Pesca nas Águas Interiores, publicada a 15 de fevereiro, estabelecerá as bases do ordenamento e da gestão sustentável dos recursos aquícolas das águas interiores, definirá os princípios reguladores das atividades da pesca e da aquicultura nessas águas e procederá à revogação de grande parte da legislação referida anteriormente. No entanto esta lei apenas entrará em

vigor com a publicação da respetiva legislação complementar que se encontra atualmente em fase de elaboração.

Na RH2 estão criados pela Portaria n.º 159/99 de 9 de março (ZPP rio Cávado), dois troços de Zona de Pesca Profissional, localizados no rio Cávado, geridos pelo ICNF, localizados nas seguintes zonas:

- Troço A - desde a Barragem de Penide (freguesia de Areias de Vilar, concelho de Barcelos), a montante, até à foz do ribeiro das Pontes (freguesia e concelho de Barcelos), a jusante;
- Troço B - desde a foz do ribeiro de Vila Frescainha (freguesia de Vila Frescainha (S. Pedro), concelho de Barcelos), a montante, até à Ponte de Fão (freguesia de Fão, concelho de Esposende), a jusante.

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

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

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

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

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

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

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

Estes planos integram uma vasta gama de instrumentos operacionais de gestão, entre os quais a redução das possibilidades de pesca, limitação do esforço de pesca, estabelecimento de épocas de defeso, tamanhos mínimos, capturas acessórias e medidas de controlo específicas. O Regulamento (CE) n.º 1100/2007, de 18 de setembro, que resultou no recentemente aprovado (abril de 2011), Plano de Gestão para a Enguia em Portugal é um bom exemplo deste tipo de instrumentos de gestão, já que se traduziu num aumento da limitação ao exercício da pesca dirigida à enguia-europeia quer na área de jurisdição do ICNF, quer na área de jurisdição da DGRM.

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

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

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

No Quadro 3.20 são apresentadas as espécies piscícolas que ocorrem nas massas de água interiores da RH2 (ano de referência 2012).

Quadro 3.20 - Espécies piscícolas que ocorrem nas massas de águas interiores da RH2 e o respetivo valor pesqueiro

Nome Científico ⁽¹⁾	Nome Vulgar	Valor Pesqueiro	
		Desportiva	Profissional
<i>Achondrostoma oligolepis</i>	Ruivaco, Ruivaca	Nulo	Nulo
<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>	Pimpão, Peixe-vermelho, Peixe-dourado	Moderado	
<i>Cobitis paludica</i>	Verdemã, Pardelha, Serpentina	Nulo	Nulo
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa, Sarmão	Elevado	Moderado
<i>Esox lucius</i>	Lúcio	Moderado	Moderado
<i>Gasterosteus gymnurus</i>	Esgana-gata, Peixe-espinho, Espinhela	Nulo	Nulo
<i>Gobio lozanoi</i>	Góbio, Barbo-espanhol, Espanholito	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>	Achigã	Elevado	Moderado
<i>Mugil cephalus</i>	Saltor, Mugem, Tainha-olhalvo	Moderado	

Nome Científico ⁽¹⁾	Nome Vulgar	Valor Pesqueiro	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Truta-arco-íris	Elevado	
<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>	Lucioperca, Sandre	Moderado	
<i>Squalius carolitertii</i>	Escalo-do-Norte	Moderado	

(1) As espécies introduzidas estão salientadas a negrito.

3.1.5. Turismo

O turismo constitui um setor de atividade económica de grande importância em Portugal. Na RH2 o turismo está associado essencialmente às vertentes cultural e patrimonial (centro histórico de Guimarães) e também de natureza, no Alto Cávado, parcialmente integrado no Parque Nacional da Peneda Gerês.

Os campos de golfe são considerados pressões importantes ao nível de poluição difusa, pelo que importa quantificá-los e calcular as cargas produzidas (Quadro 3.21).

Quadro 3.21 - Carga rejeitada pelos campos de golfe na RH2

Campos de golfe (N.º)	Carga rejeitada (kg/ano)	
	P _{total}	N _{total}
4	7105,81	22957,24

Para o cálculo das cargas produzidas pelos campos de golfe, adotou-se um valor de fertilização de 240kg de N/ha.ano e 80kg P₂O₅/ha.ano para greens/tees e 200kg de N/ha.ano e 60kg P₂O₅/ha.ano para fairways/roughs, considerando a proporção média de greens/tees e fairways/roughs de 25% e 75% respetivamente.

O mapa da Figura 3.10 apresenta a localização dos campos de golfe existentes na RH2.

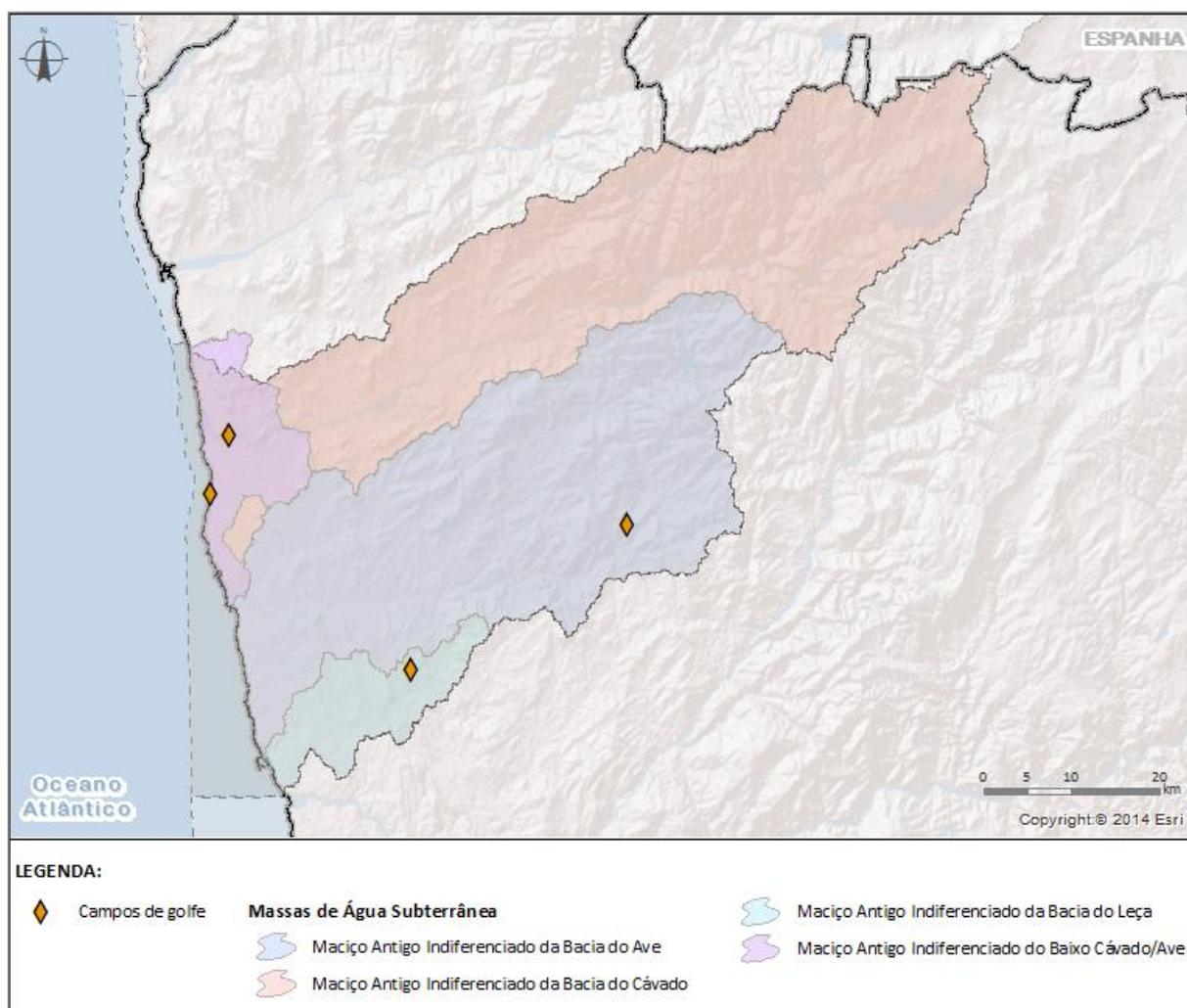


Figura 3.10 - Campos de golfe na RH2

Na RH2 existem 4 campos de golfe, sendo os mais importantes o da Estela, Quinta da Barca do Lago em Eposende e do Vale do Pisão em Santo Tirso, na bacia do Leça.

3.1.6. 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 RH2.

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 3.22 apresenta as emissões de substâncias prioritárias e outros poluentes na RH2.

Quadro 3.22 - Emissões de substâncias prioritárias e outros poluentes para as massas de água da RH2

Tipo de substância	Emissões (kg/ano)	
	Descarga no meio hídrico	Descarga no solo
Cádmio e compostos de cádmio (Cd)	1,59	-
Chumbo e compostos de chumbo (Pb)	212	-
Níquel e compostos de níquel (Ni)	465	-
Mercúrio e compostos de mercúrio (Hg)	7,31	-
Antraceno	1,11	-
Naftaleno	0,214	-
Hexaclorociclohexano	0,046	-
Diclorometano (DCM)	24,3	-
Diurão	3,58	-
Fluoranteno	1,46	-
Ftalato de di-(2-etil-hexilo) (DEHP)	51,1	-
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (PAH)	2,49	-
Benzo (g,h,i) perileno	0,004	-
Nonilfenol (4-n-Nonilfenol)	0,00	-
Octilfenol (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenol)	1,12	-
Pentaclorobenzeno	0,004	-
Tetracloroetileno (PER)	4,43	-
Tricloroetileno (TRI)	2,89	-
Tetraclorometano	1,19	-
Triclorometano	63,3	-

O Quadro 3.23 apresenta as emissões de poluentes específicos na RH2.

Quadro 3.23 - Emissões de poluentes específicos para as massas de água da RH2 a

Substância	Emissões (kg/ano)	
	Descarga no meio hídrico	Descarga no solo
Arsénio e compostos de arsénio (As)	62,5	-
Cianetos totais	122	-
Cobre e compostos de cobre (Cu)	727	-
Crómio e compostos de crómio (Cr)	1053	-
Xilenos	0,970	-
Zinco e compostos de zinco (Zn)	2634	-
2,4,6-Triclorofenol	0,694	-
Antimónio e compostos de antimónio (Sb)	77,4	-

O Quadro 3.24 e o Quadro 3.25 apresentam a contribuição dos setores para a emissão de substâncias prioritárias e outros poluentes e poluentes específicos na RH.

Quadro 3.24 – Contribuição dos setores de atividade na emissão de substâncias prioritárias e outros poluentes na RH2

Substância	Sector de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
Antraceno	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Benzo (g,h,i) perileno	• Refinarias de petróleo e de gás	99,9
	• Instalações destinadas ao pré-tratamento (operações de branqueamento, mercerização) ou à tintagem de fibras ou têxteis lavagem	0,1
Cádmio e seus compostos (Cd)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	55,8
	• Refinarias de petróleo e de gás	44,2
Chumbo e seus compostos (Pb)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	98,3
	• Refinarias de petróleo e de gás	1,7
Diclorometano (DCM)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	91,3
	• Refinarias de petróleo e de gás	8,7
Diurão	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Fluoranteno	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Ftalato de di-(2-etil-hexilo) (DEHP)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (PAH)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Hexaclorociclohexano	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Mercúrio e seus compostos (Hg)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	99,9
	• Refinarias de petróleo e de gás	0,1
Naftaleno	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Níquel e seus compostos (Ni)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	96,3
	• Refinarias de petróleo e de gás	3,7
Octilfenol (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenol)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Pentaclorobenzeno	• Refinarias de petróleo e de gás	100
Tetracloroetileno (PER)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Tetraclorometano (TCM)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Tricloroetileno (TRI)	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Triclorometano	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100

Quadro 3.25 – Contribuição dos setores de atividade na emissão de poluentes específicos na RH2

Substância	Setor de atividade	Carga/ Setor de atividade (%)
2,4,6-Triclorofenol	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Antimónio e seus compostos	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Arsénio e seus compostos (As)	• Refinarias de petróleo e de gás	5,6
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	94,4
Cianetos	• Refinarias de petróleo e de gás	5,5
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	94,5
Cobre e seus compostos (Cu)	• Refinarias de petróleo e de gás	0,4
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	99,6
Crómio e seus compostos	• Refinarias de petróleo e de gás	0,1
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	99,9
Xilenos	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	100
Zinco e seus compostos (Zn)	• Instalações de tratamento de superfície de metais e matérias plásticas que utilizem um processo eletrolítico ou químico	0,1
	• Refinarias de petróleo e de gás	1,2
	• Estações de tratamento de águas residuais urbanas	98,7

Na RH2 os setores de atividade que mais contribuem para as emissões das substâncias prioritárias, outros poluentes e poluentes específicos são as refinarias de petróleo e gás e as ETAR urbanas.

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

Quadro 3.26 - Número de instalações PAG por nível de perigosidade na RH2

Nível de perigosidade	Instalações (N.º)
Nível inferior de perigosidade	14
Nível superior de perigosidade	8
TOTAL	22

Na RH2 a maioria das instalações estão classificadas no nível inferior de perigosidade (64%).

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 RH2 estas unidades localizam-se nas principais áreas ocupadas com o tecido industrial, com maior incidência nos concelhos de Santo Tirso, Vila Nova de Famalicão e Guimarães.

3.1.7. Outras atividades com impacto nas massas de água

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

O Quadro 3.27 apresenta a carga rejeita por tipo de atividade na RH2.

Quadro 3.27- Carga rejeitada por tipo de atividade na RH2

Tipo de atividade		Carga rejeitada (kg/ano)			
CAE	Designação	CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
45	Comércio, manutenção e reparação, de veículos automóveis e motociclos	0,86	3,68	0,16	1,58
46	Comércio por grosso (inclui agentes), exceto de veículos automóveis e motociclos	450,70	425,28	9,17	31,51
TOTAL		451,56	428,96	9,33	33,09

3.1.8. Síntese das pressões qualitativas

O Quadro 3.28 apresenta as cargas rejeitadas, no que diz respeito aos parâmetros CBO₅, CQO, N_{total} e P_{total}, por setor na RH2.

Quadro 3.28 – Carga rejeitada na RH2

Setor		Carga rejeitada (kg/ano)			
		CBO ₅	CQO	P _{total}	N _{total}
Urbano	Águas residuais urbanas	4437491,49	12930753,58	433578,84	2193737,89
	Aterros e lixeiras	26,67	61,34	0,66	19,93
Industrial	PCIP	71195,52	221434,27	6852,31	75491,74
	Transformadora	88290,76	282284,81	10436,20	25933,48
	Alimentar e do vinho	13273,47	36783,99	2476,42	6578,33
	Aquicultura	1188,24	2361,49	147,53	722,13
	Extrativa	30,31	104,10	1,14	6,89
Pecuária		1998,73	5585,22	175,91	457,27
Turismo	Golfe	-	-	7105,81	22957,24
Outros		451,56	428,96	9,33	33,09
TOTAL		4613946,75	13479797,76	460784,15	2325937,99

3.2. Pressões quantitativas

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

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

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

- Rega

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

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

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

- Pecuária

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

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

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

- Golfe

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

Quadro 3.29 apresenta os volumes de água captados anualmente por setor na RH2.

Quadro 3.29 - Volumes de água captados por setor na RH2

Setor		Volume (hm ³)		TOTAL
		Superficial	Subterrâneo	
Urbano	Abastecimento público	58,12	0,6	58,72
	Consumo particular	0,009	2,14	2,149
Industrial	PCIP	3,70	15,59	27,66
	Não PCIP	8,37		
Agrícola	Agricultura	80,10	186,9	267
	Pecuária	0,09	2,92	3,01
Turismo	Golfe	0,45	1,35	1,8
	Hotelaria	n.d.	0,03	0,03
Energia	Termoelétrica	0	-	0
	Hidroelétrica <10m	3055,99	-	3055,99
	Hidroelétrica >10m ⁽¹⁾	4073,39	-	4073,39
Outros		n.d.	0,08	0,08

Setor	Volume (hm ³)		TOTAL
	Superficial	Subterrâneo	
TOTAL	7280,219	209,61	7489,829

(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 RH2 os principais volumes captados/consumidos dizem respeito à energia (volumes não consumptivos), com cerca de 95% do total captado, seguido da agricultura com 4% e do abastecimento público com 0,8%.

Para efeito de balanço hídrico, foi calculado o retorno da utilização da água nos diversos setores, com base nos seguintes considerandos:

- Setor urbano - 80% do volume captado, que inclui as perdas nos sistemas e os volumes descarregados no meio hídrico;
- Setor industrial - 85% do volume captado, que inclui as perdas e as descargas no meio hídrico dos efluentes gerados nos processos industriais;
- Setor agrícola e turismo (agricultura de regadio e rega de campos de golfe) - 20% do volume captado, que inclui as perdas nos sistemas de distribuição e as escorrências da rega nas parcelas.

O Quadro 3.30 apresenta os retornos dos volumes captados por setor na RH2.

Quadro 3.30 - Retornos dos diferentes setores na RH2

Setor	Urbano	Industrial	Agrícola (Agricultura)	Turismo (Golfe)	TOTAL
Volume (hm ³)	48,6952	23,511	53,4	0,36	125,97

Na RH2, aproximadamente, 35% do volume captado/consumido retorna aos recursos hídricos, não considerando o volume captado para produção de energia que é integralmente restituído.

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

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

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

O enquadramento e conhecimento das componentes associadas ao caudal ecológico são fundamentais para assegurar que os objetivos ambientais são cumpridos. A CE tem entendido que o tratamento destas matérias deve ter uma abordagem coerente e comum no âmbito dos PGRH dos vários estados membros, apontando a necessidade de melhorar os parâmetros associados à gestão quantitativa da água, nomeadamente nos parâmetros que se prendem com as componentes ecológicas, morfológicas e hidrológicas, e também os associados às pressões que afetam o regime hidrológico. As orientações a considerar 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.

3.3.1. Águas superficiais - Rios

3.3.1.1. 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 em risco a massa de água 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 3.31 apresenta a caracterização das infraestruturas transversais existentes na RH2.

Quadro 3.31 - Infraestruturas transversais na RH2

Objetivo da infraestrutura	N.º	Área total inundada (km ²) ⁽¹⁾	Volume total útil (m ³) ⁽¹⁾	N.º de infraestruturas com passagem para peixes ou outra fauna
Rega	0	0	0	0
Abastecimento público	1	n.d.	n.d.	0
Produção de energia	28	n.d.	n.d.	4
Fins múltiplos	4	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 RH2 existem 28 infraestruturas transversais para produção de energia, incluindo grandes aproveitamentos hidroelétricos e pequenos produtores (mini-hídricas).

O mapa da Figura 3.11 apresenta a localização de todas as barragens e açudes inventariados na RH2.

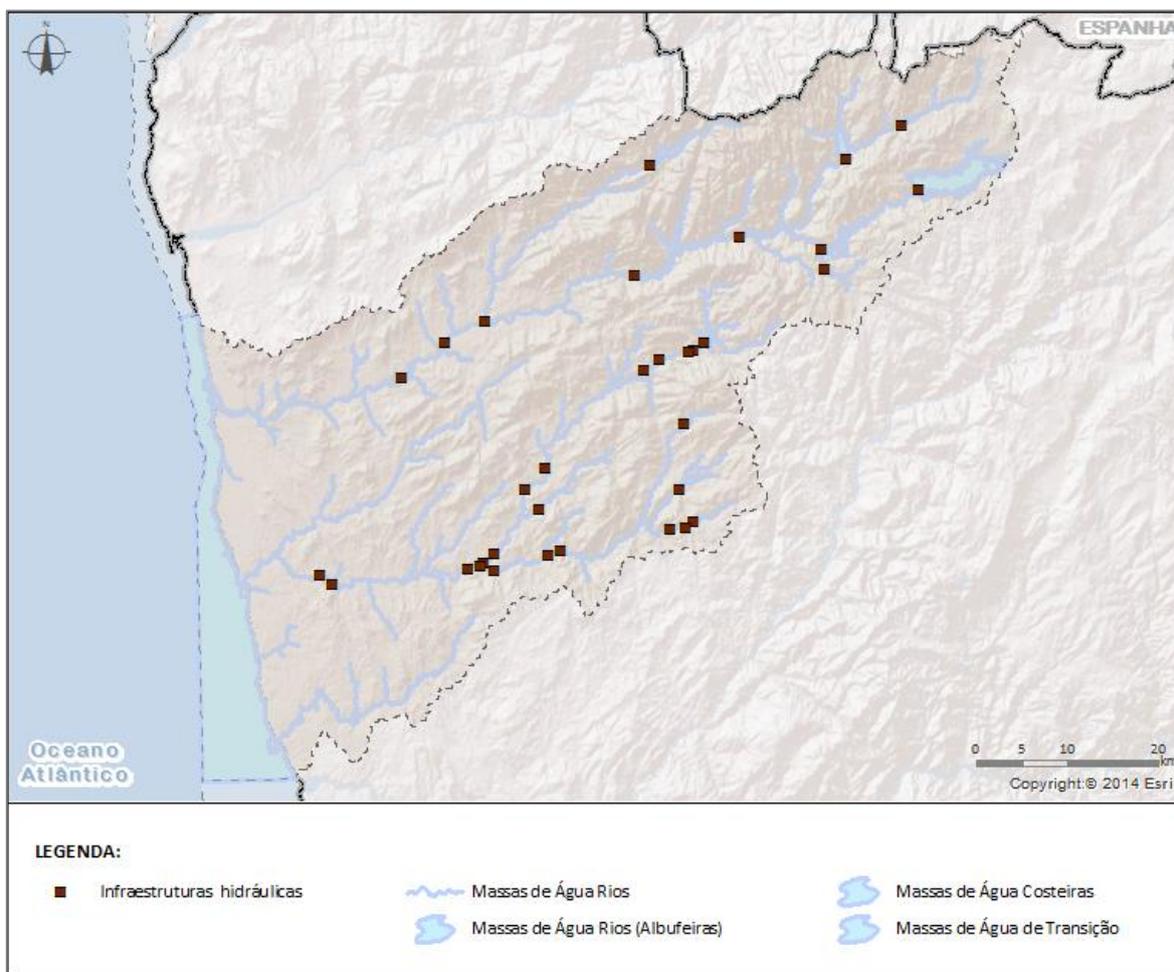


Figura 3.11 - Barragens e açudes na RH2

Os principais aproveitamentos hidroelétricos da RH2 estão localizados no Alto Cávado e Rabagão. Na bacia do Ave os grandes aproveitamentos estão localizadas na cabeceira (Guilhofrei e Andorinhas). Ainda nesta bacia, localiza-se um conjunto vasto de aproveitamentos mini-hídricos, normalmente associados às grandes unidades fabris de têxteis. No concelho de Fafe está construída uma grande Barragem (Queimadela,) nas cabeceiras do rio Vizela, que se destina a assegurar as necessidades de água para consumo humano do município.

Alterações morfológicas devido à regularização fluvial

Os principais impactes decorrentes da regularização de troços 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 RH2 este tipo de intervenções não tem expressão significativa, realizando-se apenas pequenas correções decorrentes de assoreamento e erosão marginais. A principal intervenção corresponde à regularização fluvial do rio Este na travessia da cidade de Braga.

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 infraestruturas de apoio à navegação.

O Quadro 3.32 apresenta o volume médio anual estimado por tipo de intervenção na RH2.

Quadro 3.32 - Volume médio anual de inertes extraído por tipo de intervenção, na RH2

Objetivos da intervenção	Extensão intervencionada (km)	Área intervencionada (km ²)	Volume extraído (m ³ /ano)
Manutenção de canal de navegação	3,60	2,7	500 000

Na RH2 são efetuados trabalhos de extração de inertes associados às operações regulares de manutenção dos canais de navegação dos portos de Póvoa de Varzim, Vila do Conde e Leixões. O volume de inertes extraído mais significativo diz respeito ao porto de Leixões, com uma média anual de 350 000 m³.

3.3.1.2. Alterações no regime hidrológico

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

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

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

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

O Quadro 3.33 apresenta uma síntese das transferências de água na RH2 em ano médio.

Quadro 3.33 - Transferências de água através de circuitos de transvase na RH2

Objetivo	Caudal (m ³ /dia)	Massa de água de origem	Massa de água de destino
Produção de energia	286 397,26	02CAV0062 - Rio Cávado	02CAV0072 - Alto Rabagão
	276 947,95	02CAV0072 - Alto Rabagão	02CAV0083 - Venda Nova
	861 841,10	02CAV0083 - Venda Nova	02CAV0080 - Salamonde

Objetivo	Caudal (m ³ /dia)	Massa de água de origem	Massa de água de destino
	719 528,77	02CAV0068 - Paradela	02CAV0080 - Salamonde
	2 324 868,49	02CAV0080 - Salamonde	02CAV0086 - Caniçada
	314 676,71	02CAV0069 - Vilarinho das Furnas	02CAV0086 - Caniçada

Os transvases elencados localizam-se no Alto Cávado e não têm expressão em termos quantitativos, não tendo significado no balanço hídrico. Todos os transvases ocorrem entre linhas de água desta região hidrográfica

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 3.34 apresenta um inventário dos aproveitamentos hidroelétricos existentes na RH2.

Quadro 3.34- Aproveitamentos hidroelétricos existentes na RH2

Aproveitamento hidroelétrico	Conclusão da obra (ano)	Caudal máximo turbinado (m ³ /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)
Alto Cávado	1964	Ligação ao AH Alto Rabagão	S	S ¹	7,3
Alto Rabagão	1964	25,70	S	S	9,4
Boavista	1995	36,00	N	S	Central pé de barragem
Caneiro	2002	15,00	N	S	Central pé de barragem
Caniçada	1995	34,00	N		
Guilhofrei ²	1938	15,60	N	N	Central pé de barragem
Erma ²	1939	17,3	N	N	1.9
Paradela	1956	16,40	S	S	
Penide	1951	80,00	N	N	Central pé de barragem
Ponte do Bico	1995	80,00	N	S	Central pé de barragem
Salamonde	1953	22,00	S	S ¹	2
Venda Nova	1951	10,50	S	S ¹	5
Vilarinho das Furnas	1972	39,90	N	S ¹	33
Amieiro Galego	n.d.	13,00	N	S	Central pé de Barragem
Azenha do Viseu	2009	24,50	N	S	Central pé de barragem
Bugio	1951	2,60	N	S	Central pé de barragem 0,12
Campelos	1890	14,00	N	S	0,7
Caniços (Ave) ²	1946	10,00	N	N	0,12
Caniços (Vizela)	1910	10,50	N	S	Central pé de barragem

Aproveitamento hidroelétrico	Conclusão da obra (ano)	Caudal máximo turbinado (m ³ /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)
Carvalho do Moinho	1929	2,10	N	S	Central pé de barragem
Corvete	1926	3,00	N	S	1,7
Fábrica do Ferro ²	1927	3,70	N	N	0,7
Fábrica do Papel ²	1935	8,60	N	N	Central pé de barragem
Lourido	2012	3,00	N	S	1,7
Mesa do Galo	1948.	5,04	N	S	n.d.
Negrelos II	1930	16,00	N	S	Central pé de barragem
Ponte Esperança ²	1942	12,00	N	N	2,1
Rego Naval	2007	28,00		S	Central pé de barragem
Ronfe	1914	21,00		S	Central pé de barragem
Ruães	1928	70,00		S	Central pé de barragem
Senhora do Porto ²	1945	19,70		N	2,6
Negrelos I ²	1937	3,90	N	S	Central pé de barragem
Romão	1950	6,7		N	Central pé de barragem
Espinho ²	1922	7,20		N	1,0

(1) Conclusão da Instalação do dispositivo/solução de lançamento do RCE até 2018

(2) Concessões caducadas. Em breve serão emitidos novos contratos de concessão.

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 3.35 apresenta um inventário das barragens com capacidade de regularização na RH2.

Quadro 3.35 - Barragens com capacidade de regularização na RH2

Finalidade	Barragem	Regime de caudais ecológicos - RCE (S/N)	Volume útil (das albufeiras) (hm ³)	Escoamento total em ano médio na secção da barragem (hm ³)	Coefficiente de Regularização
Produção de energia	Alto Cávado	S	2,00	n.d.	n.d.
	Andorinhas	N	1,20	n.d.	n.d.
	Caniçada	S	159,30	1238,40	0,96
	Paradela	S	159,00	291,80	1,10
	Salamonde	S	56,30	942,90	0,98
Fins múltiplos	Guilhofrei	N	21,80	179,20	0,24
	Queimadela	N	1	n.d.	n.d.
	Alto Rabagão	S	558,00	112,30	9,94
	Venda Nova	S	94,50	394,50	2,13

Finalidade	Barragem	Regime de caudais ecológicos - RCE (S/N)	Volume útil (das albufeiras) (hm ³)	Escoamento total em ano médio na secção da barragem (hm ³)	Coefficiente de Regularização
	Vilarinho das Furnas	S	117,70	127,60	1,82

n.d. – Não disponível

3.3.2. 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 3.36 apresenta um inventário das intervenções e infraestruturas, consideradas significativas, existentes em águas de transição e costeiras na RH2.

Quadro 3.36 - Intervenções e infraestruturas existentes em águas de transição e costeiras na RH2

Intervenção/infraestrutura	N.º	Extensão intervencionada (km)	Área intervencionada (km ²)
Assoreamentos	2	n.d.	n.d.
Esporões e quebramares	6	7,5	n.d.
Dragagens	3	3,6	2,7
Obras de proteção marginal	5	21,6	n.d.

n.d. – Não disponível

Na RH2 os assoreamentos desenvolvem-se na barra do rio Cávado e na foz do rio Ave. Quanto aos esporões e quebramares, destacam-se os dos portos de Leixões, da Póvoa de Varzim e de Vila do Conde e o de Ofir (Cávado). Relativamente às dragagens, as mais significativas realizam-se no porto de Leixões, na foz do Ave e na barra do Cávado. No que diz respeito às proteções marginais, estas estão afetas às infraestruturas portuárias de Leixões, Cávado e Ave.

3.4. 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.

3.4.1. 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 3.37 apresenta as espécies de macroinvertebrados exóticos (crustáceos e bivalves) introduzidos na RH2.

Quadro 3.37– Principais espécies de macroinvertebrados exóticos (crustáceos e bivalves) introduzidos na RH2

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

O Lagostim-vermelho do Luisiana encontra-se em todo o território nacional.

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

Quadro 3.38 – Principais espécies de macrófitos invasores existentes em Portugal

Nome científico	Nome vulgar
<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa
<i>Acacia longifolia</i>	Acácia-de-espigas

Nome científico	Nome vulgar
<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.

Na RH2 não estão identificados *taxa* exóticos marinhos em estuários e zonas costeiras.

3.4.2. 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.

4. 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.

4.1. 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 acidental, bem como o cumprimento dos objetivos e medidas específicas necessárias para corrigir os efeitos da poluição acidental.

O Quadro 4.1 apresenta as características da rede de monitorização para avaliação do estado/potencial ecológico e do estado químico das massas de água superficial na RH2.

Quadro 4.1 – Rede de monitorização do estado/potencial ecológico e do estado químico das águas superficiais na RH2

Redes de monitorização		Categoria			
		Rios	Rios (albufeiras)	Águas de transição	Águas costeiras
Rede de Vigilância	Estações de monitorização (N.º)	8	6	10	2
	Massas de água monitorizadas (N.º)	8	6	4	1
Rede Operacional	Estações de monitorização (N.º)	49	2	0	0
	Massas de água monitorizadas (N.º)	22	1	0	0
Total de massas de água (N.º)		69	7	6	1
Massas de água monitorizadas (%)		43	100	67	100

As estações de vigilância e as estações operacionais garantem a monitorização de 43% das massas de água rios e de 67% de águas de transição. Todas as massas de água de rios (albufeiras) e de águas costeiras são monitorizadas.

O mapa da Figura 4.1 representa a localização das estações de monitorização na região hidrográfica distinguidas entre a rede de vigilância e a rede operacional.

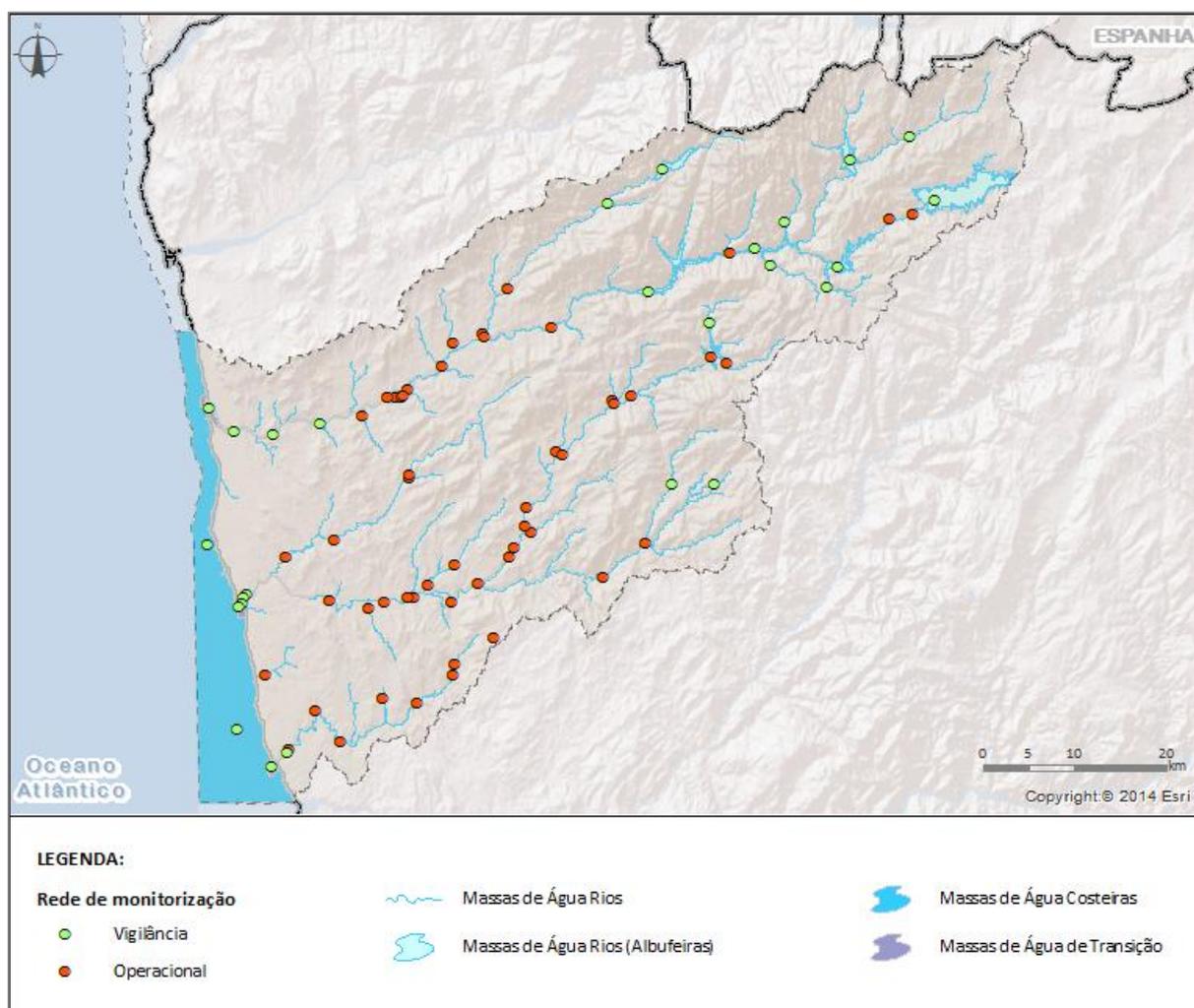


Figura 4.1 - Localização das estações de monitorização das águas superficiais na RH2

4.2. Águas subterrâneas

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

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

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

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

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

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

A rede de monitorização do estado químico é estabelecida de modo a proporcionar uma panorâmica coerente e completa das águas subterrâneas em cada região hidrográfica e permitir detetar a presença de tendências a longo prazo, antropogenicamente induzidas, para o aumento da concentração de poluentes. Desta forma, a monitorização do estado químico engloba a caracterização das massas de água subterrânea e a avaliação do impacto das pressões antropogénicas, para cada período de vigência do PGRH. Como 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 4.2 apresenta a rede de monitorização do estado químico das massas de água subterrâneas na RH2.

Quadro 4.2 – Rede de monitorização do estado químico e do estado quantitativo das águas subterrâneas na RH2

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	6	3	75	25	1	25	8	3	75

As estações das redes de vigilância e operacional garantem a monitorização do estado químico das 4 massas de água subterrânea existentes na RH2.

A rede de monitorização para avaliação do estado químico das massas de água subterrâneas é composta por 31 pontos de monitorização, dos quais 6 correspondem a monitorização de vigilância e 25 a 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 zona vulnerável Esposende - Vila do Conde (ZVEV) (Portaria n.º 164/2010, de 16 de março) está inserida nas regiões hidrográficas 1 e 2. A totalidade do Maciço Antigo Indiferenciado do Baixo Cávado/Ave está designado como zona vulnerável e em risco de não cumprimento dos objetivos do art. 4.º da DQA, sendo a rede de monitorização constituída por 25 pontos de amostragem.

A rede de monitorização do estado quantitativo é constituída por 8 pontos, sendo a frequência das observações dos níveis piezométricos nos poços/furos, bem como do caudal das nascentes, mensal.

O Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Leça (PTA0x3RH2) não tem qualquer ponto de monitorização, tendo-se agrupado esta massa de água, em termos de rede de monitorização quantitativa, à massa de água do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Ave uma vez que as formações geológicas são semelhantes.

A Figura 4.2 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 RH2.

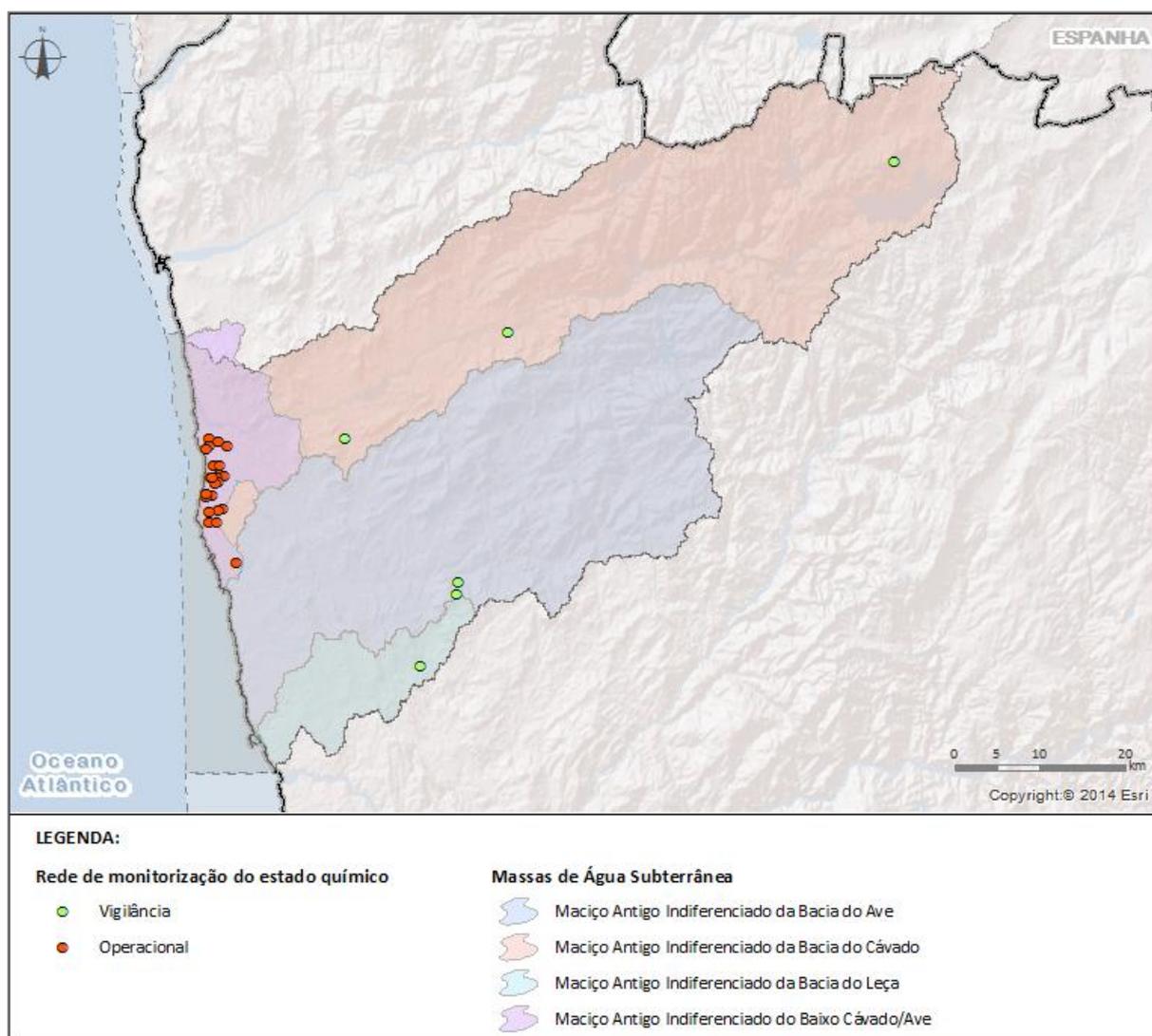


Figura 4.2 – Localização dos pontos de monitorização do estado químico das águas subterrâneas da RH2

A Figura 4.3 apresenta um mapa com a distribuição dos pontos de monitorização para avaliação do estado quantitativo nas massas de água subterrânea na RH2.

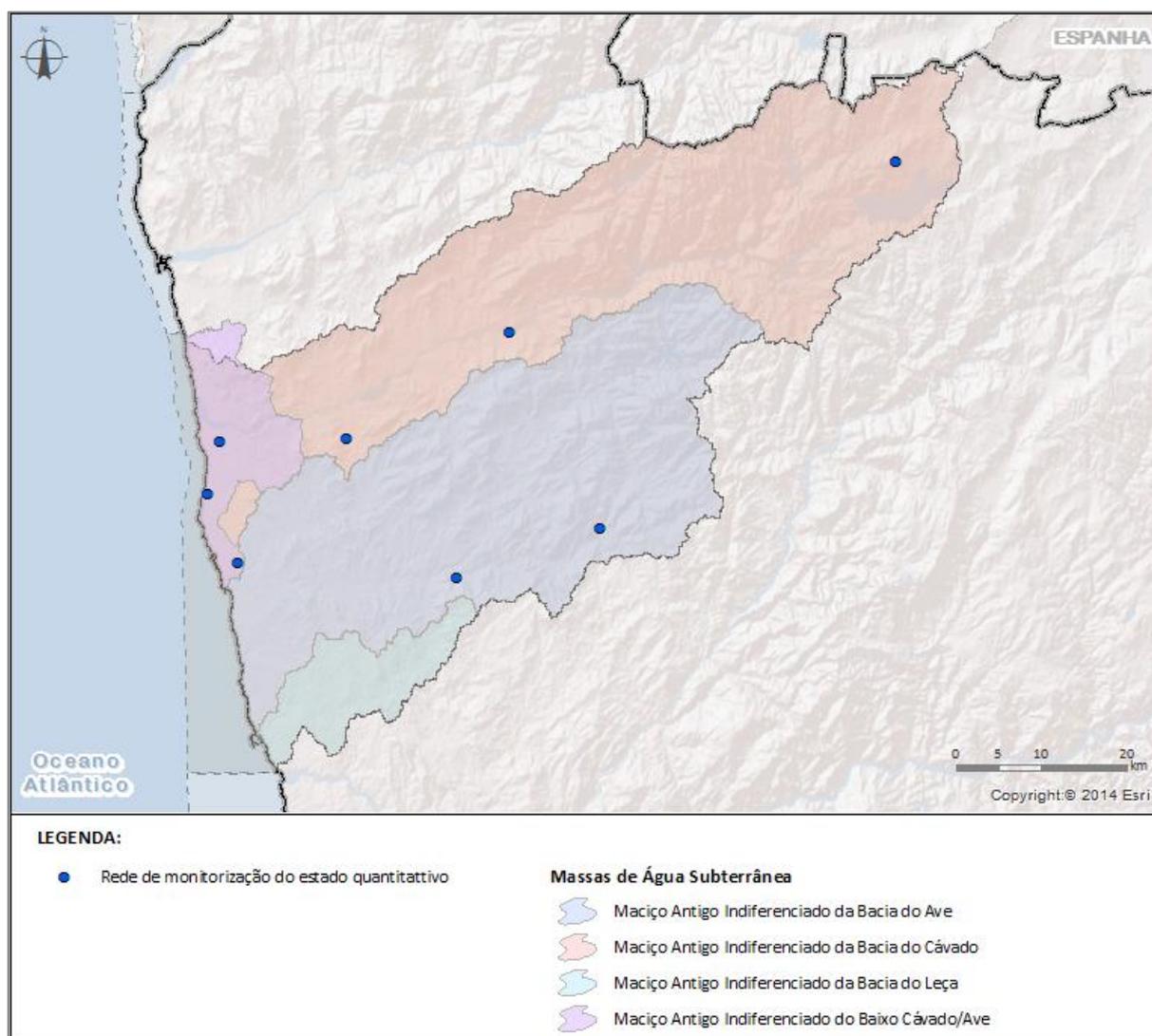


Figura 4.3 – Localização dos pontos de monitorização do estado quantitativo nas massas de água subterrânea da RH2

4.3. 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;

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

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

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

o 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.

o 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.

o Zonas designadas como vulneráveis aos nitratos de origem agrícola

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

O Quadro 4.3 apresenta o n.º de estações de monitorização referentes às zonas protegidas na RH2.

Quadro 4.3 – Rede de monitorização das zonas protegidas na RH2

Zonas protegidas		Estações (N.º)
Captações de água superficial para a produção de água para consumo humano	Rios	9
	Rios (albufeiras)	2
Captações de água subterrânea para a produção de água para consumo humano		5
Águas piscícolas	Salmonídeos	8
	Ciprinídeos	8
Águas balneares	Águas costeiras e de transição	40
	Águas interiores	8
Zonas vulneráveis		25

5. 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 é necessário complementar esta classificação através da avaliação do **estado das zonas protegidas**.

5.1. 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 5.1 apresenta-se uma representação esquemática e conceptual da classificação do estado global das águas de superfície.

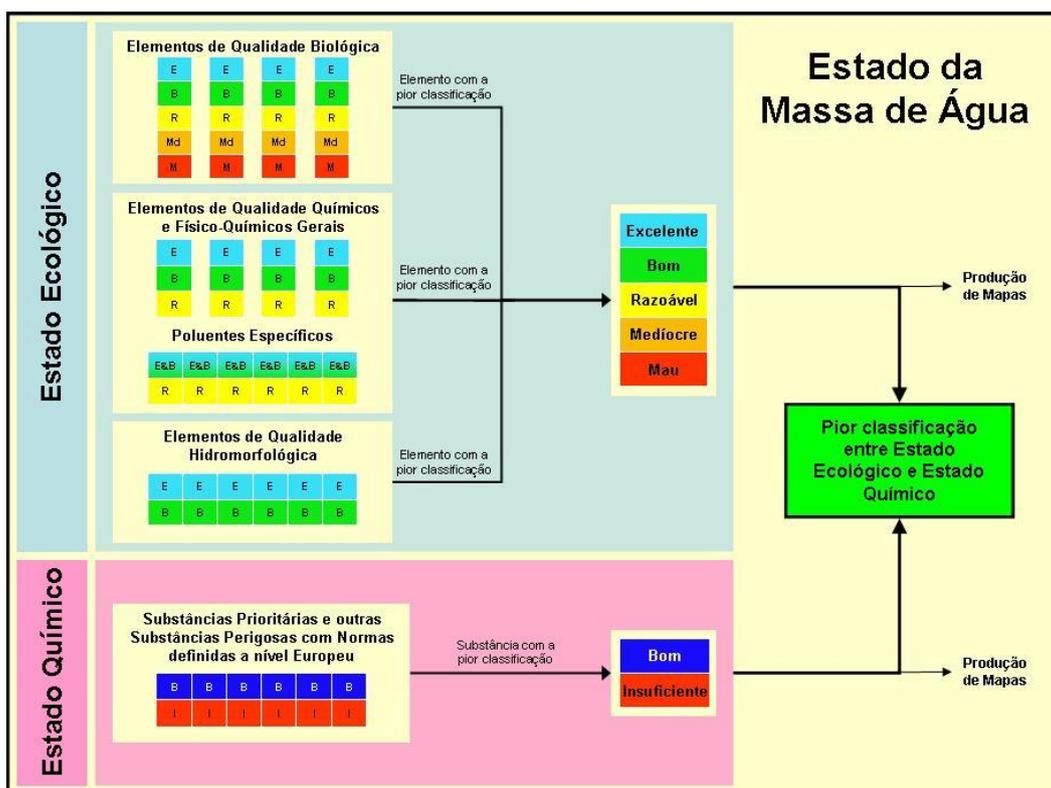


Figura 5.1 - Esquema conceptual do sistema de classificação do estado das águas superficiais (adaptado de UK TAG, 2007)

Complementarmente é também avaliado o estado associado às zonas protegidas. Nestes casos o estado final de uma massa de água associada a uma zona protegida resulta da pior classificação obtida entre a classificação resultante da aplicação dos critérios da DQA e a avaliação obtida pela classificação complementar para a zona protegida em causa.

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"*.

5.1.1. Critérios de classificação do estado

5.1.1.1. 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 5.1 são apresentados os elementos de qualidade utilizados na avaliação do estado/potencial ecológico em Portugal Continental.

Quadro 5.1 - Elementos de qualidade utilizados na avaliação do estado/potencial ecológico

Rios	Rios (albufeiras)	Águas de Transição	Águas Costeiras
Elementos de Qualidade Biológica			
Fitobentos - Diatomáceas Macrófitos Invertebrados Bentónicos Fauna Piscícola	Fitoplâncton	Fitoplâncton Restante flora aquática Invertebrados bentónicos Fauna piscícola	Fitoplâncton Restante flora aquática Invertebrados bentónicos
Elementos de Qualidade Hidromorfológica			
Regime Hidrológico Condições Morfológicas Continuidade do Rio	Não definido	Regime marés Condições morfológicas -	Regime marés Condições morfológicas -
Elementos de Qualidade Químicos e Físico-Químicos			
Condições Gerais Poluentes Específicos	Condições Gerais Poluentes Específicos	Condições Gerais Poluentes Específicos	Condições Gerais 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 III inclui-se uma descrição dos critérios de classificação do estado/potencial ecológico das massas de água superficiais.

5.1.1.2. 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.

5.1.1.3. Critérios de classificação do estado das zonas protegidas

As massas de água englobadas em zonas protegidas estão sujeitas a uma classificação do estado, complementar realizada segundo critérios específicos, sendo a classificação final representada pela pior classificação obtida.

O Quadro 5.2 apresenta os critérios específicos adotados para a classificação complementar das massas de água superficiais inseridas em zonas protegidas.

Quadro 5.2 – Critérios de classificação 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 tem um estado inferior a bom.
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 tem um estado inferior a bom. <u>Áreas de produção de bivalves</u> : a massa de água é classificada com um estado inferior a bom 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 é classificada com um estado inferior a bom 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 classificada 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.

5.1.2. 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 5.3.

Quadro 5.3 – Classificação do estado ecológico das massas de água superficial naturais na RH2

Classificação	Rios		Águas de transição		Águas costeiras		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Excelente	0	0	0	0	0	0	0	0
Bom	33	55	1	25	1	100	35	54
Razoável	13	22	2	50	0	0	15	23
Medíocre	9	15	0	0	0	0	9	14
Mau	5	8	0	0	0	0	5	8
Desconhecido	0	0	1	25	0	0	1	2
TOTAL	60	100	4	100	1	100	65	100

A classificação do potencial ecológico nas diferentes categorias de massas de água fortemente modificadas e artificiais para o 2º ciclo encontra-se no Quadro 5.4.

Quadro 5.4 – Classificação do potencial ecológico das massas de água fortemente modificadas e artificiais na RH2

Classificação	Rios		Rios (albufeiras)		Águas de transição		Águas costeiras		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Bom e superior	4	44	7	100	0	0	0	0	11	61
Razoável	2	22	0	0	2	100	0	0	4	22
Medíocre	3	33	0	0	0	0	0	0	3	17
Mau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desconhecido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	9	100	7	100	2	100	0	0	18	100

Com base nos dados da monitorização realizada no período 2010-2013 reavaliou-se a classificação do estado das massas de água. Dos resultados obtidos pode concluir-se que apenas 2% das massas de água superficial naturais não foram classificadas e todas as massas de água fortemente modificadas e artificiais foram classificadas. A Figura 5.2 apresenta a classificação do estado ecológico e do potencial ecológico das massas de água superficial na RH.

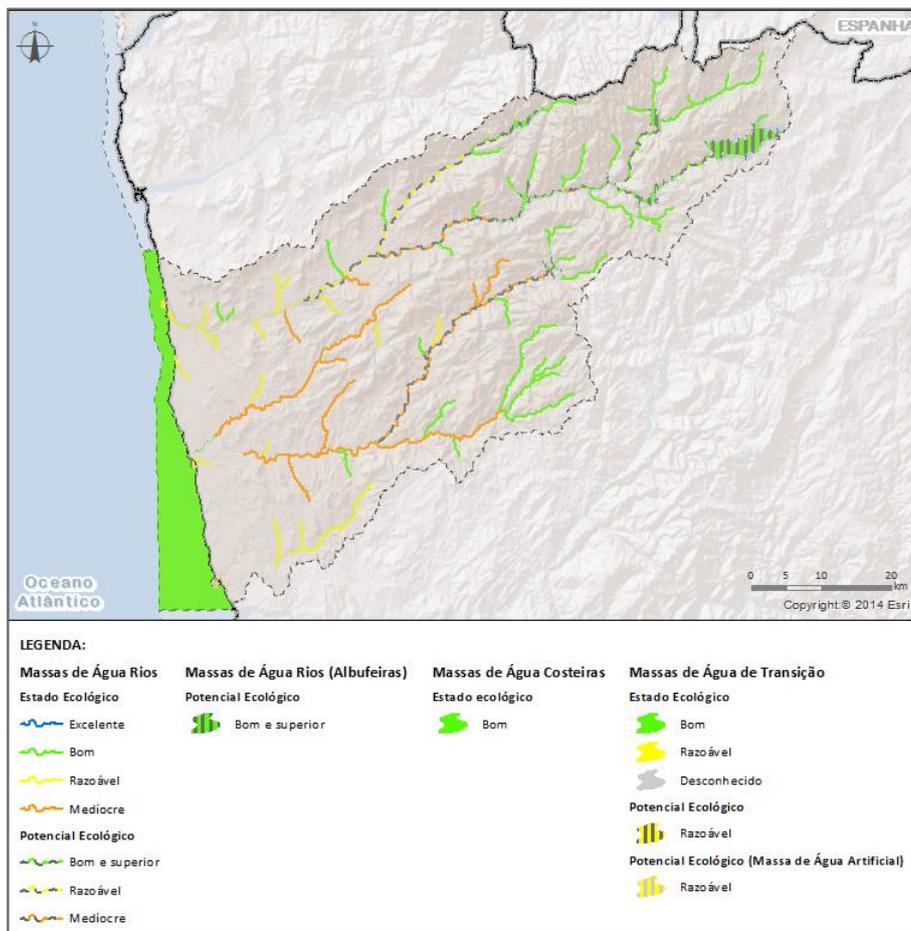


Figura 5.2 – Classificação do estado ecológico/potencial das massas de água superficial na RH2

O Quadro 5.5 apresenta a comparação entre a avaliação do estado ecológico do 1º e do 2º ciclo de planeamento.

Quadro 5.5 – Comparação do estado ecológico das massas de água superficial naturais, entre o 1º e o 2º ciclo de planeamento, na RH2

Massas de água		Bom e Superior (%)	Inferior a Bom (%)	Desconhecido (%)
Rios	1º Ciclo	52	48	0
	2º Ciclo	55	45	0
Águas de transição	1º Ciclo	0	0	100
	2º Ciclo	25	50	25
Águas costeiras	1º Ciclo	0	100	0
	2º Ciclo	100	0	0

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

O Quadro 5.6 apresenta a comparação entre a avaliação do potencial ecológico do 1º e do 2º ciclo de planeamento.

Quadro 5.6 – Comparação do potencial ecológico das massas de água superficial fortemente modificadas e artificiais, entre o 1º e o 2º ciclo de planeamento na RH2

Massas de água		Bom e Superior (%)	Inferior a Bom (%)	Desconhecido (%)
Rios	1º Ciclo	11	78	11
	2º Ciclo	44	56	0
Rios (albufeiras)	1º Ciclo	86	14	0
	2º Ciclo	100	0	0
Águas de transição	1º Ciclo	0	0	100
	2º Ciclo	0	100	0
Águas costeiras	1º Ciclo	0	0	0
	2º Ciclo	0	0	0

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

Tendo por base a classificação das massas de água do 1º ciclo quanto ao estado ecológico, constata-se que cerca de 52% das massas de água superficial naturais da categoria rios apresentaram um estado Bom e Superior e 48% um estado Inferior a Bom. Todas as massas de água superficial naturais da categoria água de transição não foram classificadas e todas as massas de água da categoria águas costeiras foram classificadas no estado Inferior a Bom.

Relativamente ao potencial ecológico no 1º ciclo, verifica-se que cerca de 11% das massas de água fortemente modificadas e artificiais da categoria rios apresentaram um potencial ecológico Bom e Superior,

78% Inferior a Bom e 11% 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), 86% apresentaram um potencial ecológico Bom e Superior e 14% inferior a Bom.

No que diz respeito ao 2º ciclo, verifica-se uma ligeira melhoria na classificação das massas de água superficial naturais da categoria rios comparativamente ao 1º ciclo. Relativamente às águas de transição verifica-se que 25% das massas de água foram classificadas no estado Bom e Superior, 50% no Inferior a Bom e 25% mantiveram-se não classificadas. Quanto às águas costeiras a classificação melhorou, uma vez que todas as massas de água se encontram classificadas com estado Bom e Superior.

Quanto ao potencial ecológico no 2º ciclo e comparativamente ao 1º ciclo, verifica-se uma melhoria do estado das massas de água fortemente modificadas e artificiais da categoria rios uma vez que 44% estão classificadas com estado Bom e Superior e 56% Inferior a Bom. As massas de água rios (albufeiras) melhoraram a classificação relativamente 1º ciclo, uma vez que todas as massas de água se encontram classificadas com estado Bom e Superior. As massas de água de transição apresentaram um estado Inferior a Bom.

5.1.1. Estado químico

O Quadro 5.7. apresenta a classificação do estado químico para as diferentes categorias de massas de água superficial naturais.

Quadro 5.7 – Classificação do estado químico das massas de água superficial naturais na RH2

Classificação	Rios		Águas de Transição		Águas Costeiras		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Bom	10	17	2	50	1	100	13	20
Insuficiente	4	7	0	0	0	0	4	6
Desconhecido	46	77	2	50	0	0	48	74
TOTAL	60	100	4	100	1	100	65	100

O Quadro 5.8. apresenta a classificação do estado químico para as diferentes categorias de massas de água fortemente modificadas e artificiais.

Quadro 5.8 – Classificação do estado químico das massas de água superficial fortemente modificadas e artificiais na RH2

Classificação	Rios		Rios (albufeiras)		Águas de Transição		Águas Costeiras		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Bom	4	44	1	14	2	100	0	0	7	39
Insuficiente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desconhecido	5	56	6	86	0	0	0	0	11	61
TOTAL	9	100	7	100	2	100	0	0	18	100

Com base nos dados da monitorização realizada no período 2010-2013 reavaliou-se a classificação do estado das massas de água. Dos resultados obtidos pode concluir-se que cerca de 26% das massas de água superficial naturais e 39% das massas de água fortemente modificadas e artificiais foram classificadas.

A Figura 5.3 apresenta a classificação do estado químico das massas de água superficial na RH.

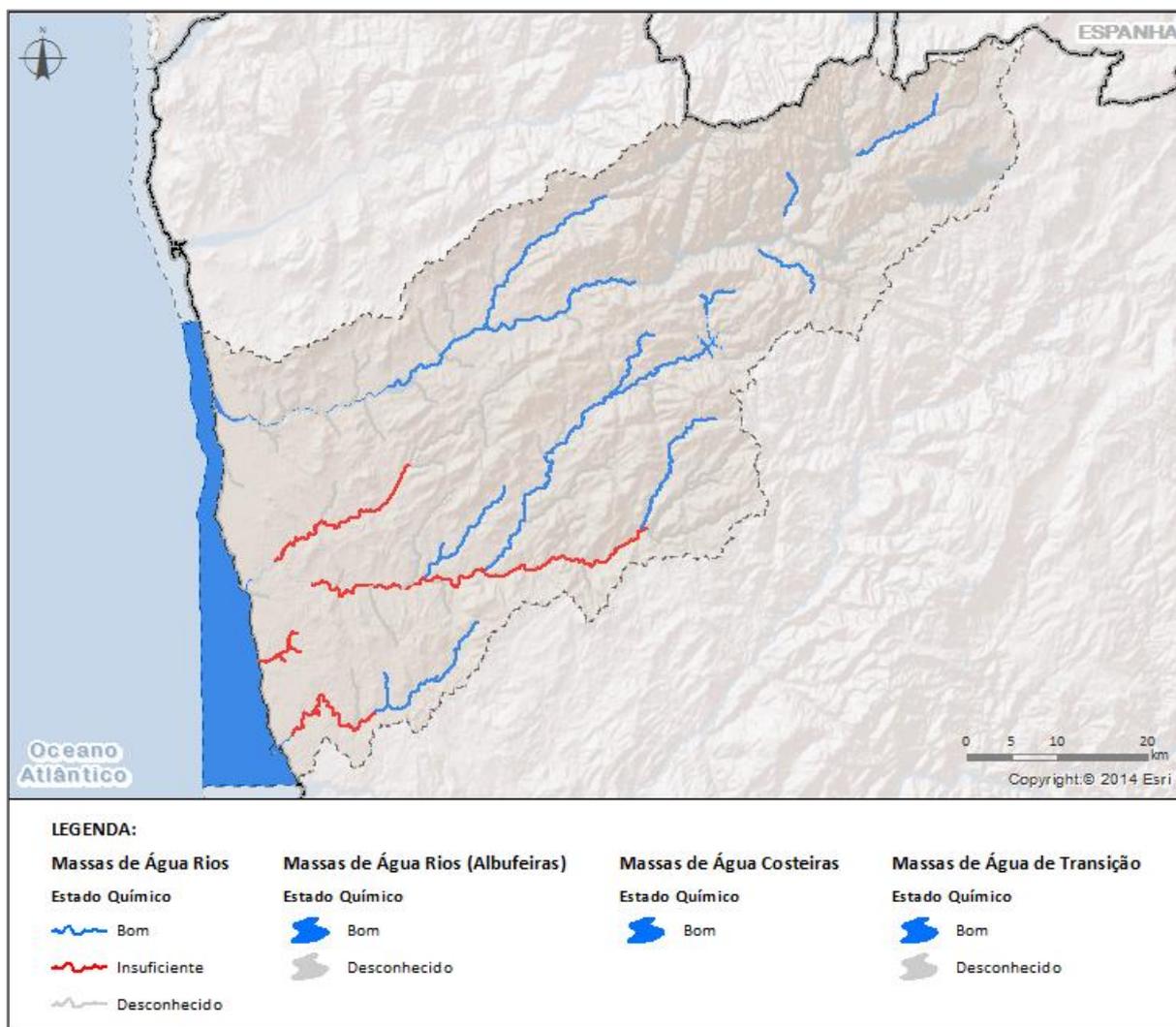


Figura 5.3 - Classificação do estado químico das massas de água superficiais na RH2

O Quadro 5.9 apresenta a comparação entre a avaliação do estado químico das massas de água naturais do 1º e do 2º ciclo de planeamento.

Quadro 5.9 – Comparação do estado químico das massas de água superficial naturais, entre 1º e do 2º ciclo de planeamento, na RH2

Massas de água		Bom (%)	Insuficiente (%)	Desconhecido (%)
Rios	1º Ciclo	20	0	80
	2º Ciclo	17	7	77
Águas de transição	1º Ciclo	0	0	100
	2º Ciclo	50	0	50
Águas costeiras	1º Ciclo	0	100	0
	2º Ciclo	100	0	0

O Quadro 5.10 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 5.10 – Comparação do estado químico das massas de água superficial fortemente modificadas e artificiais, entre o 1º e do 2º ciclo de planeamento, na RH2

Massas de água		Bom (%)	Insuficiente (%)	Desconhecido (%)
Rios	1º Ciclo	44	0	56
	2º Ciclo	44	0	56
Rios (albufeiras)	1º Ciclo	100	0	0
	2º Ciclo	14	0	86
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 20% das massas de água superficial naturais da categoria rios apresentaram um estado Bom e 80% não foram classificadas. As massas de água superficial naturais da categoria águas de transição não foram classificadas. Quanto às águas costeiras, todas as massas de água foram classificadas no estado Insuficiente.

Relativamente à classificação do estado químico das massas de água fortemente modificadas e artificiais verifica-se que, no 1º ciclo, cerca de 44% dos rios apresentaram um estado Bom e 56% não foram classificadas. Das massas de água das categorias rios (albufeiras) 14% apresentaram estado Bom e 86% não foram classificadas. As massas de água categoria águas de transição não foram classificadas.

No que diz respeito ao 2º ciclo, verifica-se um ligeiro agravamento do estado químico das massas de água superficial naturais da categoria rios comparativamente ao 1º ciclo (17% no estado Bom, 7% no estado Insuficiente e 77% não foram classificadas). Das massas de água superficial naturais da categoria águas de transição 50% foram classificadas no estado Bom e 50% mantiveram-se não classificadas. A classificação das massas de água costeiras melhorou uma vez que todas foram classificadas no estado Bom.

Quanto ao estado químico das massas de água fortemente modificadas e artificiais no 2º ciclo, comparativamente ao 1º ciclo, verifica-se que as massas de água da categoria rios costeiras mantiveram a classificação. A classificação das massas de água rios (albufeiras) agravou-se relativamente ao 1º ciclo (14% no estado Bom e 86% não classificadas). Todas as massas de água da categoria águas de transição foram classificadas no estado Bom.

5.1.2. Estado das zonas protegidas

A avaliação do estado nas massas de água que integram zonas protegidas definidas no âmbito da DQA é complementada com informação resultante da monitorização específica constante da legislação que criou cada uma dessas zonas protegidas. A classificação complementar integra as seguintes zonas protegidas:

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

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

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

Conforme anteriormente referido quando a classificação for >A3, de acordo com o Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, a massa de água classifica-se com estado inferior a bom.

O Quadro 5.11 apresenta a classificação complementar para as massas de água inseridas em zonas protegidas com captações destinadas à produção de água para consumo humano.

Quadro 5.11 – Classificação complementar das massas de água inseridas em zonas protegidas destinadas à produção de água para consumo humano na RH2

Classificação	Zonas Protegidas		Massas de água inseridas nas zonas protegidas	
	N.º	%	N.º	%
Bom e Superior	10	77	8	80
Não Conforme	0	0	0	0
Desconhecido	3	23	2	20
TOTAL	13	100	10	100

Na RH2, de acordo com a classificação complementar, das 10 massas de água incluídas nas 13 zonas protegidas para captação destinada à produção de água para consumo humano, 8 apresentam um estado Bom e Superior e 2 não foram classificadas.

- Zonas designadas para proteção de espécies aquáticas de interesse económico

O Quadro 5.12 apresenta a classificação complementar para as massas de água inseridas em zonas protegidas para as águas piscícolas.

Quadro 5.12 – Classificação complementar das massas de água inseridas em zonas protegidas para as águas piscícolas na RH2

Classificação	Zonas Protegidas						Massas de água inseridas nas zonas protegidas					
	Salmonídeos		Ciprinídeos		TOTAL		Salmonídeos		Ciprinídeos		TOTAL	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Bom e Superior	5	83	5	100	10	91	12	80	10	100	22	88
Não conforme	1	17	0	0	1	9	3	20	0	0	3	12
Desconhecido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	6	100	5	100	11	100	15	100	10	100	25	100

Na RH2, de acordo com a classificação complementar, das 25 massas de água incluídas nas 11 zonas protegidas, 22 apresentam um estado Bom e Superior e 3 um estado não conforme.

O Quadro 5.13 apresenta a classificação complementar para as massas de água inseridas em zonas protegidas destinadas à produção de bivalves.

Quadro 5.13 – Classificação complementar das massas de água inseridas em zonas protegidas destinadas à produção de bivalves na RH2

Classificação	Zonas Protegidas		Massas de água inseridas nas zonas protegidas	
	N.º	%	N.º	%
Bom e Superior	2	100	4	100
Não Conforme	0	0	0	0
Desconhecido	0	0	0	0
TOTAL	2	100	4	100

Na RH2, de acordo com a classificação complementar, as 4 massas de água incluídas nas 2 zonas protegidas destinadas à produção de moluscos bivalves, apresentam um estado Bom e Superior.

- Massas de água designadas como águas balneares

O Quadro 5.14 apresenta a classificação complementar para as massas de água inseridas em zonas protegidas para águas balneares.

Quadro 5.14 – Classificação complementar das massas de água inseridas em zonas protegidas para as águas balneares na RH2

Classificação	Zonas Protegidas		Massas de água inseridas nas zonas protegidas	
	N.º	%	N.º	%
Bom e Superior	45	94	4	57
Não Conforme	2	4	2	29
Desconhecido	1	2	1	14
TOTAL	48	100	7	100

Na RH2, de acordo com a classificação complementar, das 7 massas de água incluídas nas 48 zonas protegidas para as águas balneares, 4 apresentam um estado Bom e Superior, 2 estão Não Conforme e 1 não foi classificada.

5.1.3. Estado global

A avaliação do estado global das massas de água resulta da combinação do estado/potencial ecológico, do estado químico e da avaliação complementar das zonas protegidas (Quadro 5.15).

Quadro 5.15 – Classificação do estado global das massas de água superficial na RH2

Classificação	Rios	Rios (Albufeiras)	Águas de Transição	Águas Costeiras	TOTAL	
	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	%
Bom e Superior	35	7	1	1	44	53,0
Inferior a Bom	34	0	4	0	38	45,8
Desconhecido	0	0	1	0	1	1,2
TOTAL	69	7	6	1	83	100

Tendo por base o universo das massas de água superficial existentes na RH2, constata-se que cerca de 53% apresenta um estado global Bom e Superior, 46% um estado global Inferior a Bom e 1% não foram classificadas.

O mapa da Figura 5.4 representa a classificação do estado das massas de água na região hidrográfica, incluindo a avaliação complementar associada às zonas protegidas.

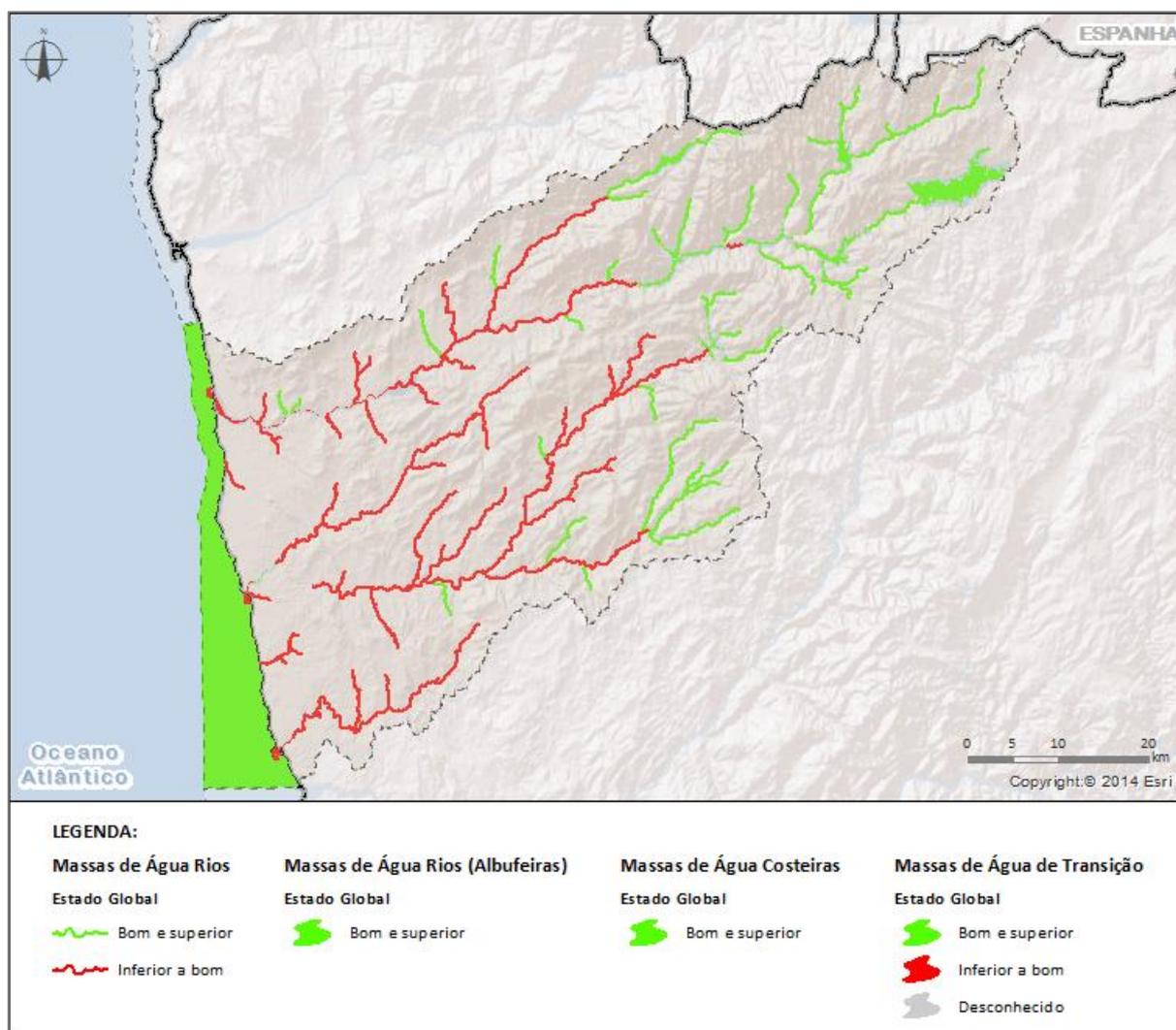


Figura 5.4 - Classificação do estado global das massas de água na RH2

5.2. Estado das massas de água subterrânea

A 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 subterrânea é reforçada pela Diretiva n.º 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro, transposta para o direito interno através do Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, que estabelece o regime de proteção das águas subterrâneas contra a poluição e deterioração e regulamenta a avaliação do estado químico das massas de água. Por sua vez, a Portaria n.º 1115/2009, de 29 de setembro, regula o procedimento para a avaliação e monitorização do estado quantitativo das massas de água subterrânea com o objetivo de assegurar o bom estado quantitativo.

5.2.1. 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 5.16). O estado da massa de água corresponde ao pior estado registado – quantitativo e químico.

Quadro 5.16 – Classes de estado das águas subterrâneas consideradas na DQA e na LA

Classes de estado
Bom
Medíocre

5.2.1.1. 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 5.17, de acordo com o anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março.

Quadro 5.17 – Classificação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas

Classificação do estado quantitativo
Bom
Medíocre

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

- a) Teste do balanço hídrico subterrâneo;
- b) Teste do escoamento superficial;
- c) Teste da avaliação dos ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas (ETDAS);
- d) Teste da intrusão salina ou outra.

Neste âmbito e no sentido de averiguar se as extrações não ultrapassam os recursos hídricos subterrâneos disponíveis, o procedimento gizado começou pelo cálculo do balanço entre a recarga média anual a longo prazo (utilizando dados do 1º ciclo de planeamento pois não existe informação adicional que justificasse a revisão desta componente) e as extrações. Esta avaliação foi complementada com as seguintes análises:

- ✓ a nível espacial, com a análise das superfícies piezométricas para os anos hidrológicos 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012 e 2012-2013 no sentido de detetar se existem eventuais inversões de fluxo subterrâneo;
- ✓ a nível temporal, utilizou-se a série geral piezométrica para análise de evolução do nível piezométrico e análise de tendências.

A avaliação final do estado quantitativo será determinada pela pior classificação dos testes quantitativos relevantes, ou seja, por exemplo, se a classificação de um teste for medíocre então a classificação final da massa de água subterrânea é medíocre.

5.2.1.2. 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 IV 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 IV as exceções aos limiares a nível nacional a serem considerados nalgumas massas de água, uma vez que há substâncias que ocorrem naturalmente sendo a concentração de fundo

superior ao limiar estabelecido a nível nacional. Nestes casos estabeleceu-se um limiar específico para essas massas de água, tendo em conta a concentração de fundo.

Considera-se que uma massa ou grupo de massas de água subterrâneas apresentam um bom estado químico sempre que:

- os dados resultantes da monitorização demonstrem que as condições definidas no n.º 2.3.2 do anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, estão a ser cumpridas;

ou

- os valores das normas de qualidade da água subterrânea, referidos no anexo I do Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, e os limiares, estabelecidos em conformidade com o artigo 3.º e o anexo II do mesmo decreto-lei, não sejam excedidos em nenhum ponto de monitorização na massa de água subterrânea.

De acordo com o anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, a apresentação da classificação do estado químico das massas de água subterrâneas deve seguir o esquema apresentado no Quadro 5.18.

Quadro 5.18 – 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 2010-2012. 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.

5.2.1.3. Critérios de classificação do estado das zonas protegidas

As massas de água englobadas em zonas protegidas estão sujeitas a uma classificação do estado, complementar realizada segundo critérios específicos, sendo a classificação final representada pela pior classificação obtida.

Sintetizam-se no Quadro 5.19 os critérios específicos adotados para a classificação complementar das massas de água subterrâneas inseridas em zonas protegidas.

Quadro 5.19 – Critérios de classificação complementares 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 de >A3 a massa de água tem um estado inferior a bom.
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.

5.2.2. 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.

5.2.3. Estado quantitativo

O Quadro 5.20 e a Figura 5.5 apresentam a classificação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas na RH.

Quadro 5.20 – Classificação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas na RH2

Classificação	Massas de água subterrâneas	
	N.º	%
Bom	4	100
Medíocre	0	0
Desconhecido	0	0
TOTAL	4	100

Na RH2 as 4 massas de água subterrânea existentes apresentam um estado quantitativo Bom.

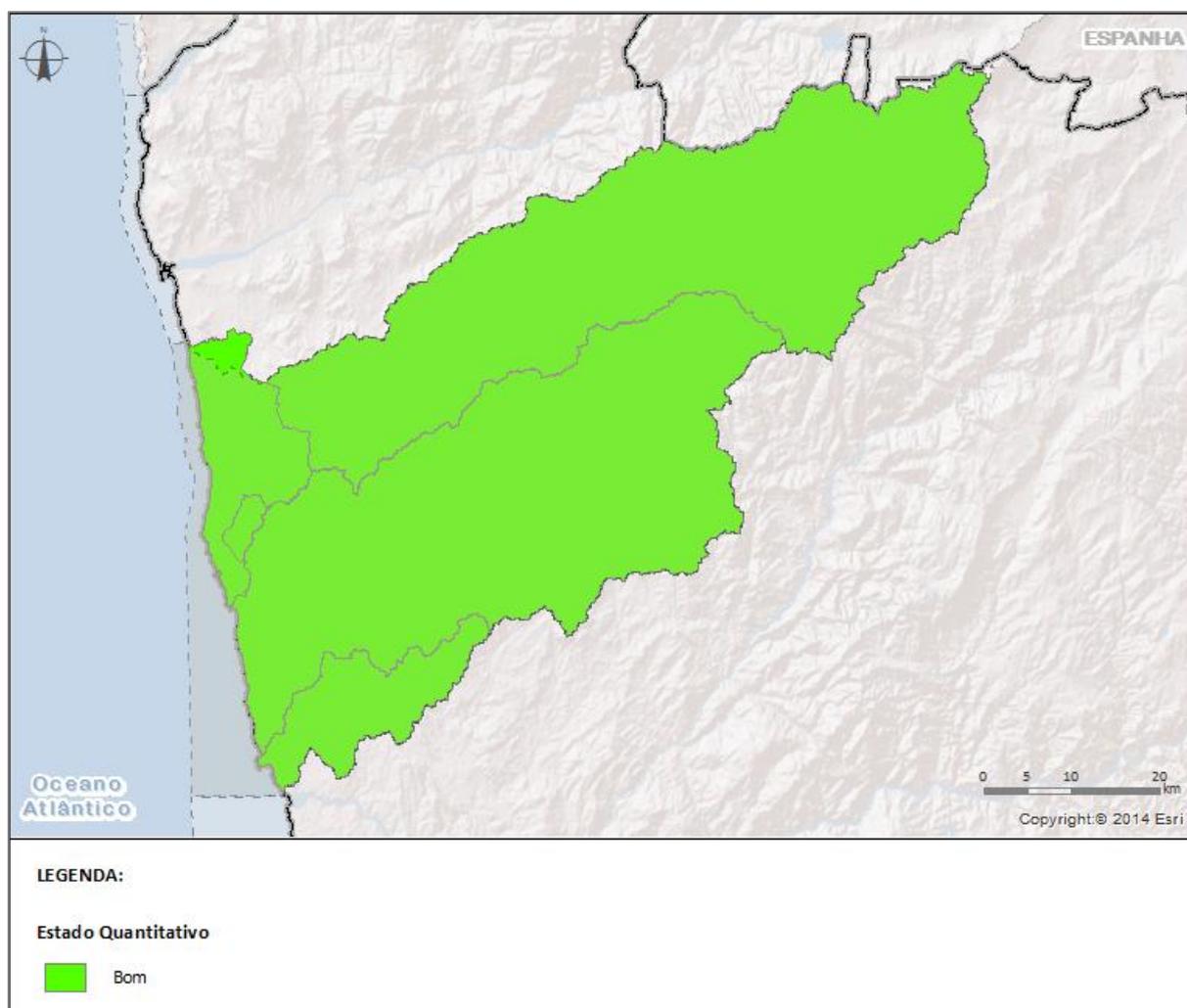


Figura 5.5 – Estado quantitativo das massas de água de subterrâneas na RH2

O Quadro 5.21 apresenta a comparação da avaliação do estado quantitativo das massas de água subterrânea entre 1º e o 2º ciclo de planeamento.

Quadro 5.21 – Comparação do estado quantitativo das massas de água subterrânea, entre o 1º e o 2º ciclo de planeamento, na RH2

Massas de água	Bom		Medíocre		Desconhecido	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
1º Ciclo	4	100	0	0	0	0
2º Ciclo	4	100	0	0	0	0

Na RH2 a classificação do estado quantitativo das 4 massas de água subterrânea não se alterou entre o 1º e o 2º ciclo de planeamento, mantendo-se o estado Bom.

5.2.4. Estado químico

O Quadro 5.22 e a Figura 5.6 apresentam a classificação do estado químico das massas de água subterrânea na RH.

Quadro 5.22 – Classificação do estado químico das massas de água subterrâneas na RH2

Classificação	Massas de água	
	N.º	%
Bom	3	75
Medíocre	1	25
Desconhecido	0	0
TOTAL	4	100

Na RH2, 3 das massas de água subterrânea existentes apresentam um estado químico Bom e 1 Medíocre.

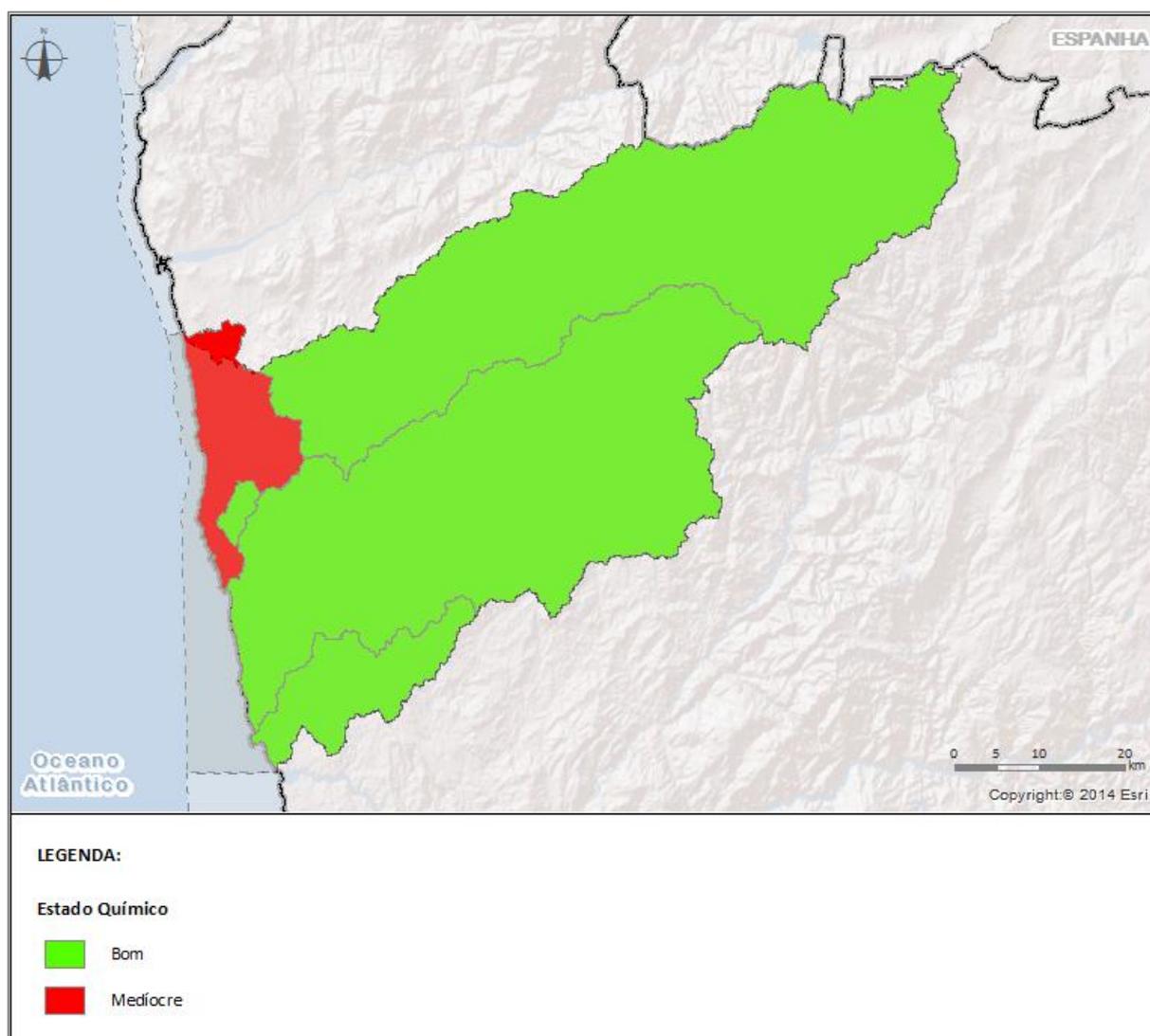


Figura 5.6 – Estado químico das massas de água subterrâneas na RH2

O Quadro 5.23 apresenta a comparação entre a avaliação do estado químico das massas de água subterrâneas do 1º e do 2º ciclo de planeamento.

Quadro 5.23 – Comparação do estado químico das massas de água subterrâneas, entre o 1º e o 2º ciclo de planeamento, na RH2

Massas de água	Bom		Medíocre		Desconhecido	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
1º Ciclo	3	75	1	25	0	0
2º Ciclo	3	75	1	25	0	0

Na RH1 a classificação do estado químico das 4 massas de água subterrânea não se alterou entre o 1º e o 2º ciclo de planeamento.

5.2.5. Estado das zonas protegidas

- Zonas protegidas para captação de água destinada à produção de água para consumo humano

O Quadro 5.24 apresenta a classificação complementar das massas de água inseridas em zonas protegidas destinadas à produção de água para consumo humano.

Quadro 5.24 – Classificação complementar das massas de água subterrâneas inseridas em zonas protegidas destinadas à produção de água para consumo humano na RH2

Classificação	Massas de água subterrânea	
	N.º	%
Bom	2	100
Medíocre	0	0
Desconhecido	0	0
TOTAL	2	100

Na RH2, de acordo com a classificação complementar, as 2 massas de água subterrânea designadas como zonas protegidas para a captação destinada à produção de água para consumo humano, apresentam um estado Bom.

- Zonas Designadas como Zonas Vulneráveis

Na RH2 está designada a zona vulnerável Esposende - Vila do Conde que abrange a massa de água do Maciço antigo indiferenciado do baixo Cávado/Ave, classificada com estado químico Medíocre. A classificação complementar relativa às zonas vulneráveis não altera a classificação atribuída.

5.2.6. Estado global

A avaliação do estado global das massas de água subterrânea resulta da combinação da avaliação do estado quantitativo, do estado químico e da avaliação complementar das zonas protegidas (Quadro 5.25).

Quadro 5.25 – Classificação do estado global das massas de água subterrânea na RH2

Classificação	Massas de água subterrânea	
	N.º	%
Bom	3	75
Medíocre	1	25
Desconhecido	0	0
TOTAL	4	100

Na RH2, 75% das massas de água subterrânea existentes apresentam um estado global Bom e 25% Medíocre.

O mapa da Figura 5.7 representa a classificação do estado global na RH.

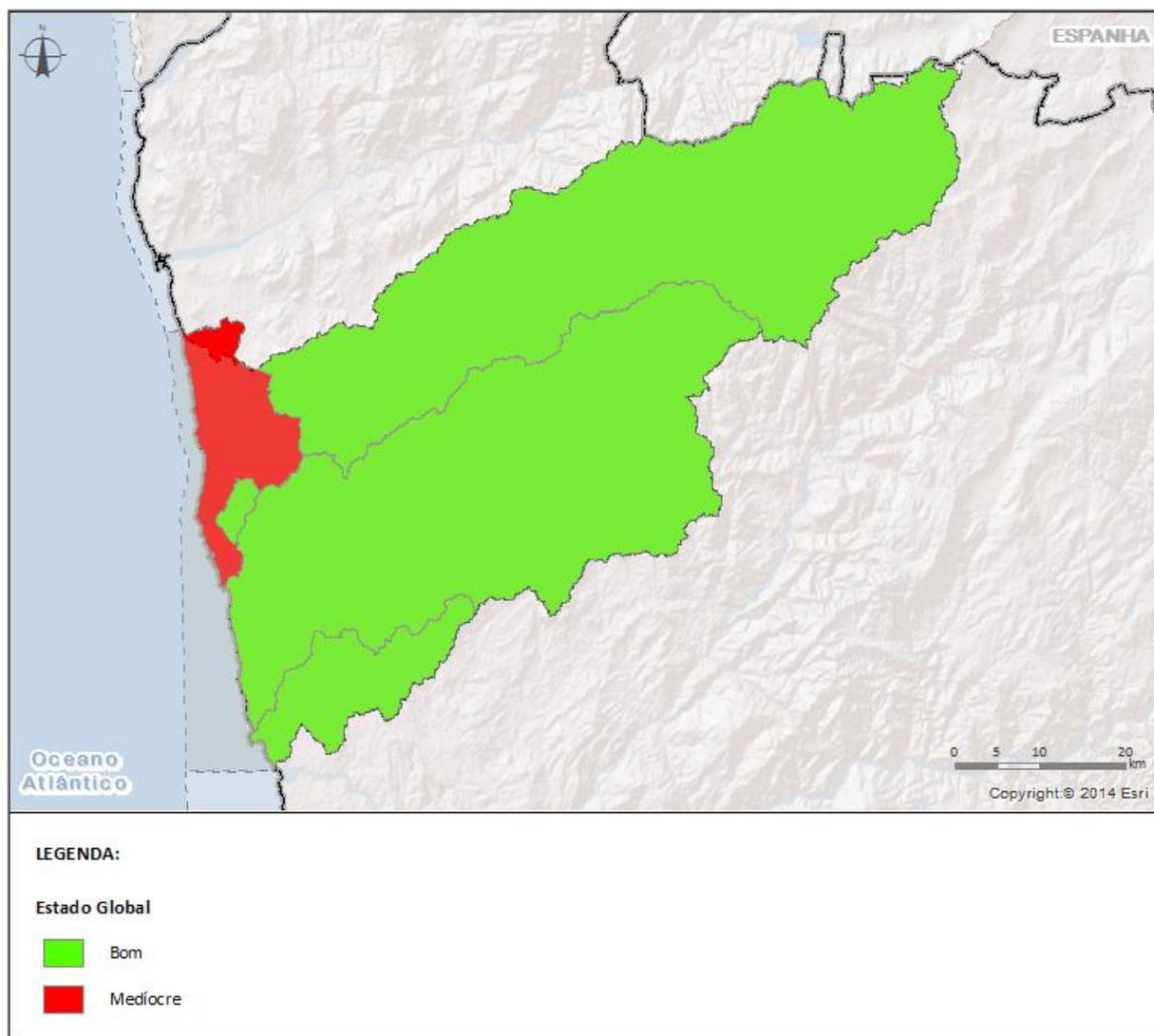


Figura 5.7 - Classificação do estado global das massas de água subterrânea na RH2

6. 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.

6.1. Disponibilidades hídricas superficiais

6.1.1. 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 (1941/92 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 6.1 apresenta os valores anuais de escoamento associados a diferentes probabilidades de excedência (níveis de garantia).

Quadro 6.1 - Probabilidade associada ao escoamento anual médio na RH2

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%		
Cávado	566	664	899	1326	1768	2142	1334	552
Ave	308	409	541	848	1185	1580	909	438

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%		
Leça	194	207	303	510	723	1059	549	286
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.

6.1.2. 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 6.2 apresenta a capacidade de armazenamento das albufeiras, avaliada considerando o ano de 2012/13, tanto para o Continente como para a RH2. A capacidade adicional será obtida através da contabilização dos volumes armazenáveis após a construção dos aproveitamentos previstos no Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroelétrico -PNBEPH (Foz Tua, Fridão e Girabolhos) e as albufeiras de Ribeiradio-Ermida e do Baixo Sabor.

Em Portugal, a capacidade de armazenamento nas albufeiras com condições para efetuar regularização é de 12697,32 hm³ (avaliação até 2021), enquanto as restantes albufeiras, onde se incluem entre outras as albufeiras a fio d'água, representam um armazenamento de 1376,77 hm³. A capacidade de armazenamento adicional prevista (até 2017) representa 201,6 hm³, associada aos aproveitamentos de Alto Tâmega, Daivões e Gouvães.

Quadro 6.2 - Capacidade de armazenamento das albufeiras na RH2

Bacia hidrográfica / continente	Capacidade de armazenamento existente (hm ³)	Capacidade de armazenamento existente associado a outros aproveitamentos (hm ³)	Capacidade de armazenamento adicional prevista até 2027 (hm ³)	Capacidade de armazenamento prevista (hm ³)	Volume afluente* (hm ³)	Índice de regularização existente (%)
Cávado	1169,6	0,50	-	1170,1	2124,9	55,1
Ave	21,1	2,30	-	23,4	1213,8	1,9
Leça	-	-	-	-	-	-
Continente	12697,32	1376,77	201,60	14275,7	30336,7	47,1

*Em território nacional

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

6.1. 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 homogéneas 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, conseqüentemente, por região hidrográfica, atendendo aos diferentes meios hidrogeológicos, Quadro 6.3.

Quadro 6.3 - Classificação da heterogeneidade do meio

Heterogeneidade do meio	Massas de água subterrânea indiferenciadas	Massas de água subterrânea diferenciadas		
		Aquíferos cársicos	Aquíferos fissurados	Aquíferos porosos
	Alta	Média		Baixa

Da análise efetuada verifica-se que as massas de água subterrânea indiferenciadas são as que apresentam a maior incerteza espacial. Esta incerteza não está só relacionada com a disponibilidade hídrica, mas também com a produtividade das captações e com a qualidade da água. No geral são formações com fraca capacidade hidrogeológica, de importância local e por vezes com formações geológicas de várias naturezas.

Atribuiu-se o grau de variabilidade médio às massas de água associadas a 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 6.1 a disponibilidade hídrica subterrânea por unidade de área.

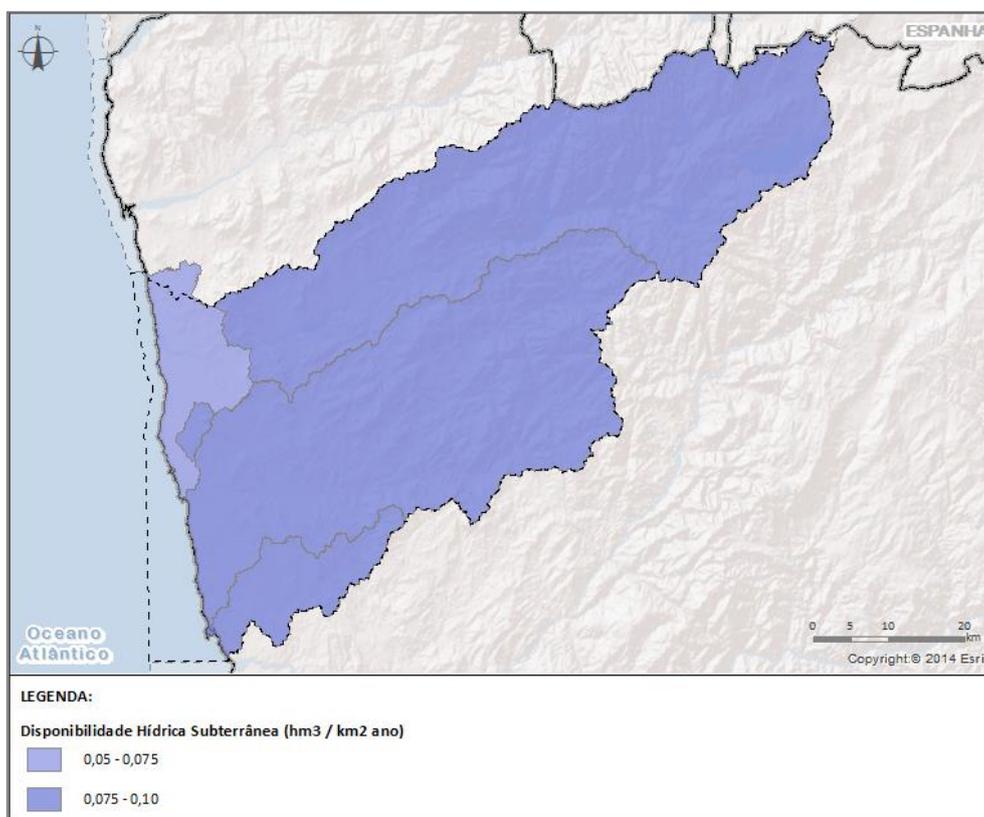


Figura 6.1 - Disponibilidade hídrica subterrânea por unidade de área na RH2

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

Quadro 6.4 - Disponibilidade hídrica subterrânea na RH2

Disponibilidade hídrica subterrânea total (hm ³ /ano)	Disponibilidade hídrica subterrânea média por unidade de área (hm ³ /km ² ano)	Disponibilidade hídrica subterrânea associada ao grau de variabilidade (hm ³ /ano)		
		Grau de variabilidade baixo	Grau de variabilidade médio	Grau de variabilidade alto
303,27	0,09	0,00	0,00	303,27

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 RH2 a disponibilidade de água está quase na totalidade associada a meios hidrogeológicos com grau de variabilidade alto.

O Quadro 6.5 apresenta a disponibilidade hídrica subterrânea por massa de água na RH.

Quadro 6.5 – Disponibilidade hídrica das massas de água subterrânea na RH2

Massa de água		Disponibilidade hídrica subterrânea anual (hm ³ /ano)	Disponibilidade hídrica subterrânea por unidade de área (hm ³ /km ² ano)	Heterogeneidade do meio
A0x1RH2_ZV2006	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado	147,78	0,10	Alta
A0x2RH2_ZV2006	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Ave	124,44	0,08	Alta
A0x3RH2	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Leça	16,61	0,08	Alta
A0x4RH2_ZV2006	Maciço Antigo Indiferenciado do Baixo Cávado/Ave	14,44	0,07	Alta

6.2. Balanço disponibilidades/consumos

6.2.1. 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:

Aflúncias – Efluências = Variação no Armazenamento de Água

A realização do balanço com base apenas nas disponibilidades hídricas anuais tem a vantagem de permitir não só analisar de forma integrada as necessidades de água supridas por origem superficial e subterrânea, como também identificar eventuais situações de escassez de água, cuja resolução depende de um incremento da capacidade de armazenamento que proporcione uma regularização inter-anual. Porém, este tipo de análise não considera as situações de escassez hídrica derivadas da variabilidade sazonal dos recursos hídricos ou da eventual desadequação dos sistemas de captação ou adução à própria disponibilidade de água. Neste âmbito realiza-se um balanço hídrico, com desagregação mensal, entre disponibilidades e consumos de água.

O balanço modelado tem por base, no caso das disponibilidades hídricas superficiais em regime natural, as séries mensais de escoamento obtidas para as principais bacias hidrográficas. Os consumos foram diferenciados por setor e por tipo de origem (superficial ou subterrânea). Os setores considerados são: urbano, industrial, agrícola, turístico (onde se incluíram os consumos relativos ao golfe) e ecológico. Por consumo ecológico entende-se o volume de água que deve estar disponível para assegurar a conservação e proteção dos ecossistemas dulçaquícolas. No caso dos usos energéticos, tratando-se de utilizações marcadamente não consumptivas, considerou-se que estes não seriam relevantes para uma análise simplificada das situações de escassez.

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

O crescimento contínuo dos consumos de água face às disponibilidades limitadas pode levar a situações críticas quando estas disponibilidades diminuem em consequência da ocorrência de secas. Nesta secção

define-se escassez hídrica e avalia-se até que ponto esta constitui efetivamente um problema nas diferentes unidades de análise. A determinação e avaliação de eventuais situações de escassez podem ser realizadas através de balanço entre consumos e disponibilidades para uma dada unidade espacial de análise.

6.2.2. 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.

6.2.2.1. 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 6.6 apresenta os valores utilizados no cálculo do WEI+ para a RH bem como para Portugal.

Quadro 6.6 - WEI+ para a RH2

Bacia hidrográfica/ Continente	Escoamento (hm ³)	Disponibilidades subterrâneas (hm ³)	Escoamento e recarga de aquíferos (hm ³)	Necessidades hídricas (hm ³)	Retornos (hm ³)	Disponibilidades hídricas renováveis (hm ³)	Volume captado (hm ³)	WEI+ (%)
Cávado	2112	162	2258	310	50	1998	151	8
Ave	1132	124	1244	248	55	1051	170	16
Leça	94	17	109	41	23	92	40	44
Continente	26493	7909	33611	6365	1812	29058	5083	17

O índice WEI+ foi determinado tendo em consideração os seguintes dados de base:

- a) Escoamentos anuais médios em regime natural, associados ao percentil 50% e a recarga de aquíferos, a partir das quais se estimou os recursos hídricos subterrâneos disponíveis;
- b) Necessidades, volumes captados e volumes de retorno associados aos setores identificados no capítulo 3.2 (nomeadamente, agrícola, pecuário, abastecimento público, indústria e turismo).

O WEI+ de 17% 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 RH2 não existe escassez na bacia do Cávado, na bacia do Ave a escassez é reduzida, enquanto na bacia do Leça é estimada uma escassez severa.

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.

6.3. Zonas inundáveis

6.3.1. 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 6.7 apresenta as zonas com riscos significativos de inundações identificadas na RH.

Quadro 6.7 - Zonas com riscos significativos de inundações identificadas na RH2

Bacia hidrográfica	Zonas com riscos significativos de inundações
Cávado	Esposende
Ave	-
Leça	-

6.3.2. 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 XI.

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

Quadro 6.8 – Caracterização das zonas com riscos significativos de inundações na RH2

Zonas com riscos significativos de inundações	Ocorrências com impacto negativo/prejuízos (N.º)	Perdas de vidas humanas ou desaparecidas (N.º)	Pessoas afetadas - evacuados ou desalojados (N.º)	Origem das inundações	Cobertura pelo SVARH
Esposende	8 ⁽¹⁾ 2 ⁽²⁾	5 ⁽¹⁾	41 ⁽¹⁾	Fluvial e estuarina	Não

⁽¹⁾ <https://riskam.ul.pt/disaster>

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

6.3.3. Elaboração de cartografia sobre inundações

A metodologia utilizada para a elaboração dos mapas sobre inundações baseou-se nos dados hidrometeorológicos históricos armazenados no SNIRH, na atual ocupação do território e nos registos históricos dos prejuízos e foi desenvolvida para ser aplicável a outras zonas objeto de avaliação no 2º ciclo da Diretiva 2007/60/CE, de 23 de outubro.

As zonas com riscos significativos de inundações têm características muito diversificadas havendo zonas fluviais sem qualquer regularização, outras com albufeiras a montante e outras estuarinas.

Os mapas das zonas inundáveis estão associados aos períodos de retorno de 100 e 1000 anos, sendo possível identificar a extensão da zona alagada bem como as alturas de água atingidas.

Os mapas de risco de inundação correspondem às mesmas zonas caracterizadas pelos mapas das zonas inundáveis, onde se aplicou a tabela de risco indicada na Figura 6.2. A cartografia de risco terá 5 níveis de consequências, desde o 1 que representa o mínimo ao 5 que representa o máximo.

Risco em relação às Inundações (RI)		
RI= $d \times (v+0,5)$	Grau da ameaça da inundação	Descrição do Risco (considerando apenas a população)
<0,75	1- Inexistente - (I)	-
0,75-1,25	2- Baixo (L)	Cautela
1,25-2,5	3- Médio (M)	Perigo para alguns
2,5 - 7	4- Alto (H)	Perigo para a maior parte das pessoas
>7	5- Muito Alto (VH)	Perigo para toda a população

d- Profundidade (m)

v- Velocidade (m/s)

Intensidade da Cheia

		1	2	3	4	5
Consequências	1	I	I	L	L	M
	2	I	L	M	M	H
	3	L	M	M	H	H
	4	L	M	H	H	VH
	5	M	H	H	VH	VH

Consequência	Critério	Fonte
5- Máxima	1.1.1.01.1 Tecido urbano contínuo predominantemente vertical 1.1.1.02.1 Tecido urbano contínuo predominantemente horizontal 1.1.2.01.1 Tecido urbano descontínuo	COS 2010 Nível 5 e CENSOS 2011 (INE)
4- Alta	1.2.1.01.1 Indústria (b) 1.2.1.02.1 Comércio 1.2.4.01.1 Aeroportos 1.4.2.02.1 Parques de campismo 1.1.2.02.1 Tecido urbano descontínuo 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, DGAI, APA e DGPC
3- Média	1.1.1.03.1 Áreas de estacionamento e logradouros 1.2.1.01.1 Outras Indústrias 1.2.1.03.1 Instalações agrícolas 1.2.1.04.1 Equipamentos públicos e privados (as restantes edifícios sensíveis não abrangidos no nível 4) 1.2.2.02.1 Rede ferroviária e espaços associados 1.2.3.01.1 Terminais portuários de mar e de rio 1.2.4.02.1 Aeródromos 1.4.2.02.2 Outros equipamentos de lazer 2.1.1.02.1 Estufas e Viveiros 3.2.4.09.1 Viveiros florestais 1.2.2.01.1 Rede viária e espaços associados 1.3.2.02.1 Lixeiras e Sucatas 1.3.2.01.1 Aterros 1.4.2.03.1 Equipamentos culturais, zonas históricas (municipais) e sítios arqueológicos	COS 2010 Nível 5 e ANPC, APA e DGPC

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

6.3.4. 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 RH2 de 1 massa de água da categoria águas de transição, que intersesta a zona crítica de Esposende.

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.

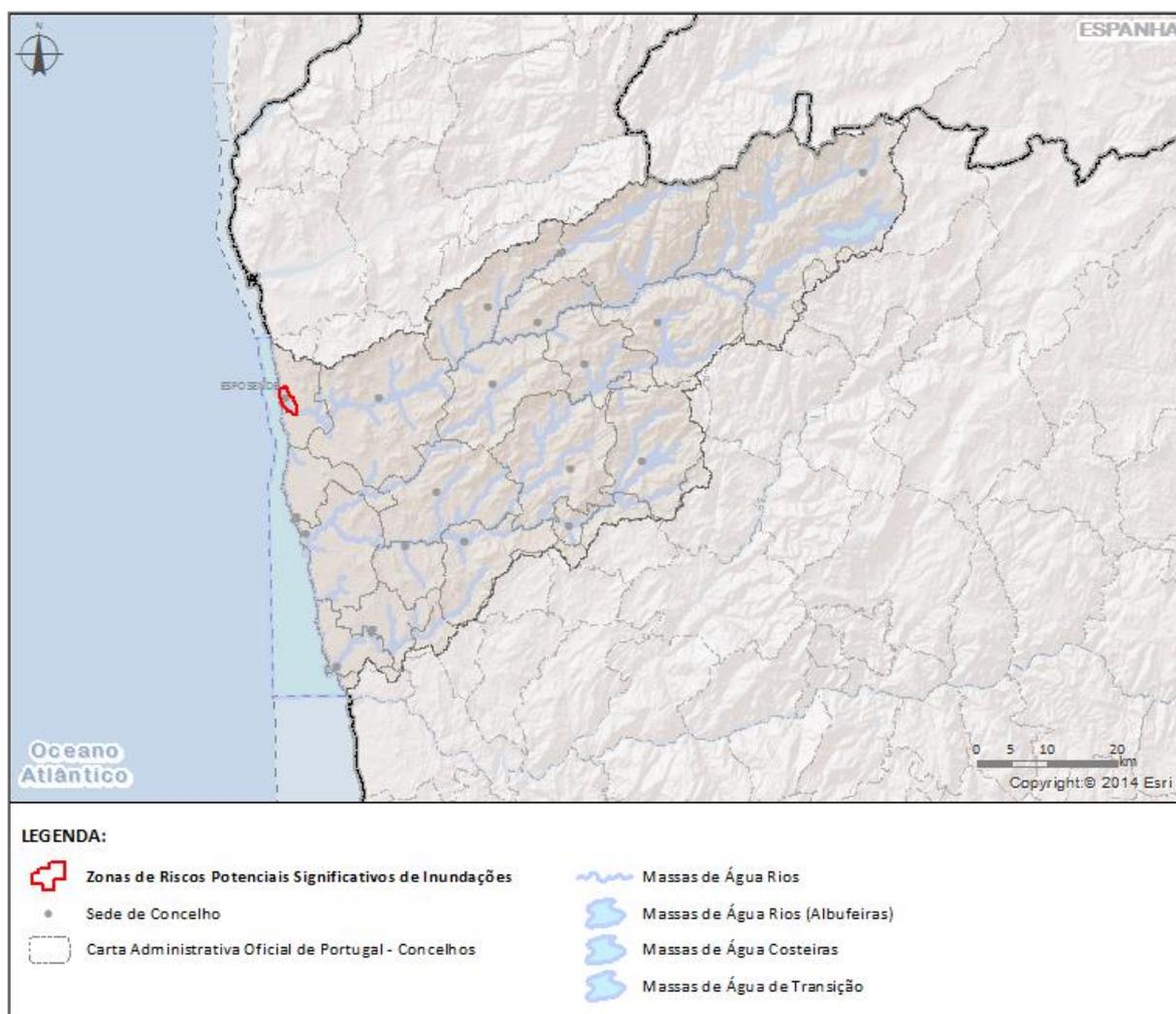


Figura 6.3 - Cruzamento entre as zonas com riscos significativos de inundações e as massas de água na RH2

6.4. Alterações climáticas

6.4.1. 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 (Norte));
- Aumentos da temperatura máxima no Verão entre 3°C na zona costeira e 7°C no interior (em particular na região Norte e Centro);
- Grande incremento da frequência e intensidade de ondas de calor e aumento no número de dias quentes (máxima superior a 35°C) e de noites tropicais (mínimas superiores a 20°C);
- Reduções em índices relacionados com tempo frio (por exemplo, dias de geada ou dias com temperaturas mínimas inferiores a 0°C);
- Em todo o território nacional são previstos efeitos decorrentes da alteração do clima térmico, designadamente os relacionados com o incremento da frequência e intensidade das ondas de calor, com o aumento do risco de incêndio, com a alteração das capacidades de uso e ocupação do solo e com implicações sobre os recursos hídricos;
- No que se refere à precipitação, o nível de incerteza é substancialmente maior, mas quase todos os modelos analisados preveem redução da precipitação em Portugal Continental durante a primavera, verão e outono; um dos modelos de clima prevê reduções da quantidade de precipitação no continente que podem atingir valores correspondentes a 20% a 40% da precipitação anual (devido a uma redução da duração da estação chuvosa), com as maiores perdas a ocorrerem nas regiões do Sul. Estes cenários encontram-se em sintonia com as observações retiradas das comparações entre as normais climatológicas de 1971-2000 e 1941-70.
- O modelo regional, com maior desagregação regional, aponta para um aumento na precipitação durante o inverno, devido a aumentos no número de dias de precipitação forte (acima de 10 mm/dia).

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

- Resultados obtidos para o futuro (2071-2100) consistentes com os encontrados desde meados dos anos 1970 em Portugal, com um aumento de temperatura máxima de 3,2°C a 4,7°C para o verão e de cerca de 3,4°C para a primavera. Para a temperatura mínima, os resultados foram semelhantes, com aumentos de verão (primavera) variando entre 2,7°C (2,5°C) e 4,1°C (2,9°C) (Ramos *et al.* 2011);
- Reduções significativas na precipitação total para 2071-2100, especialmente no outono ao longo do noroeste e sul de Portugal. O aumento da precipitação de inverno sobre o nordeste de Portugal (num único cenário) é a exceção mais importante para a tendência global de seca. Um aumento da contribuição dos eventos extremos de precipitação para a precipitação total, principalmente no inverno e na primavera no Nordeste de Portugal. Um aumento projetado para a duração dos períodos de seca no outono e na primavera, evidenciando uma extensão da estação seca do verão para a primavera e para o outono (Costa *et al.* 2012);
- Tendências de aquecimento significativas (para 2041-2070) projetadas para a temperatura máxima e mínima em ambas as escalas sazonais e diárias. A média sazonal da temperatura máxima e temperatura mínima são deslocados de forma positiva (2-4°C), principalmente para a temperatura máxima no verão e outono (3-4°C). As projeções indicam que os extremos diários se tornarão mais frequentes, especialmente na temperatura máxima no verão, no interior de Portugal. No geral, as alterações no inverno são menos pronunciadas do que nas outras estações do ano. No entanto, o aumento do número

de dias de calor na primavera e no verão, especialmente no interior do país, é bastante notável (Andrade *et al.* 2014).

Estas alterações significativas no clima em Portugal indicadas nos diferentes cenários climáticos encontram-se em linha com os aspetos apontados para a região mediterrânica, como demonstra o projeto PESETA II. O facto de Portugal se enquadrar neste hotspot fá-lo integrar-se entre os países europeus com maior vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas. O projeto PESETA II dividiu a União Europeia (UE) em cinco grandes regiões e para o Sul da Europa (Portugal, Espanha, Itália, Grécia e Bulgária) refere potenciais perdas no PIB entre 1,8% e 3% (respetivamente para um cenário de temperatura média global de 2°C e para um cenário de referência onde esta pode atingir 3,5°C, sem recurso a medidas de mitigação). Estas perdas económicas são principalmente devidas aos impactes das alterações climáticas relacionados com a agricultura, energia, cheias e inundações, incêndios florestais, saúde humana, secas e zonas costeiras (Ciscar *et al.* 2014).

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

- Agricultura: decréscimo do rendimento global das culturas da ordem dos 10% na UE, devido principalmente a uma queda de 20% no Sul da Europa (para o cenário de referência) e pouco efeito sobre os rendimentos agrícolas a nível da UE no cenário 2°C;
- Energia: decréscimo da procura de energia global na UE de 7% a 13% (respetivamente para o cenário 2°C e para o de referência), devido principalmente à diminuição das necessidades de aquecimento. É esperada uma redução da procura de energia em todas as regiões da UE, exceto no Sul da Europa, onde a necessidade de arrefecimento adicional levaria a um aumento de cerca de 8% (para o cenário de referência);
- Cheias e inundações (fluviais): o cenário de referência projeta uma potencial duplicação dos danos resultantes das cheias e inundações de origem fluvial em 2080 podendo atingir cerca de 11 mil milhões de euros/ano. Este aumento de danos ocorrerá principalmente nas regiões do Reino Unido e Irlanda, e da Europa Central do Sul. Nesta última região poderá registar-se um aumento considerável nos danos, totalizando 1,3 mil milhões de euros/ano;
- Incêndios florestais: para o Sul da Europa, o cenário de referência projeta mais que uma duplicação da potencial área queimada devido a incêndios florestais atingindo quase os 800.000 ha. No cenário 2°C esse aumento é projetado como sendo cerca de 50%;
- Saúde humana: o cenário de referência projeta que o número de mortes relacionadas com o calor por ano duplique. No cenário 2°C, embora menor, há também uma projeção de aumento do número de mortes relacionadas com o calor para o sul da Europa;
- Secas: as regiões do Sul da Europa serão particularmente afetadas por secas, enfrentando fortes reduções nas zonas de baixos caudais. Projeta-se um aumento em 7 vezes na área agrícola da UE afetada por secas, atingindo 700.000 km²/ano (cenário de referência). O maior aumento na área exposta à seca será nesta região, chegando a quase 60% da área total afetada da UE (em comparação com os atuais 30%). O mesmo cenário aponta que o número de pessoas afetadas pelas secas também aumentará face aos níveis atuais, por um fator de 7, atingindo 153 milhões pessoas/ano. Metade da população total afetada será na região do Sul da Europa;
- Zonas costeiras: os danos associados às inundações marítimas (sem adaptação) podem triplicar e atingir 17 mil milhões de euros/ano no cenário de referência. Esse aumento relativo nos danos é maior no Sul da Europa, refletindo-se em quase 600%. No cenário 2°C, associado a menores aumentos no nível médio do mar, os danos são menores sendo ainda assim substanciais, com uma projeção de um aumento de praticamente 500% para o Sul da Europa.

As alterações climáticas correspondem a “uma mudança no estado do clima, que pode ser identificada (e.g. através de testes estatísticos) devido a alterações na média e/ou na variação das propriedades, e que persiste durante um longo período de tempo, tipicamente de décadas ou mais. As alterações climáticas podem derivar de processos naturais internos ou forças externas, como modulações dos ciclos solares, erupções vulcânicas, e alterações antropogénicas persistentes na composição da atmosfera ou no uso do solo”. Note-se que a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), no seu artigo 1, define as alterações climáticas como: “uma mudança de clima que é atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera mundial e que, em conjunto com a variabilidade climática natural, é observada ao longo de períodos comparáveis”. A UNFCCC faz, assim, uma distinção entre alterações climáticas atribuíveis às atividades humanas que alteram a composição atmosférica, e variabilidade climática atribuível a causas naturais.

Qualquer alteração no sistema climático vai provocar alterações no ciclo hidrológico, pelo que importa analisar os potenciais impactos futuros nos recursos hídricos decorrentes das alterações climáticas. Para o efeito, utilizam-se modelos climáticos com vista a gerar cenários climáticos, tendo por base determinadas premissas e simplificações necessárias para simular o funcionamento complexo do sistema climático.

Os atuais modelos climáticos são capazes de simular à escala global a evolução de um conjunto de variáveis climáticas, e nalguns casos hidrológicas, em função de vários fatores, em que se destaca a emissão de gases com efeito de estufa (GEE). Os modelos climáticos globais produzem cenários para todo o planeta, incluindo a atmosfera e o oceano, recorrendo a pontos discretos espalhados numa malha tridimensional com resolução horizontal entre 200 e 400 km. Todavia, com a resolução espacial dos modelos globais não é possível avaliar com rigor os impactos das alterações climáticas sobre determinadas regiões e, nomeadamente, sobre os recursos hídricos de uma bacia hidrográfica. Para aumentar a resolução espacial dos cenários climáticos pode-se recorrer a modelos climáticos regionais, com resolução de 30 a 50 km, forçados ou condicionados pelas condições de fronteira dos modelos globais (Oliveira *et al.*, 2010).

Importa ter presente que a consideração plena dos impactos das alterações climáticas num horizonte de curto prazo, está condicionada à dificuldade de os quantificar. Com efeito, a magnitude das variações identificadas pelos vários modelos climáticos para um horizonte de curto prazo é, para muitas variáveis climáticas, da mesma ordem de grandeza da incerteza resultante do processo de observação e modelação climática, dificultando conclusões robustas sobre os diferentes cenários climáticos. É, no entanto, possível identificar tendências claras para horizontes mais longínquos (e.g. final do século XXI), quando a magnitude da variação climática é francamente superior à incerteza (Oliveira *et al.*, 2010).

Mais recentemente o *Fifth Assessment Report* (AR5) (IPCC, 2013; IPCC, 2014) do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) veio a confirmar a influência humana no sistema climático e respetivo aquecimento associado ao aumento da concentração de GEE. Desde o *Fourth Assessment Report: Climate Change 2007* (AR4) que as lacunas de conhecimento têm sido sistematicamente preenchidas e o grau de incerteza reduzido. Os modelos climáticos melhoraram a vários níveis, reproduzindo à escala continental padrões observados de temperatura de superfície e as tendências ao longo de muitas décadas, incluindo o aquecimento mais rápido desde meados do século XX e o arrefecimento após grandes erupções vulcânicas. Contudo à escala regional a confiança é menor para simular a temperatura de superfície.

O AR5 indica ainda que as alterações no ciclo global da água causadas pelo aquecimento ao longo do século XXI não serão uniformes. As diferenças na precipitação entre as regiões húmidas e secas e entre estações húmidas e secas vão aumentar, embora possa haver exceções regionais. Estas alterações vêm a afetar os sistemas hidrológicos tanto ao nível da quantidade como da qualidade dos recursos hídricos. Destes impactos destacam-se os eventos meteorológicos extremos como ondas de calor, secas, inundações, ciclones e incêndios florestais, que em ocorrências recentes revelaram significativa vulnerabilidade e exposição de alguns ecossistemas e muitos sistemas humanos à variabilidade climática atual,

inclusivamente em Portugal. Para a Europa o AR5 identifica os principais riscos, questões e prospetivas de adaptação de acordo com o Quadro 6.9.

Quadro 6.9 – 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"> ○ Experiência significativa em soluções estruturais pesadas de proteção contra inundações e aumento da experiência em restauração de zonas húmidas ○ Custos elevados para aumento da proteção contra inundações ● Os potenciais obstáculos à implementação: demanda por terras na Europa e as preocupações ambientais e paisagísticas 	Precipitação extrema Nível do mar		
			Present	
			Near term (2030–2040)	
			Long term (2080–2100) 2°C 4°C	
Aumento de restrições hídricas. Redução significativa da disponibilidade hídrica para captação em massas de água superficiais e águas subterrâneas, combinado com o aumento da procura de água (e.g., para irrigação, energia e indústria, uso doméstico) e com a diminuição da drenagem de água e escoamento, como resultado do aumento da evaporação, especialmente no sul da Europa (nível elevado de confiança)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Potencial de adaptação comprovado na adoção de tecnologias mais eficientes no uso da água e de estratégias de poupança de água (e.g., para irrigação, espécies de culturas, cobertura do solo, indústrias, uso doméstico) ○ Implementação de melhores práticas e de instrumentos de governança nos planos de gestão das bacias hidrográficas e gestão integrada da água 	Tendência de aquecimento Temperaturas extremas Tendência de seca		
			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).	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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		
			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 9km ou inferior, e uma resolução temporal dos cálculos trimestral correspondendo às estações do ano. Este projeto será financiado através do Mecanismo Financeiro do Espaço Económico Europeu e do Fundo Português de Carbono, sendo coordenado pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera, IP, em parceria com o Instituto Don Luís.

Foram produzidos por *Oliveira et al.* diversos relatórios no âmbito dos trabalhos de elaboração da Estratégia Nacional de Adaptação aos Impactes das Alterações Climáticas relacionados com os Recursos Hídricos (ENAA-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 6.10 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos para a RH2 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 6.11 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos para a RH2 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 6.10 - Síntese dos resultados de temperatura obtidos para a RH2

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

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

Quadro 6.11- Síntese dos resultados de precipitação obtidos para RH2

Período	Variação da precipitação anual média (°C)			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
1991-2020	-13,3	-3,7	9,5	-11,4	-3,9	6,7	-15,7	0,8	14,9	-23,4	-9,6	18,6	-27,2	-8,7	26,5	-18,5	-3,6	18,0
2021-2050	-15,5	-6,5	12,2	-14,1	-5,3	12,9	-11,7	5,5	31,5	-35,2	-14,5	33,8	-55,3	-29,6	-3,5	-31,5	-12,7	12,2
2071-2100	-13,3	-3,7	9,5	-11,4	-3,9	6,7	-15,7	0,8	14,9	-23,4	-9,6	18,6	-27,2	-8,7	26,5	-18,5	-3,6	18,0

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

o Evaporação e humidade relativa do ar

Apresentam-se de seguida os impactes 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 6.12 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos para a RH4 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 6.12– Síntese dos resultados de evaporação e humidade relativa do ar obtidos para a RH2

Período	Variação da evaporação anual média (%)			Variação da humidade relativa do ar (%)		
	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
1991-2020	-7,2	0,0	9,1	-4,3	-1,3	3,4
2021-2050	-12,2	-1,7	7,4	-6,6	-2,3	3,7
2071-2100	-20,1	-4,2	13,8	-11,1	-5,0	8,0

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

o 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 6.13 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos para a RH2 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 6.13– Síntese dos resultados de escoamento obtidos para a RH2

Área em estudo	Período	Variação do escoamento anual médio (%)		
		Mínima	Média	Máxima
RH2	1991-2020	-23,1	-4,8	19,4

Área em estudo	Período	Variação do escoamento anual médio (%)		
		Mínima	Média	Máxima
	2021-2050	-21,0	-8,4	15,4
	2071-2100	-37,8	-21,8	7,0

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.

Foi identificada na RH2, uma zona crítica 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 6.4 ilustra a vulnerabilidade da zona costeira portuguesa à subida do nível das águas do mar (Fonte: Ferreira, 2010).

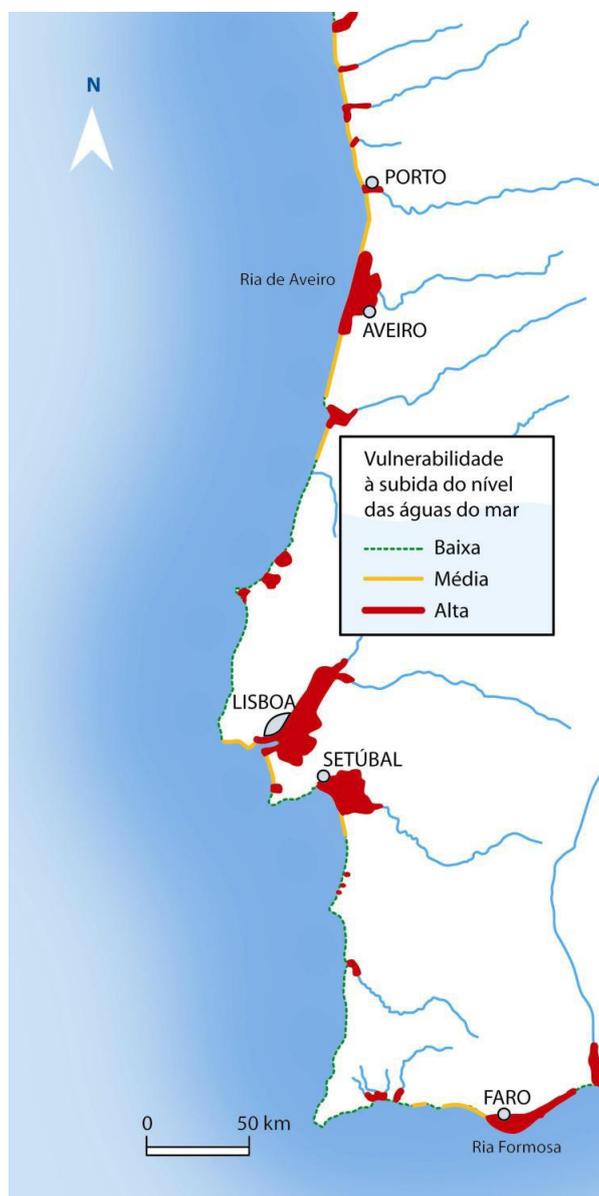


Figura 6.4 - Vulnerabilidade da zona costeira portuguesa à subida do nível das águas do mar

Para o período de 2014-2020 a prioridade estratégica nacional centrar-se-á essencialmente no investimento dirigido à proteção do litoral e das suas populações, especialmente nas áreas identificadas como mais vulneráveis face a fenómenos erosivos, complementando as intervenções realizadas em áreas prioritárias. A identificação das áreas a intervir, assim como as principais medidas a apoiar, estão alinhadas com os instrumentos de política pública nesta matéria, como sejam i) a Estratégia Nacional para a Gestão

Integrada da Zona Costeira; ii) os Planos de Ordenamento da Orla Costeira; iii) o Plano de Ação de Proteção e Valorização do Litoral 2012-2015, que prevê um conjunto de intervenções prioritárias, com vista a assegurar a salvaguarda de pessoas e bens face aos riscos inerentes à dinâmica da faixa costeira.

6.4.2. Adaptação às alterações climáticas

A estratégia de combate às alterações climáticas e aos seus impactes, definida nos quadros da política internacional (sob égide das Nações Unidas), europeia e nacional considera duas linhas fundamentais de orientação:

- I. A mitigação das alterações climáticas, recorrendo ao controlo das emissões de GEE e à implementação de medidas de diminuição das mesmas;
- II. A adaptação aos impactes das alterações climáticas, cujas estratégias preveem o recurso a medidas que visam reduzir a vulnerabilidade dos sistemas sociais, económicos e ambientais e procuram aumentar a resiliência destes sistemas relativamente aos impactes que forem inevitáveis.

A adaptação às alterações climáticas surgiu a nível europeu como linha de orientação complementar às estratégias de mitigação, reconhecendo que, pelo efeito da inércia climática, mesmo que as emissões de GEE diminuam no curto ou médio prazo, os efeitos da sua concentração elevada na atmosfera irão fazer-se sentir durante muitos anos. Como resposta, a CE publicou em 2010 a Estratégia Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas (COM(2013)216), tendo em vista o fortalecimento dos níveis de atuação e decisão da União Europeia (UE) relativos aos impactos resultantes das alterações climáticas. Neste documento destacam-se os seguintes três grandes objetivos e respetivas ações:

1. Promover a ação dos Estados Membros:
 - a. Estimular os Estados-Membros a adotarem Estratégias de Adaptação abrangentes;
 - b. Disponibilizar fundos do LIFE em apoio à criação de capacidades e intensificar as medidas de adaptação na Europa (2013-2020);
 - c. Introduzir a adaptação no âmbito do Pacto de Autarcas (2013/2014);
2. Tomada de decisões mais informada:
 - a. Colmatar as lacunas de conhecimento;
 - b. Aprofundar a *Climate-ADAPT* como «balcão único» de informações sobre a adaptação na Europa;
3. Ação da UE destinada a preservar contra as alterações climáticas: promover a adaptação em setores vulneráveis fundamentais:
 - a. Viabilizar a preservação da política agrícola comum (PAC), da política de coesão e da política comum das pescas (PCP) contra as alterações climáticas;
 - b. Assegurar infraestruturas mais resilientes;
 - c. Promover regimes de seguros e outros produtos financeiros para decisões de investimento e empreendimento resilientes.

A conceção da Estratégia Europeia resultou de um processo iniciado em 2007 quando foi lançada uma consulta no âmbito do Livro Verde intitulado “Adaptação às alterações climáticas na Europa” que por sua vez deu origem ao Livro Branco “Adaptação às alterações climáticas: para um quadro de ação europeu” (COM(2009)147). Desta forma, o Livro Branco apresenta um quadro de ação europeu para melhorar a capacidade de resistência da Europa às alterações climáticas, reafirmando a necessidade de incorporar os

princípios de adaptação nas principais políticas europeias e de intensificar a cooperação a todos os níveis de governação.

Neste seguimento, e como parte integrante das ações incluídas no Livro Branco, foi adotado em dezembro de 2009 o “Documento Guia sobre a Adaptação às Alterações Climáticas na Gestão da Água”, constituído por 26 linhas de orientação, de forma a assegurar que a realização dos PGRH tenha em consideração os impactes das alterações climáticas num conjunto setorial interligado com a gestão dos recursos hídricos. Destaca-se também o documento “*River Basin Management in a Changing Climate*”, que enumera 11 princípios para a gestão da adaptação dos recursos hídricos às alterações climáticas:

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

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

A Estratégia Nacional para a Energia com o horizonte de 2020 (ENE 2020 – Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010, de 15 de abril) é composta por 10 medidas que visam relançar a economia e promover o emprego, apostar na investigação e no desenvolvimento tecnológico no que se refere às energias renováveis e ainda aumentar a eficiência energética. Desta forma a ENE 2020 contribui para a redução de emissões de CO₂.

No que se refere à estratégia a implementar no campo da energia hídrica, em 2007 foi lançado o PNBEPH, que irá permitir a Portugal aproveitar melhor o seu potencial hídrico (cerca de 54% estava ainda por explorar em 2007) e viabilizar o crescimento da energia eólica. Vai contribuir para atingir as metas energéticas estabelecidas, no âmbito do cumprimento das disposições das Diretivas 2001/77/CE e 2009/28/CE, ou seja, incrementar a percentagem de energia elétrica produzida por fontes renováveis, reduzir a forte dependência externa, essencialmente de combustíveis fósseis, e aumentar a eficiência energética e a redução das emissões de CO₂. A Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013, de 10 de abril, aprova a revisão do Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) e do Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis para o período 2013-2020 (Estratégia para as Energias Renováveis - PNAER 2020), revendo o PNAER 2010. Esta revisão teve em consideração a conjuntura económico-financeira que obrigou à racionalização dos recursos e à necessidade de priorizar, concretizar e dar clareza às grandes linhas de atuação nas áreas da eficiência energética e das energias renováveis. A evolução

conjugada da redução do consumo de energia (primária e final), do acentuar de uma oferta excessiva de energia e das restrições de financiamento determinou, assim, a necessidade de visitar os planos nacionais de ação para a eficiência energética e energias renováveis.

Em 2009 a Comissão para as Alterações Climáticas (CAC) concluiu a elaboração da ENAAC, aprovada pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 1 de abril. A ENAAC encontra-se estruturada em torno de quatro objetivos principais:

- I. Informação e conhecimento (necessidade de consolidar e desenvolver uma base científica e técnica sólida);
- II. Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta (identificação, definição de prioridades e aplicação das principais medidas de adaptação);
- III. Participação, sensibilização e divulgação (imperativo de levar a todos os agentes sociais o conhecimento sobre alterações climáticas, transmitir a necessidade de ação e suscitar a participação desses agentes na definição e aplicação da estratégia);
- IV. Cooperação internacional (incluindo o acompanhamento das negociações levadas a cabo nos diversos fora internacionais).

A ENAAC seguiu uma abordagem por setores, identificando assim medidas de adaptação setoriais de forma mais consistente. São nove os setores estratégicos identificados na ENAAC:

- i) Ordenamento do território e cidades;
- ii) Recursos hídricos;
- iii) Segurança de pessoas e bens;
- iv) Saúde humana;
- v) Energia e indústria;
- vi) Turismo;
- vii) Agricultura e pescas;
- viii) Zonas costeiras;
- ix) Biodiversidade.

Os recursos hídricos são assim identificados como um setor estratégico, sendo a Autoridade Nacional da Água a entidade responsável por este grupo de trabalho setorial. Como resposta à ENAAC, foi desenvolvida uma proposta de ENAAC-RH. A ENAAC-RH, cujo objetivo último é a redução da vulnerabilidade dos setores, atividades e sistemas dependentes ou afetados pela água aos impactes decorrentes do aumento da concentração dos GEE, inclui ações em torno de 3 grandes eixos:

- I. Redução da exposição dos sistemas e atividades aos fenómenos climáticos (ações que procuram reduzir as pressões sobre o meio hídrico, nomeadamente a procura de água e as descargas de contaminantes, de modo a reduzir o stress de origem não climática; ações que visam reduzir o risco de situações adversas, nomeadamente de cheias e de seca);
- II. Aumento da robustez e da resiliência dos sistemas expostos aos fenómenos climáticos (ações que visam melhorar a capacidade instalada em lidar com os novos padrões de variabilidade climática, recorrendo por exemplo à expansão dos sistemas de monitorização, previsão e alerta);
- III. Aprofundamento do conhecimento no domínio da avaliação dos impactes das alterações climáticas e também da viabilidade de possíveis ações de adaptação (resulta do reconhecimento que a informação

disponível é ainda escassa para delinear um programa de adaptação, voluntarista e intervencionista, com ações muito concretas especificamente dirigidas à adaptação).

Tendo em consideração que se procura descrever um conjunto abrangente, consistente e operacional de recomendações práticas, foi considerado útil contemplar um conjunto de quatro objetivos estratégicos e 13 objetivos específicos, que se encontram elencados no Quadro 6.14. 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 6.14 – Objetivos estratégicos e específicos da proposta de ENAAC – Recursos Hídricos

Objetivos estratégicos	Objetivos específicos
Redução das pressões sobre o meio hídrico	Gestão da procura de água (redução da dependência da disponibilidade de água)
	Proteção das massas de água e dos ecossistemas dependentes
Reforço da segurança da disponibilidade de água	Aperfeiçoamento dos processos de planeamento e gestão dos recursos hídricos
	Reforço das infraestruturas de captação, regularização e adução
Gestão do risco	Avaliação do risco de diferentes naturezas
	Promoção de programas de medidas de proteção
	Implementação de sistemas de monitorização, deteção e alerta precoce
	Sensibilização pública
Aprofundamento do conhecimento	Reforço dos sistemas de monitorização e análise
	Avaliação dos riscos resultantes dos impactes das alterações climáticas
	Análise da viabilidade de possíveis medidas de adaptação
	Revisão das metodologias de análise e de dimensionamento de sistemas e infraestruturas
	Sensibilização pública e capacitação técnica

A proposta de ENAAC-RH inclui ações a desenvolver por instituições, públicas ou privadas, à escala nacional, regional ou local.

A Avaliação Nacional de Risco (2014) é um documento de referência neste domínio, tendo em consideração, para os riscos aplicáveis, o impacte das alterações climáticas e os cenários daí decorrentes, com indicação das tendências para agravamento ou atenuação. Esta Avaliação foi produzida com base nos trabalhos anteriormente desenvolvidos para dois instrumentos fundamentais: o Plano Nacional de Emergência de Proteção Civil (PNEPC) e a ENAAC.

7. ANÁLISE ECONÓMICA DAS UTILIZAÇÕES DA ÁGUA

7.1. Enquadramento Geral

O artº 5º da DQA, em conjugação com o seu Anexo III, estabelece a exigência de ser efetuada uma análise económica da utilização da água em cada Região Hidrográfica, contendo “*informações pormenorizadas suficientes (...) para:*

- a) *A realização dos cálculos pertinentes necessários para ter em conta, nos termos do artº 9º, o princípio da amortização dos custos dos serviços hídricos, tomando em consideração as previsões a longo prazo relativas à oferta e à procura de água na região hidrográfica (...);*
- b) *A determinação, com base em estimativas dos seus custos potenciais, da combinação de medidas com melhor relação custo/eficácia no que se refere às utilizações da água a incluir no programa de medidas nos termos do artº 11.”*

Uma caracterização económica da utilização da água nos termos em que a Diretiva o exige, obriga a dispor de informação, por setor utilizador significativo da Região Hidrográfica, relativa a:

- ✓ Volumes (associados à procura e à oferta de água)
- ✓ Preços e Custos (associados à prestação de serviços hídricos)
- ✓ Investimentos e Subsídios (passados e futuros)
- ✓ Capacidade de Internalização de custos pelos Utilizadores (famílias e setores económicos)

Nos termos do artº 9º da Diretiva, os Estados Membros deveriam ter assegurado, até 2010, a implementação de uma política de preços da água adequada para promover um uso eficiente do recurso por parte dos utilizadores, contribuindo assim, em conjunto com instrumentos de outra natureza (administrativo-legais e pedagógicos), para o alcance dos objetivos ambientais estabelecidos. Os diferentes Estados Membros foram instituindo/melhorando políticas, medidas e instrumentos para implementar este desígnio da DQA. Portugal também o fez, nomeadamente através da criação da Taxa de Recursos Hídricos (TRH).

Não contendo detalhes metodológicos, a Diretiva avança, contudo, com a proposta de um Indicador do que seria uma política de preços adequada, capaz de medir o grau de implementação do princípio do poluidor-pagador e utilizador-pagador: o Nível de Recuperação de Custos dos Serviços Hídricos (NRC).

No início do 2º ciclo de planeamento, e com os resultados já conhecidos decorrentes dos primeiros PGRH a caracterização económica foi considerada pela Comissão uma das áreas mais necessitada de claras melhorias, juntamente com o processo de seleção de Medidas e o processo de Monitorização dos Planos.

Em complemento ao documento orientador inicial produzido pela Comissão para apoio à implementação da DQA na área económica (WATECO), têm vindo a ser produzidos numerosos documentos orientadores em relação à forma como os Estados Membros devem desenvolver a análise económica em sede de PGRH.

Ir ao encontro destas orientações, em termos conceptuais e metodológicos é, pois, essencial neste 2º ciclo de planeamento. O que não deve ser confundido com a obrigatoriedade de alcançar quaisquer metas específicas para o Indicador “Nível de Recuperação de Custos” dos Serviços Hídricos.

A própria Diretiva prevê que sejam tidas em conta as consequências sociais, ambientais e económicas da aplicação do princípio da recuperação dos custos, bem como as características geográficas e climatéricas das regiões hidrográficas.

Isto é, a Diretiva requer que os Estados Membros incluam nos PGRH informação sobre as Medidas e ações programadas para implementar o princípio da recuperação de custos e o respetivo contributo dos utilizadores para isto, mas permite que este princípio não seja plenamente aplicado (existência de subsídios aos utilizadores da água) mediante 2 condições:

- a) Desde que não comprometa a finalidade da Diretiva e a realização dos seus objetivos; e

b) Desde que os Estados Membros informem, em sede de Planos, das razões que os tenham levado a não aplicar plenamente o princípio conforme previsto no artº 9º.

Considerou-se importante desenvolver o presente capítulo com base na seguinte estrutura de assuntos, que se considera colmatar as necessidades de informação detetadas no primeiro ciclo de planeamento:

- **Enquadramento Geral** - abordam-se as questões transversais a todas as regiões hidrográficas e que subjazem à análise económica específica que será desenvolvida em cada Região:
 - Organização Institucional e Política de Preços da Água em Portugal: a exposição prévia da organização institucional e da política de preços geral existente no país no setor da água permitirá compreender mais rapidamente a análise da recuperação de custos, por região;
 - Princípios Conceptuais e Metodológicos do atual ciclo de planeamento - dada a complexidade dos conceitos e metodologias associados à análise económica, e à existência de algum grau de liberdade dos Estados Membros no que à política de preços da água concerne, considera-se essencial esclarecer previamente os entendimentos adotados nesta matéria no atual ciclo de planeamento.
- **Caracterização Sócio Económica da Utilização da Água** - neste subcapítulo caracterizam-se:
 - Os Principais Utilizadores da Água na Região Hidrográfica - importância socioeconómica e características das suas utilizações de água
 - Os Principais Prestadores de Serviços de Água na Região Hidrográfica – receitas, custos e nível de recuperação/amortização de custos (NRC)
 - Os impactos sócio económicos da aplicação do Princípio da Recuperação de Custos/Utilizador e Poluidor-Pagador – avaliação do esforço relativo imposto aos utilizadores pelo setor da água (affordability)
- **Avaliação do Atual Sistema de Preços da Água** - neste subcapítulo avaliam-se:
 - A eficácia da atual política de preços face aos princípios da diretiva (contributo para modelar comportamentos de uso eficiente do recurso; adequabilidade do contributo dos vários setores utilizadores para a recuperação de custos);
 - As limitações ao nível da base de conhecimento, quer decorrentes de lacunas conceptuais e metodológicas (sistemas contabilísticos, sistemas estatísticos, etc.) quer institucionais (articulação e troca de informação entre organismos estatais, nomeadamente entre reguladores e entre estes e os utilizadores), que dificultam a caracterização exigida pelo artº 5º da Diretiva e a avaliação e demonstração do grau de cumprimento do estabelecido no artº 9º.

7.1.1. Organização Institucional e Sistema de Preços da Água em Portugal

Utilizando como referência as definições da DQA de “Serviços Hídricos” (nº 38 do artº 2º) e de “Utilização da Água” (nº 39 do artº 2º), podemos sintetizar a organização institucional do setor da Água português e o respetivo sistema de preços conforme a Figura 7.1.

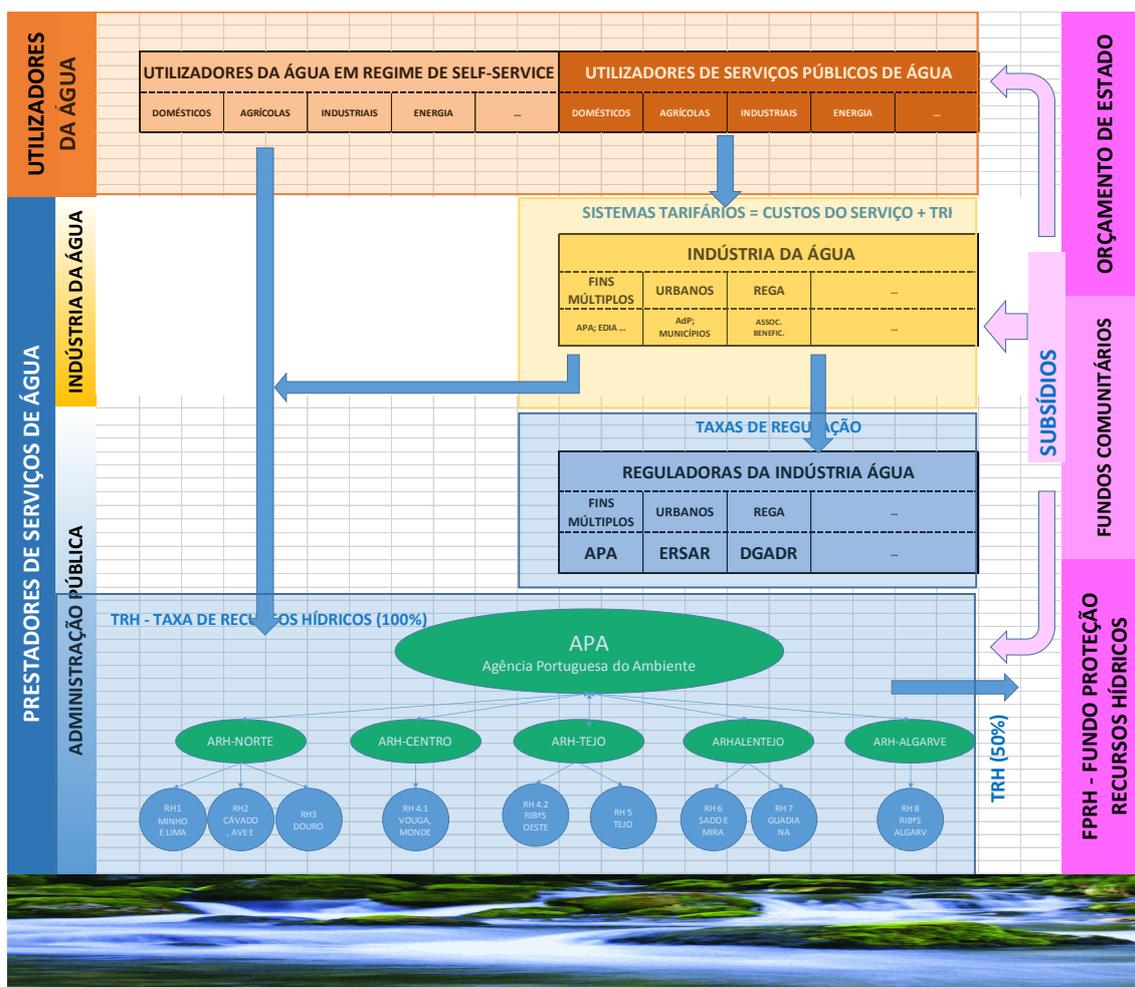


Figura 7.1 – Organização Institucional e Sistema de Preços do Setor da Água em Portugal

Esta organização estrutura-se em 3 níveis:

- **Prestadores de Serviços - Administração Pública:** serviços hídricos em sentido lato, que alberga as funções de Autoridade Nacional da Água (proteção e valorização do meio hídrico - Agência Portuguesa do Ambiente, IP - APA) e de Regulador da Indústria da Água (defesa dos consumidores e da sustentabilidade das entidades prestadoras de serviços de abastecimento de água e saneamento; APA - Barragens; ERSAR-Urbano; DGADR-Agrícola); todas as entidades, embora com estatuto de entidades públicas, aplicam um regime de Taxas que visa repercutir nos Utilizadores parte dos seus custos (sendo a restante parte financiada por outras fontes): Taxa de Recursos Hídricos, cobrada pela APA; Taxa de Regulação, cobrada pela ERSAR; Taxa de Beneficiação, cobrada pela DGADR;
- **Prestadores de Serviços - Indústria da Água:** serviços de águas em sentido estrito e convencional, de represamento, captação, armazenamento, tratamento ou distribuição de água, bem como recolha, tratamento ou descarga de águas residuais; do ponto de vista da Autoridade Nacional da Água são *Utilizadores*, embora na realidade sejam intermediários dos Utilizadores finais; as entidades prestadoras deste tipo de serviços podem assumir estatutos muito distintos, incluindo privados e públicos de várias naturezas, mas todas aplicam um regime tarifário que cobre parte ou a totalidade dos seus custos financeiros;
- **Utilizadores da Água:** beneficiários finais do recurso água, qualquer que seja o fim desse uso (doméstico, rega, produção industrial ou energética, turismo, navegação, etc.); estão incluídos os

clientes da Indústria da água (inseridos em sistemas coletivos de prestação de serviços) e os utilizadores diretos da água em regime de *self-service*.

São estes últimos que, na ótica do princípio do Utilizador-Pagador, devem internalizar os custos decorrentes dos seus usos, de forma a modelarem o seu comportamento no sentido de uma maior eficiência.

Esta internalização só acontece na plenitude se os prestadores de serviços repercutirem neles *todos* os seus custos financeiros (associados às funções que desempenham), e se existir algum mecanismo de internalização dos custos externos residuais (ambientais e de recurso).

No caso de Portugal, a aplicação integral deste princípio implicaria que a **Indústria da Água** repercutisse, na totalidade dos seus clientes (utilizadores finais da água), todos os seus custos financeiros (incluindo de operação, manutenção, capital e administrativos – incluindo-se nestes últimos os custos impostos pela APA), em função da intensidade do seu consumo.

O **Nível de Recuperação de Custos por parte destas entidades**, acrescido de uma análise da forma de afetação desses custos aos utilizadores, é, pois, o Indicador considerado, no âmbito da DQA, como a medida mais fidedigna da implementação do princípio do Utilizador-Pagador.

a) Autoridade Nacional da Água

Em Portugal os recursos hídricos constituem bens maioritariamente do Domínio Público, sujeitos a um Regime de Licenciamento e a um Regime Económico-Financeiro. A gestão destes recursos, e em particular a aplicação destes regimes, está a cargo da APA – Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., que é simultaneamente Autoridade Nacional da Água e Autoridade Nacional de Segurança de Barragens. São os 5 serviços regionais da APA – Administrações de Região Hidrográfica (ARH) – quem faz a gestão operacional das massas de água incluídas na sua região.

O **Regime Económico-Financeiro dos Recursos Hídricos** está definido no Decreto-Lei nº 97/2008, de 11 junho, que cria a Taxa de Recursos Hídricos (TRH), disciplina os regimes de Tarifas dos serviços públicos de águas e prevê a criação do Fundo de Proteção dos Recursos Hídricos (FPRH) como instrumento específico de financiamento de projetos de investimento no domínio dos recursos hídricos.

A **TRH** incide sobre as principais utilizações de recursos hídricos conforme Quadro 7.1, e é calculada pela fórmula seguinte: $TRH = A+E+I+O+U$

Quadro 7.1 – TRH – Taxa de Recursos Hídricos (€)

	Componentes da TRH	A Captação Águas DPH	E Descarga Efluentes	I Extração Inertes	O Ocupações de Terrenos	U Captação Águas sujeitas a planeamento e gestão públicos	
UTILIZAÇÕES	Fins múltiplos	-	0,31/KgMO+ 0,13/KgA+ 0,16/KgF	-	-	0,0026/m ³	
	Doméstico	0,013/m ³ x CE		-	-	0,0026/m ³	
	Agricultura	0,003/m ³ x CE		-	-	0,0006/m ³	
	Aquicultura	0,003/m ³ X CE		-	-	0,0006/m ³	
	Indústria	0,015/m ³ X CE		-	-	0,003/m ³	
	Turismo	0,015/m ³ X CE		-	-	0,003/m ³	
	Energia hidroelétrica	0,00002/m ³ x CE		-	-	0,000004/m ³	
	Energia termoelétrica	0,0027/m ³ x CE		-	-	0,00054/m ³	
	Extração inertes	-		-	≥ 2,54/m ³	-	-
	Ocupação de terrenos e planos de água do DPH	-		-	-	0,002 a 10,17/m ²	-

Fonte: APA - Valores atualizados para o ano de 2013

No que respeita aos **Tarifários** de serviços públicos de águas, o diploma define como princípios a seguir por todas as entidades prestadoras destes serviços, independentemente do seu estatuto e forma de gestão:

- i) Permitir a recuperação dos custos associados à provisão dos serviços (incluindo os custos de operação, manutenção, capital – incluindo amortização de investimentos – e administrativos – incluindo TRH e taxas de Regulação);
- ii) Garantir a transparência na formação da tarifa a pagar pelos utilizadores (componentes da tarifa);
- iii) Assegurar o equilíbrio económico-financeiro de cada serviço prestado pelas entidades (contabilidade analítica).

A definição das fórmulas tarifárias e de faturação seriam estabelecidas por Decreto-Lei posterior.

No que respeita ao **FPRH**, foi criado pelo Decreto-Lei nº 172/2009, de 3 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei nº 72-A/2010, de 18 de junho e regulamentado pela Portaria nº 486/2010, de 13 de julho. Funcionando junto à APA, recebe 50% das Receitas da TRH, consignadas a projetos de investimento na área dos Recursos Hídricos.

A APA é a entidade que em Portugal monitoriza e reporta à UE a política de preços em vigor e os processos de revisão da mesma.

b) Indústria da Água e respetivos Reguladores

B1. Empreendimentos de Fins Múltiplos

A competência para a construção de infraestruturas hidráulicas de grandes dimensões, nomeadamente de grandes Barragens e sistemas conexos, com fins múltiplos (controlo de cheias, produção de energia e abastecimento de água em alta ao setor urbano e ao de rega) coube, em Portugal, ao longo do séc. XX, ao Estado.

Este exerceu esta competência adotando soluções institucionais variadas ao longo do tempo e em função do uso predominante destes grandes empreendimentos:

- **Sistemas predominantemente para fins elétricos** - presidiram à construção dos primeiros destes grandes empreendimentos, durante as décadas de 20 a 50 e sobretudo localizados a norte do país (Cascata do Douro), os objetivos da Estratégia Elétrica Nacional; o Estado promoveu a construção dos mesmos, apoiado em concessionárias elétricas privadas que, com o evoluir do tempo foram sendo nacionalizadas (Grupo EDP e mais tarde REN, atualmente privatizadas novamente);
- **Sistemas predominantemente para fins agrícolas** - presidiu à construção de um segundo conjunto de grandes empreendimentos, durante as décadas de 50 e 60, sobretudo localizados no centro e sul do país, a estratégia de expansão da rega a nível nacional, da qual se destaca o Plano de Rega do Alentejo; neste caso foi o próprio Estado quem assegurou diretamente a construção dos empreendimentos, através da Direção Geral dos Serviços Hidráulicos e a sua sucessora Direção Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos, atualmente Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR);
- **Sistemas de Fins Múltiplos** – sem um uso predominante, e com uma importância estratégica a nível nacional para vários setores utilizadores, assim como, no caso do Mondego, para o controlo de cheias, salientam-se 2 dos maiores empreendimentos de fins múltiplos portugueses e até da Europa: o do Mondego e o do Alqueva; o primeiro construído em parte pela EDP e pela DGSH/DGRAH, numa parceria Estado/EDP; o segundo, iniciado com o mesmo modelo, acabou sob a condução de uma Empresa Pública, concessionária do Estado, criada para este efeito específico – a EDIA. Existem outros aproveitamentos que sem terem sido construídos para fins múltiplos, incluem hoje várias utilizações, devendo por isso ser classificados como equiparados a empreendimentos de fins múltiplos.

Os primeiros sistemas, após a sua construção, ficaram sob a gestão das Empresas Hidroelétricas respetivas. Estas entidades são consideradas Utilizadores de recursos hídricos em regime de *self-service*, e são atualmente detentoras de uma concessão atribuída pela Autoridade Nacional da Água, que tem o pagamento da TRH associada.

No caso dos segundos sistemas, de acordo com a legislação em vigor à data, a sua gestão e manutenção cabia a Associações de Regantes, que deveriam ser constituídas para o efeito. Vinte e cinco destes sistemas foram efetivamente transferidos para estas estruturas associativas, consideradas, no âmbito deste ciclo de planeamento, “prestadores de serviços hídricos”, atualmente detentores de um Título de Concessão atribuído pela Autoridade Nacional da Água e que tem o pagamento da TRH associada.

A nível nacional subsistem 17 sistemas que se encontram ainda sob gestão da Autoridade Nacional da Água, que assume os seus custos de operação e manutenção. Estão, contudo, a decorrer iniciativas para a respetiva transferência e concessão para gestão das infraestruturas comuns às várias utilizações. Num total de 46 Empreendimentos de Fins Múltiplos, nesta região existem 5 empreendimentos, todos se encontram sob a gestão da EDP. (Quadro 7.2).

Importa ainda salientar outras situações em que o utilizador responsável pela construção da barragem assume a manutenção e gestão das infraestruturas comuns, apesar de existirem mais utilizações principais nos aproveitamentos. Estas situações terão de passar pela sua classificação como equiparados a empreendimentos de fins múltiplos.

Quadro 7.2 – Gestão de Empreendimentos de Fins Múltiplos ou equiparados na RH2

Barragens	Entidade Gestora
<ul style="list-style-type: none"> • Guilhofrei • Queimadela • Alto Rabagão • Venda Nova • Vilarinho das Furnas 	<ul style="list-style-type: none"> • EDP • EDP • EDP • EDP • EDP

A transferência da gestão dos aproveitamentos da APA para os utilizadores principais obedece ao modelo previsto no Decreto-Lei nº 311/2007, de 17 de setembro, que cria a figura e o respetivo regime de gestão e económico-financeiro de “Empreendimentos de Fins Múltiplos” (EFM). Podem existir situações em que os modelos adotados obedecem aos modelos vigentes para cada um dos principais usos da água (urbano, agrícola ou elétrico), conforme a sua gestão seja assumida por eles (constituindo-se os restantes utilizadores como meros clientes). Caso a solução seja a do modelo dos EFM (que exige a classificação como tal pela APA), está prevista a repartição dos custos de gestão e exploração pelos utilizadores de acordo com a seguinte fórmula:

$$Q_i = (M+C) \times \text{permilagem da utilização} / 1000$$

Em que:

Q_i = custo imputável a cada utilizador principal resultante dos atos de gestão e exploração

M = despesas de manutenção e gestão dos bens comuns que se prendem com o funcionamento diário do empreendimento

C = despesas de conservação dos bens comuns que se prendem com as obras e reparações que têm de ser realizadas para evitar a degradação do empreendimento

Permilagem da utilização = permilagem do volume de água captada ou utilizada por cada utilizador principal em função do volume total de água captada ou utilizada por todos os utilizadores de usos principais.

B2. Setor Urbano

A competência para a construção e gestão de infraestruturas de abastecimento de água potável e de recolha e tratamento de águas residuais em Portugal Continental pertence ao poder Municipal desde 1975. Este exerce esta competência adotando soluções institucionais variadas, incluindo a gestão direta (serviços municipais ou serviços municipalizados) ou a gestão delegada (concessões a empresas).

Com vista à otimização destes serviços, e tendo em conta as principais origens de água disponíveis, surgiram há várias décadas soluções intermunicipais, sobretudo para sistemas em alta. Nestes sistemas predominam quase exclusivamente soluções de gestão delegada (Quadro 7.3 e Quadro 7.4).

Quadro 7.3 - Modelos de gestão utilizados em sistemas de titularidade estatal

Modelo	Entidade gestora
Gestão direta	Estado (não existe atualmente qualquer caso)
Delegação	Empresa pública (existe apenas o caso da EPAL)
Concessão	Entidade concessionária multimunicipal

Fonte: ERSAR - RASARP 2012

Quadro 7.4 - Modelos de gestão utilizados em sistemas de titularidade municipal ou intermunicipal

Modelo	Entidade gestora
Gestão direta	Serviços municipais
	Serviços municipalizados
	Associação de municípios
Delegação	Empresa municipal, intermunicipal ou metropolitana constituída nos termos da lei comercial
	Entidades empresariais locais (municipais, intermunicipais ou metropolitanas)
	Junta de freguesia e associação de utilizadores
Concessão	Entidade concessionária municipal

Fonte: ERSAR - RASARP 2012

O setor empresarial que opera neste mercado de concessões é também muito diversificado, predominando os seguintes tipos de empresas:

- **Setor Empresarial do Estado** – Grupo Águas de Portugal (AdP), holding de capitais exclusivamente públicos, com várias empresas assegurando sobretudo a gestão de sistemas multimunicipais em alta;
- **Setor Empresarial Municipal** – empresas municipais ou intermunicipais, de capitais exclusivamente públicos, que asseguram a gestão de sistemas em alta ou em baixa;
- **Setor Empresarial Privado** – empresas de capital privado, que asseguram a gestão de sistemas geralmente em baixa.

A Regulação destes serviços de água em Portugal é realizada pela entidade – ERSAR-Entidade Reguladora de Serviços de Águas e de Águas Residuais – que exerce as suas funções de autoridade reguladora sobre todo o universo de prestadores de serviços, incluindo os municipais em sistema de gestão direta.

Em Portugal Continental, a maior parte do serviço continua a ser executada por entidades concessionárias. Estas entidades abrangem cerca de 95% da população e 89% dos municípios que possuem serviço de

abastecimento público de água em alta, com especial enfoque para o submodelo das concessionárias multimunicipais.

Em Portugal Continental a verticalização do serviço abrange um universo de 107 municípios e um total de 3,6 milhões de habitantes, concentrando-se sobretudo no centro do País. No Quadro 7.5 estão representados os indicadores gerais do setor de abastecimento público de água em alta, apresentando-se o número de entidades gestoras envolvidas, os concelhos abrangidos e a sua abrangência em termos territoriais e populacionais.

Quadro 7.5 – Caracterização dos serviços de abastecimento de água em alta

Submodelo de gestão	Entidades gestoras	Concelhos abrangidos	Área abrangida (km ²)	População abrangida (milhares de hab.)	Densidade populacional (hab./km ²)
Concessões multimunicipais	12	184	51 786	6 147	119
Concessões municipais	1	6	639	142	222
Parcerias estado/municípios	1	21	16 052	265	17
Empresas municipais ou intermunicipais	1	1	435	51	118
Outros submodelos de gestão/não aplicável	1	2	101	0.4	4

Fonte: ERSAR - RASARP 2012

No que diz respeito à sua caracterização, o abastecimento de água em baixa é marcado pelo elevado número de entidades gestoras, 380, na sua maioria com uma área de intervenção igual ou menor do que a municipal. O modelo de gestão que mais se destaca é o direto, abrangendo 70% dos municípios e aproximadamente 54% da população de Portugal Continental. Os restantes modelos de gestão localizam-se predominantemente no litoral ou nos grandes centros urbanos.

No Quadro 7.6 estão representados os indicadores gerais do setor de abastecimento público de água em baixa, apresentando-se o número de entidades gestoras envolvidas, os concelhos abrangidos e a sua abrangência em termos territoriais e populacionais.

Quadro 7.6 – Caracterização dos serviços de abastecimento de água em baixa

Submodelo de gestão	Entidades gestoras	Concelhos abrangidos	Área abrangida (km ²)	População abrangida (milhares de hab.)	Densidade populacional (hab./km ²)
Concessões multimunicipais	2	2	160	575	3 594
Concessões municipais	27	32	7 448	1 808	243
Parcerias estado/municípios	1	10	1 476	332	225
Empresas municipais ou intermunicipais	24	29	9 052	1 766	195
Serviços municipais	191	191	62 322	3 107	50
Serviços municipalizados	22	24	8 439	2 232	264
Outros submodelos de gestão/não aplicável	113	21	1 632	77	47

Fonte: ERSAR - RASARP 2012

A maior parte dos serviços de saneamento de águas residuais em alta continua a ser assegurado por entidades concessionárias, abrangendo 96% da população e 91% dos municípios que possuem saneamento de águas residuais em alta.

Relativamente à verticalização do serviço, esta é inferior ao que se regista no abastecimento. De facto, a verticalização do saneamento, ou seja, a incorporação por parte de uma entidade gestora de todas as fases do processo produtivo do serviço de saneamento de águas residuais (realizando as operações que vão desde a recolha e drenagem do efluente até ao seu tratamento e destino final) abrange 73 municípios e 3,1

milhões de habitantes, menos meio milhão que no abastecimento, concentrando-se essencialmente no centro do País.

No Quadro 7.7 estão representados os indicadores gerais do setor de saneamento de águas residuais em alta, apresentando-se o número de entidades gestoras envolvidas, os concelhos abrangidos e a sua abrangência em termos territoriais e populacionais.

Quadro 7.7 – Caracterização dos serviços de saneamento de águas residuais em alta

Submodelo de gestão	Entidades gestoras	Concelhos abrangidos	Área abrangida (km ²)	População abrangida (milhares de hab.)	Densidade populacional (hab./km ²)
Concessões multimunicipais	16	196	53 964	6 728	125
Concessões municipais	2	6	1 002	398	397
Parcerias estado/municípios	1	21	16 052	265	17

Fonte: ERSAR - RASARP 2012

Apesar de não apresentar o nível de fragmentação verificado no abastecimento de água em baixa, o setor das águas residuais em baixa é também dominado pela existência de um número elevado de entidades gestoras, 265. Estas entidades são na sua maioria de pequena dimensão, sendo o seu âmbito de atuação o próprio município em que estão inseridas. À semelhança do que acontece no abastecimento de água, o modelo com maior destaque na prestação deste serviço é o da gestão direta, com 77% dos municípios e cerca de 62% da população de Portugal Continental a ser abrangida por esta categoria (ligeiramente mais do que se verifica no abastecimento de água). Os modelos de gestão delegada ou concessão são predominantes no litoral ou nos grandes centros urbanos.

No Quadro 7.8 estão representados os indicadores gerais do setor de saneamento de águas residuais em baixa, apresentando-se o número de entidades gestoras envolvidas, os concelhos abrangidos e a sua abrangência em termos territoriais e populacionais.

Quadro 7.8 – Caracterização dos serviços de saneamento de águas residuais em baixa

Submodelo de gestão	Entidades gestoras	Concelhos abrangidos	Área abrangida (km ²)	População abrangida (milhares de hab.)	Densidade populacional (hab./km ²)
Concessões municipais	22	22	6 100	1 547	254
Parcerias estado/municípios	1	10	1 476	333	226
Empresas municipais ou intermunicipais	25	30	9 117	1 784	196
Serviços municipais	197	197	65 251	3 937	60
Serviços municipalizados	19	21	6 736	2 1941	325
Outros submodelos de gestão/não aplicável	1	2	16	10	610

Fonte: ERSAR - RASARP 2012

Os tarifários existentes no setor, embora muito diferenciados, apresentam geralmente uma estrutura binomial (parte fixa e parte variável) e são progressivos relativamente ao consumo.

Em 2009 e 2010 foram publicadas pela ERSAR as Recomendações 1/2009, 1/2010 e 2/2010, visando uma harmonização dos sistemas tarifários das várias entidades prestadoras de serviços.

Em 2014 foi publicada a Lei nº 10/2014, de 6 de março, que revê os Estatutos da ERSAR conferindo-lhe poderes reforçados sobre o setor:

- Autoridade administrativa independente, com nomeação de responsáveis pelo Parlamento e não pelo Governo (reforço da autonomia)
- Capacidade de publicar Regulamentos obrigatórios e não só orientadores, a serem cumpridos pelas entidades reguladas (reforço do poder regulatório)
- Obrigação de produzir, em particular, um Regulamento Tarifário com força legal, conforme previsto pelo Regime Económico-Financeiro dos Recursos Hídricos atrás referido (Decreto-Lei nº 97/2008, de 11 junho – Cap. III), aplicável a todas as entidades.

Este Regulamento Tarifário, bem como o novo Plano Estratégico para o setor (PENSAAR 2020), encontram-se em elaboração, formando ambos aquilo que se pode considerar as bases do novo quadro institucional e de regime de preços no setor urbano da água.

A sua configuração terá, pois, inevitavelmente, que ser alinhada com a elaboração deste 2º ciclo de Planos de Gestão de Região Hidrográfica, sendo os pilares essenciais para redefinir o paradigma de gestão da água em Portugal, em sintonia com o estabelecido pela DQA.

B3. Setor Agrícola

A competência para a construção de infraestruturas coletivas de rega em Portugal Continental pertence à Administração Central do Estado, através de um organismo do Ministério da Agricultura (atualmente DGADR - Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural). Estas infraestruturas, inseridas nos chamados “Perímetros de Rega” (PR), são, pois, infraestruturas de propriedade pública.

Define, no entanto, o Decreto-Lei nº 86/2002, de 6 de abril, revisto pelo Decreto-Lei nº 169/2005, de 26 de setembro, que a sua gestão deve ser assegurada pelos próprios regantes, organizados em “Associações de Beneficiários” (AB).

Em Portugal Continental existem 34 AB, localizadas predominantemente no centro e sul do país (maior escassez de água, com maior necessidade de regularização inter-anual dos caudais), sendo que nesta região não existe nenhuma AB.

São estas Associações que aplicam as Tarifas previstas na legislação referida:

- **Taxa de Exploração e Conservação:** visando a cobertura dos custos de funcionamento, cuja receita reverte integralmente a favor da respetiva AB;
- **Taxa de Beneficiação:** visando a amortização dos investimentos realizados, cuja receita reverte integralmente para o Estado.

A primeira Taxa, juntamente com a venda de alguns serviços complementares (aluguer de maquinaria, nomeadamente, aos agricultores), constitui a única receita destas AB, que são independentes, no seu funcionamento, do financiamento estatal.

A segunda Taxa, cuja aplicação depende de regulamentação específica ainda não publicada, não é cobrada.

7.1.2. Princípios Conceptuais e Metodológicos do atual Ciclo de Planeamento

Segundo o primeiro documento orientador de apoio à implementação da componente económica da DQA – WATECO – as obrigações de *reporting* específicas nesta área são as que constam no Quadro 7.9.

Quadro 7.9 – Obrigações de Report Relacionado com a Análise Económica no âmbito da DQA

Componentes da Análise Económica	Requisitos de Reporting definidos na DQA	Interesse da Informação para Decisores, Stakeholders e Público
1. Caracterização Económica e Análise	<ul style="list-style-type: none"> • Importância económica dos usos da água (BH); • Tendências principais em relação às pressões mais 	<ul style="list-style-type: none"> • Importância económica atual e tendências futuras dos setores

Componentes da Análise Económica	Requisitos de Reporting definidos na DQA	Interesse da Informação para Decisores, Stakeholders e Público
de Tendências	significativas, em termos de procura e oferta de água (BH). • Tendências de investimento (BH)	económicos principais da Bacia Hidrográfica.
2.Avaliação do Nível de Recuperação de Custos e da Política de Preços	• Recuperação de Custos dos Serviços de Águas (BH) • Contributos dos utilizadores da água (agricultura, indústria, doméstico) para a recuperação de custos (BH/SE/UES) • Impactos sociais, económicos e ambientais que justificam o Nível de Recuperação de Custos proposto (BH/SE/SSE/Utilizadores específicos)	• Recuperação de Custos para subsetores chave • Contributo atual e futuro da política de preços para incentivar o uso eficiente da água)
3.Análise Económica para Apoio à Seleção de Medidas	• Custos totais do Programa de Medidas (BH) • Benefícios e Custos de Medidas alternativas caso se proponham derrogações (BH/SBH)	• Benefícios (ambientais, sociais e económicos) das Medidas propostas. • Exigências Orçamentais • Impactos sobre grupos ou setores económicos específicos
4.Pressupostos Assumidos e Informação Utilizada	• Qualidade e incertezas relativas à informação utilizada e aos pressupostos assumidos (BH) • Propostas de recolha de dados (e custos associados) para colmatar as lacunas indicadas (BH/possíveis propostas a nível nacional).	

Escala Geográfica exigida no reporting: BH – Bacia Hidrográfica; SBH – Sub- Bacia Hidrográfica ou grupo coerente de massas de água; SE – Setor Económico; SSE – Subsetor Económico; UES – Uso específico significativo

Caracterização Económica dos Principais Setores Utilizadores da Água

A DQA define “*Utilização da Água*”, no nº 39 do artº 2º, como “os serviços hídricos e qualquer outra atividade definida no artº 5º e no anexo II que tenha um impacto significativo no estado da água (pressões antropogénicas)”. Refere-se ainda neste ponto que se trata de um conceito aplicável para efeitos do artº 1º (Objetivo da DQA), do artº 5º (análise económica) e da alínea b) do anexo III (seleção de Programa de medidas com base em análise Custo-Eficácia no que se refere às utilizações da água).

Deste modo, a análise económica a realizar centrar-se-á nos setores utilizadores identificados como tendo um impacto significativo no estado da água da Região Hidrográfica (a população sendo um agregado caracterizado em todas as Regiões e os Setores Económicos cujo uso da água seja especialmente significativo na Região).

As variáveis analisadas são as que constam no Quadro 7.10.

Quadro 7.10 - Caracterização Económica dos Principais Setores Utilizadores da Água

Setores Utilizadores	Variáveis Analisadas
1. População	<ul style="list-style-type: none"> • População Total da RH • População por Centros Urbanos • Rendimento Disponível das Famílias na RH • Taxa de Desemprego na RH
2. Setores Económicos	<ul style="list-style-type: none"> • VAB Setorial • Emprego Setorial • Tipo/Padrão de produção

Análise de Tendências e Cenários

No seu Anexo III a DQA especifica que, no âmbito da análise económica exigida pelo artº 5º, devem ser tomadas em linha de conta as “previsão a longo prazo relativas à oferta e procura de água na região hidrográfica (...) e aos investimentos pertinentes”.

Nos documentos orientadores, designam-se estas previsões como Cenários do tipo “*Business as Usual*”, isto é, o que se esperava que acontecesse na região hidrográfica caso não existisse a DQA.

A importância deste tipo de previsões prende-se com a necessidade de propor um programa de Medidas que tenha em conta a dinâmica temporal (antecipação de “gaps” futuros) e não apenas o “gap” entre o estado presente das massas de água e os objetivos da DQA.

Os parâmetros que se tentaram caracterizar no âmbito destas previsões foram os que constam do Quadro 7.11 com base na análise de Documentos Estratégicos nacionais, regionais e setoriais relevantes, e em entrevistas com especialistas de instituições significativas para este exercício.

Quadro 7.11 - Previsões de Longo Prazo – Cenário “Business as Usual”

Tipo de Variáveis	Variáveis Analisadas
1. Variáveis Exógenas ao Setor da Água mas com impacto na oferta e procura de água	<ul style="list-style-type: none"> • Tendências Demográficas • Tendências Crescimento Económico • Alterações Estrutura Produtiva Global (importância relativa dos setores económicos) • Alterações Estruturais por Setor Económico relevante • Alterações Padrões Ocupação do Território • Alterações Climáticas expectáveis
2. Variáveis Endógenas ao Setor da Água	<ul style="list-style-type: none"> • Investimentos previstos no setor da água • Novas Tecnologias com possível impacto no setor da água

Avaliação do Nível de Recuperação de Custos

As tarefas associadas a esta avaliação são as seguintes:

1. Definição de Serviços de Águas
2. Identificação dos Prestadores de Serviços, dos Utilizadores e dos Poluidores
3. Cálculo dos Custos Financeiros dos Prestadores de Serviços
4. Identificação e estimativa dos Custos Ambientais e de Recurso
5. Identificação dos mecanismos de Recuperação de Custos e cálculo das Receitas
6. Cálculo do Nível de Recuperação de Custos (NRC)
7. Identificação da alocação de custos aos utilizadores e poluidores

Os pressupostos e metodologias assumidos em relação a cada uma destas tarefas foram os seguintes:

a) Definição de Serviços Hídricos

A definição de “Serviços Hídricos” contida no artº 2º da DQA (“todos os serviços que forneçam a casas de habitação, a entidades públicas ou a qualquer atividade económica: a) a captação, represamento, armazenagem, tratamento e distribuição de águas de superfície ou subterrâneas; b) a recolha e tratamento de águas residuais por instalações que, subsequentemente descarregam os seus efluentes em águas de superfície”) o que parece restrita em comparação com o que é o entendimento expresso pela Comissão em outros numerosos documentos orientadores.

Com efeito, podemos equacionar a existência de 2 conceitos essenciais:

- a) **Conceito estrito** – defendido essencialmente, pelos países do Norte da Europa, que considera que “um serviço hídrico” pressupõe a existência de uma relação bilateral de tipo contratual entre atividades humanas (o prestador e o destinatário), pelo que só permite incluir atividades como o abastecimento de água e o tratamento de águas residuais. Estariam excluídas deste conceito atividades como a navegação, a produção de hidroeletricidade ou o controlo de cheias, bem como todas as utilizações em *self-service* (não intermediadas por prestadores de serviços humanos).

b) **Conceito amplo** – defendido pela Comissão e essencialmente, pelos países do Sul que considera que um serviço hídrico pode ser prestado não só por prestadores humanos numa relação bilateral de tipo contratual, mas também por “*prestadores naturais ou ecossistémicos*”, que encara a função desempenhada por um recurso natural em benefício de outro recurso natural ou do público, como um “serviço” prestado pela natureza, com custos associados.

Subjacente à adoção de um ou outro conceito, que parece demarcar uma certa clivagem Norte-Sul na Europa, está um fator que se considera decisivo: nos países do sul os recursos hídricos são tendencialmente mais escassos e historicamente do domínio público, tendo o Estado imposto um sistema de autorização prévia de todo o tipo de utilizações, bem como um sistema de preços associado a esse licenciamento; nos países do norte, onde existem recursos aquáticos importantes em termos quantitativos, não existe esta “nacionalização” do recurso água.

A adoção de um ou outro conceito não é um assunto meramente académico, tendo fortes repercussões político-económicas uma vez que determina o perímetro da aplicação do princípio da recuperação de custos, essa sim exigência clara da DQA.

A Comissão considera que a não aplicação deste princípio a alguns dos setores utilizadores de recursos hídricos pode não constituir uma violação da Diretiva, não porque não se considerem beneficiários de um serviço hídrico, como argumentam nomeadamente países do Norte da Europa, mas por razões de ordem social, ambiental ou económica que permitam fundamentar a derrogação da aplicação de medidas conducentes à implementação deste princípio (artº 9º, nº 4).

No entanto, a própria Diretiva impõe que estas derrogações sejam limitadas no tempo, não podendo exceder o período abrangido por duas novas atualizações dos PGRH, exceto por razões ligadas a condições naturais inultrapassáveis nesse período (alínea c) do nº 4 do artº 4º). Isto é, em princípio, a partir de 2027 não serão mais possíveis derrogações desta natureza. Tem-se assim 12 anos para tomar as necessárias medidas que tornem compatível a internalização dos custos públicos associados à utilização privativa da água com o desenvolvimento socioeconómico das famílias e das empresas. Se bem que esta possa vir a ser um tema a ser suscitado em sede de revisão da própria DQA, aprazado para 2016, trata-se igualmente de um dos temas que certamente terá mais debate entre a Comissão e os Estados Membros.

Face ao exposto, e na linha do que é a tradição portuguesa no domínio dos recursos hídricos, maioritariamente inseridos no domínio público e sujeitos a um regime universal de autorização prévia das utilizações e de aplicação de um regime de preços associado (Taxa de Recursos Hídricos), adota-se, neste ciclo de planeamento, o conceito lato de “serviços hídricos”, incluindo:

- Os serviços prestados por entidades públicas ou privadas, de qualquer natureza legal, que intervenham (permitam, condicionem ou facilitem), por qualquer meio, na utilização dos recursos hídricos, qualquer que seja o fim. Essas entidades constituem-se como intermediários entre o recurso natural e o verdadeiro utilizador final (urbano, agrícola, industrial, etc.); distinguem-se 2 tipos principais de prestadores destes serviços:
 - Entidades públicas que administram e protegem os recursos hídricos em meio natural (**Autoridade Nacional da Água**) ou que regulam a indústria da água (**Reguladores**); estes não são considerados Utilizadores, não sendo passíveis de internalizar custos;
 - Entidades públicas ou privadas que prestam serviços de abastecimento de água ou de tratamento de águas residuais (**Indústria da Água**); estes são considerados Utilizadores, embora não finais, passíveis de internalizar custos.
- Os serviços ecossistémicos prestados pelo meio aquático natural em si; distinguem-se 2 tipos principais de utilizadores destes serviços:
 - Utilizadores em regime de self-service (domésticos, agrícolas, industriais, etc.), sem qualquer intermediação da indústria da água;

- Utilizadores servidos por sistemas artificiais geridos por entidades pertencentes ao setor da Indústria da Água, que utiliza o meio natural como intermediária dos Utilizadores finais.

A adoção deste conceito implica a identificação dos seguintes **Custos** a serem amortizados/recuperados, como mecanismo de promover a sua internalização pelos utilizadores, sejam eles finais ou intermediários (aqueles cujo comportamento se pretende regular, no sentido da utilização sustentável do recurso):

- Serviços prestados por Entidades, incluindo a Autoridade Nacional da Água, Entidades Reguladoras da Indústria da Água e Indústria da Água em si: custos financeiros da entidade prestadora do serviço;
- Serviços prestados pelo Ecosistema Natural: custos ambientais e de recurso associados ao uso do ecossistema aquático.

b) Identificação e Caracterização dos Utilizadores, dos Poluidores e dos Prestadores de Serviços Hídricos

A DQA define como “Utilização da Água”: “os serviços hídricos e qualquer outra atividade definida no artº 5º e no anexo II que tenha um impacto significativo no estado da água” (nº 39 do artº 2º). Refere-se ainda neste ponto que se trata de um conceito aplicável para efeitos do artº 1º (Objetivo da DQA), do artº 5º (Análise Económica) e da alínea b) do anexo III (análise Custo-Eficácia no que se refere às utilizações da água para apoio à seleção do Programa de Medidas a incluir no PGRH).

Deste modo, a análise das utilizações da água a realizar neste capítulo centrar-se-á nos setores utilizadores identificados como tendo um impacto significativo no estado da água da Região Hidrográfica (a população, sendo um agregado caracterizado em todas as Regiões, e os Setores Económicos cujo uso da água seja especialmente significativo na Região).

Na sequência da adoção do conceito lato de “Serviços Hídricos” acima referido, inclui-se neste capítulo a caracterização dos prestadores de serviços institucionais que, não sendo utilizadores de água, apresentam custos relevantes para a análise da Recuperação de Custos junto dos Utilizadores.

As variáveis analisadas são as que constam nos Quadro 7.12 e Quadro 7.13.

Quadro 7.12 - Identificação das Principais Prestações de Serviços de Água – Indústria da Água

Serviços da água	Variáveis
1. Fins Múltiplos	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de utilizações • Volumes distribuídos/utlizados
2. Urbano	Abastecimento de Água: <ul style="list-style-type: none"> • Nº Consumidores/Contadores Domésticos • Volumes água distribuídos • Nº Consumidores/Contadores não domésticos • Volumes água distribuídos Águas Residuais: <ul style="list-style-type: none"> • Nº Consumidores/Contadores domésticos • Volumes AR coletados • Nº Consumidores/ Contadores não domésticos • Volumes AR coletados
3. Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> • Área Regada • Nº Utilizadores/Unidades Agrícolas • Volumes distribuídos • Cargas rejeitadas
4. Indústria	Indústrias em Self-Service: <ul style="list-style-type: none"> • Nº Utilizadores/Unidades Industriais • Volumes captados • Cargas rejeitadas

Quadro 7.13 - Identificação dos Principais Utilizadores da Água e Caracterização dos seus Usos – Regime de Self-Service

Serviços da água	Variáveis
1. Doméstico	Abastecimento de Água <ul style="list-style-type: none"> • Nº Utilizadores • Volumes Água captados Águas Residuais <ul style="list-style-type: none"> • Nº Utilizadores • Volumes AR descarregadas
2. Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> • Área Regada • Nº Utilizadores/Unidades Agrícolas • Volumes captados • Cargas rejeitadas
3. Indústria	<ul style="list-style-type: none"> • Nº Utilizadores/Unidades Industriais • Volumes captados • Cargas rejeitadas
4. Hidroelétrica	<ul style="list-style-type: none"> • Nº Utilizadores/Unidades Produtivas • Volumes turbinados
5. Turismo	<ul style="list-style-type: none"> • Nº Utilizadores/Unidades Hotel • Nº Clientes/Ano • Volumes captados • Cargas rejeitadas
6. Navegação/Transportes, Pesca e Atividades Aquáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Nº de Embarcações/Ano • Área Ocupada
7. Aquicultura	<ul style="list-style-type: none"> • Nº Utilizadores/Unidades Aquícolas • Área Ocupada • Carga Rejeitada
8. Extração Inertes	<ul style="list-style-type: none"> • Nº Utilizadores/Unidades Extração • Volumes extraídos • Carga Rejeitada

Importa ainda salientar os aspetos relacionados com o controle de cheias e a proteção de pessoas e bens, devendo considerar as seguintes variáveis:

- Área abrangida
- População protegida
- VAB Setores Económicos protegidos
- Mortalidade prevenida

c) Cálculo dos Custos

A DQA menciona diferentes tipos de Custos, tendo subjacente que o Indicador “Nível de Recuperação de Custos” se constrói sobre um conceito de Custos Económicos mais do que de Custos Financeiros (Quadro 7.14).

Custos Económicos são os custos para a sociedade como um todo, por oposição aos Custos Financeiros que são os custos de um agente económico particular.

Na DQA o conceito de Custos Económicos inclui 3 componentes: custos financeiros, custos de recurso e custos ambientais. O cálculo dos 3 é essencial para obter o Nível de Recuperação de Custos numa Região ou Bacia Hidrográfica por parte dos Prestadores de Serviços que aí atuam, indicador que por sua vez evidencia o grau de Internalização de Custos que está a ser imposto aos Utilizadores desses serviços.

É esta internalização, segundo o princípio do Utilizador-Pagador, que se acredita poder influenciar o comportamento dos Utilizadores no sentido de uma maior eficiência no uso dos recursos (caso o grau de internalização seja o adequado).

Quadro 7.14 - Dos Custos Financeiros aos Económicos

Custos Ambientais não relacionados com Água	CUSTOS AMBIENTAIS (Externos)
Custos Ambientais relacionados com Água	
Custos de Escassez	CUSTOS DE RECURSO (Externos)
Custos de Operação e Manutenção	CUSTOS FINANCEIROS (Internos, incluindo custos ambientais e de recurso internalizados)
Custos de Capital	
Custos Administrativos e Fiscais	

Fonte: Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC)2003, - Guidance Document nº 1 – Economics and the Environment. Working Group 2.6 - WATECO - 2002

C1 – Custos Financeiros (CF)

Foram considerados como Custos Financeiros dos Serviços de Águas os custos associados à prestação e gestão desses serviços. Nos termos do referido nos documentos orientadores (Wateco, 2002; *Information Sheet on Assessment of the Recovery of Costs for Water Services for the 2004 River Basin Characterisation Report*, 2004), foram seguidas as recomendações sobre os Custos a incluir nesta análise e que constam no Quadro 7.15.

Quadro 7.15 - Custos Financeiros Entidades Prestadoras Serviços Águas – Administração Pública e Indústria da Água

Tipos de Custos	Conceito Geral
1. C. Operação e Manutenção	Operação – Custos de funcionamento corrente (pessoal, energia, materiais, comunicações)
	Manutenção – Custos de reparação e conservação das infraestruturas que permitem o seu correto funcionamento durante o tempo de vida útil
2. C. Capital	Novo Investimento – custo anual equivalente do valor atual líquido das despesas de investimento em novos ativos
	Amortizações – custo anual de reposição dos ativos existentes
	Custos de Capital – taxa de retorno exigida para o capital investido pelos respetivos investidores
3.C. Administrativo	Custos Administrativos – custos com administração e regulação pública dos recursos hídricos (custos dos prestadores de serviços hídricos – administração pública – internalizados pela Indústria da Água, e que deverão ser incluídos na fatura aos utilizadores finais; custos de autocontrolo da Indústria da Água)
4. Impostos e Taxas	Impostos Gerais – devem ser identificados mas não incluídos no cálculo do NRC
	Taxas Ambientais – devem ser incluídos no cálculo do NRC na medida em que contribuem potencialmente para a correção de externalidades

A maioria destes Custos constam expressamente nas **Contas de Gerência** das Entidades, referentes ao ano de **2012**.

A exceção diz respeito aos Custos de Capital. Nalguns casos as Amortizações constam expressamente nas Contas de Gerência (Entidades Empresarias do ciclo Urbano), noutros as Amortizações não estão expressas contabilisticamente, o que significa que os custos futuros de substituição dos ativos em final de vida útil estão sub-avaliados. Para obviar a esta lacuna foi solicitada às Entidades prestadoras de serviços de Água informação sobre:

- o valor global dos Investimentos realizados nas Infraestruturas instaladas
- o tempo de vida útil dessas infraestruturas
- o ano de início de funcionamento das mesmas.

Com base nesta informação foi estimado o valor anual das amortizações a incluir no cálculo dos Custos Financeiros das Entidades.

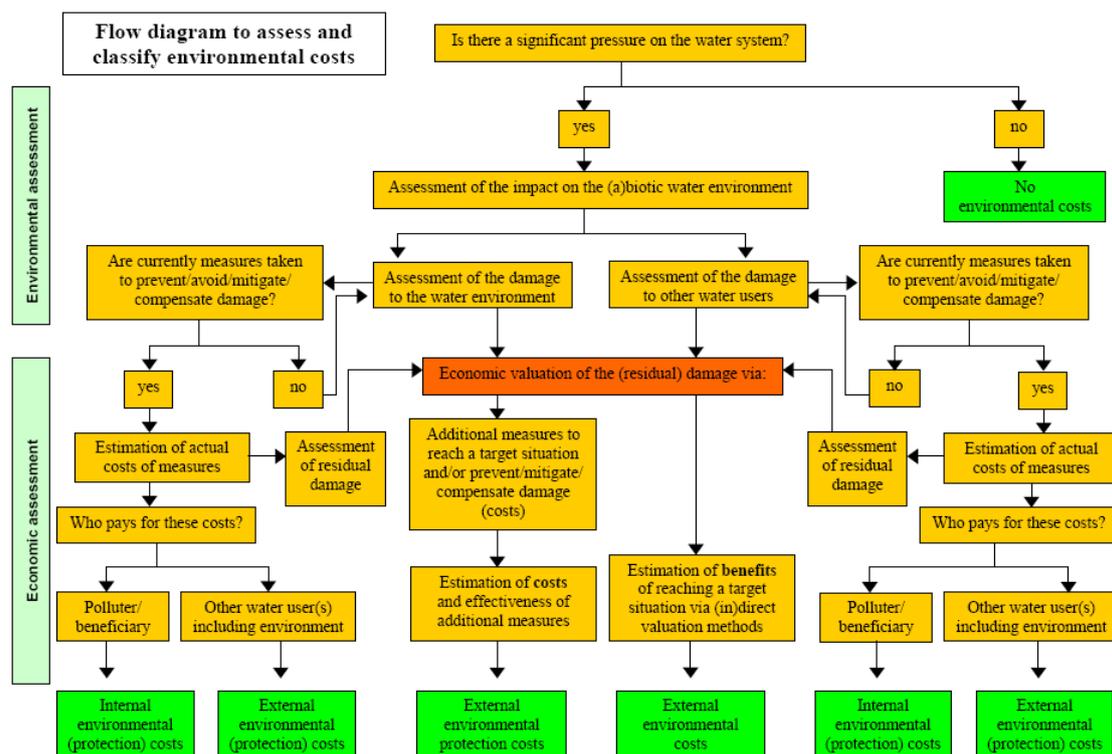
C2-Identificação e estimativa dos Custos Ambientais e de Recurso

O primeiro parágrafo do artº 9º da DQA estabelece que *“os Estados Membros terão em conta o princípio da recuperação de custos dos serviços hídricos, mesmo em termos ambientais e de recursos, tomando em consideração a análise económica efetuada de acordo com o Anexo III e, sobretudo, segundo o princípio do poluidor-pagador”*.

Os conceitos de base estão definidos na literatura técnica e em documentos oficiais da OCDE e da UE:

- **Custos Ambientais (CA):** são os custos que os usos da água provocam em termos de degradação qualitativa do meio aquático, provocando um gap entre o estado alterado e um estado de referência (que pode ser assumido como o Bom Estado das Massas de Água referido na DQA); só existem custos ambientais se os usos atuais ultrapassarem a capacidade natural de recuperação (pressões acima da capacidade de resposta do meio);
- **Custos de Recurso (CR):** são os custos de oportunidade associados aos usos atuais da água, isto é, os benefícios perdidos por haverem outras oportunidades de uso que são inviabilizadas (presentes ou futuras) pelo uso presente do recurso; só existem custos de recurso se os usos atuais ultrapassarem a capacidade natural de recarga (pressões acima da capacidade de resposta do meio, sendo esta tanto menor quanto maior o índice de escassez, total ou sazonal).

Estas definições são, por excelência, definições económicas, isto é, a valoração dos custos deve resultar da avaliação dos agentes económicos. A sociedade é que deve expressar o valor que atribui a (quanto está disposta a pagar para) ter um meio aquático com um determinado nível quantitativo e qualitativo. Esta é a abordagem com base nos Benefícios. Existem vários métodos disponíveis, diretos e indiretos, para avaliação dos custos segundo esta abordagem (inquéritos sobre as preferências, no primeiro caso – “CV/Contingente Valuation” e “CR/Ranking Valuation” - e custos assumidos para viver em certos sítios onde o recurso água está mais preservado – “travel cost studies” ou “hedonic pricing studies”- no segundo). Trata-se de uma abordagem de difícil e demorada implementação, sobretudo a nível de uma Região Hidrográfica, tendo-se observado esta abordagem apenas por alguns países, com estudos piloto, em Massas de Água de menor dimensão (Figura 7.2).



Fonte: Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC)2003 - Information sheet - Working Group 2B - Drafting Group ECO2 - Assessment of Environmental and Resource Costs in the Water Framework Directive - 2004

Figura 7.2 - Esquema dos Custos e Benefícios Internos (privados) e externos (sociais)

Como alternativa, a maioria dos países tem seguido a abordagem alternativa, de índole mais financeira: abordagem com base nos Custos associados às medidas efetivamente tomadas e/ou a tomar no futuro para atingir o estado desejado para as Massas de Água. A estes Custos dá-se a designação de:

- **Custos de Proteção Ambiental:** são os custos das medidas necessárias para garantir a qualidade desejada do meio aquático, perdida por efeito dos usos atuais; pode incluir medidas tradicionais e mitigadoras como a construção de infraestruturas de tratamento de águas residuais, ou medidas preventivas de medição, controlo e condicionamento (administrativo ou financeiro) dos usos da água com impacto na respetiva qualidade;
- **Custos de Proteção do Recurso:** são os custos das medidas necessárias para garantir a quantidade desejada do recurso água, não assegurada por efeito dos usos atuais; pode incluir medidas tradicionais e mitigadoras como a construção de infraestruturas de represamento/tratamento/distribuição de água, ou medidas preventivas de medição, controlo e condicionamento (administrativo ou financeiro) dos usos da água com impacto na respetiva quantidade.

Neste ciclo de planeamento são estes 2 últimos conceitos que são adotados.

Assim sendo, algumas opções metodológicas tiveram que ser definidas dependendo da fase do processo de planeamento em curso:

- **Artº 5º/Caracterização Económica das Utilizações da Água:** serão apenas quantificados os custos das medidas já tomadas para as quais existam dados disponíveis; a avaliação do Nível de Recuperação de Custos, será então referente às medidas passadas, excluindo as futuras e os custos residuais externos (para os quais não serão propostas medidas).

- **Artº 9º/Artº4º/Definição do Programa de Medidas:** será utilizada a informação oriunda da análise das pressões e programa de medidas (Pacotes de Medidas alternativas para colmatar o *gap* entre o estado atual das Massas de Água e os objetivos da DQA, incluindo os respetivos custos estimados de investimento e funcionamento e o seu tempo de vida útil). Para alguns cenários de Recuperação de Custos (entre 100% e os atuais) analisar-se-ão os impactos sobre os rendimentos dos principais utilizadores e serviços de água, ponderando a necessidade de derrogação da aplicação do princípio da amortização de custos constante do artº 9º. Associado aos Objetivos e correspondente Pacote de Medidas adotados neste ciclo de planeamento, serão considerados então os custos das medidas futuras previstas, propondo um sistema de preços da água que permita um nível de recuperação de custos compatível com a capacidade para pagar dos cidadãos e setores económicos da Região Hidrográfica.

d) Identificação dos mecanismos de Recuperação de Custos e cálculo das Receitas

D1-Mecanismos de Recuperação de Custos com Internalização pelos Utilizadores

Em Portugal a recuperação de custos pelos prestadores de serviços faz-se, maioritariamente, através dos mecanismos de taxas e tarifas.

A recuperação dos custos dos prestadores de serviços da Administração Pública (Autoridade da Água e Reguladores setoriais) faz-se através de Taxas cobradas ao universo total dos respetivos utilizadores/regulados:

- **Autoridade Nacional da Água:** Taxa de Recursos Hídricos aplicada quer aos utilizadores Intermediários (Indústria da Água) quer aos Finais (utilizadores diretos do ecossistema aquático em regime de self-service);
- **Reguladores Setoriais:** Taxas aplicadas aos utilizadores por si regulados; que podem ser apenas Taxas de Regulação (ERSAR/Urbano – recuperação de custos de funcionamento administrativo) ou Taxas de Beneficiação (DGADR/Agricultura de Regadio – recuperação dos custos de investimento do Estado em infraestruturas de rega em alta).

A recuperação dos custos da Indústria da Água (fins múltiplos, urbanos, agrícolas e industriais) faz-se através dos regimes Tarifários associados à venda dos serviços de água e conexos⁵ aos clientes específicos desses sistemas.

Se esses regimes tarifários cobrirem os custos associados às Taxas cobradas pelos serviços da Administração Pública, teremos estas Taxas repercutidas na totalidade dos utilizadores finais da água (os ligados aos sistemas coletivos e os em regime de self-service).

Existem, adicionalmente, outros mecanismos de internalização de custos ambientais ou de recurso pelos utilizadores finais, associados às obrigações legais decorrentes do Licenciamento Ambiental, que estimula a adoção das melhores tecnologias do ponto de vista ambiental, incluindo as que tenham impacto num uso mais eficiente da água e no controlo da poluição.

Os setores económicos mais poluentes (curtumes, têxteis, energia, etc.), têm ainda exigências acrescidas de realização de EIA (Estudos de Impacte Ambiental), no âmbito do qual é obrigatória a elaboração de uma DIA (Declaração de Impacte Ambiental) com identificação das medidas, da sua responsabilidade, que permitam evitar, minimizar ou compensar os impactos ambientais mais significativos da sua atividade, incluindo os relativos aos recursos hídricos.

⁵ Neste ciclo de planeamento incluímos as vendas de outros bens (vendas de adubos, por exemplo) ou serviços (análises laboratoriais, aluguer de equipamentos, etc.) para além da venda de água ou de serviços de saneamento, dada a dificuldade de segregar estas receitas nas Contas de Gerência das Entidades.

Finalmente, existem exigências específicas em relação à Indústria extrativa, obrigada a realizar Planos de Lavra que definem o modo como devem processar as operações e as medidas necessárias, a implementar por sua conta, à recuperação ambiental e paisagística da zona de extração.

D2-Mecanismos de Recuperação de Custos com efeitos externalizadores sobre os Utilizadores

Efeito contrário ao das Taxas, Tarifas ou indução do Investimento próprio, no processo de Internalização de Custos pelos Utilizadores, tem o mecanismo da Subsidição ou outras Transferências (receitas gerais do Estado transferidas para os Orçamentos anuais dos prestadores de serviços, por exemplo).

Do ponto de vista dos prestadores de serviços, constitui uma receita que acresce à obtida pela via Tarifária ou de Taxas, constituindo, pois, uma forma alternativa de recuperar custos (transferência de receitas de outrem).

Mas do ponto de vista dos utilizadores finais, se os custos financiados pelos subsídios ou outras transferências não forem repercutidos nas taxas e tarifas, constituem uma parcela desses custos não recuperada junto dos mesmos. Da mesma forma, a atribuição de subsídios a projetos privados de investimento visando a proteção dos recursos, significa uma externalização para os restantes utilizadores (se este cofinanciamento for assegurado pelo FPRH), para os restantes cidadãos nacionais (se for assegurado pela fiscalidade geral) ou europeus (se for assegurado por fundos comunitários).

Tal subsidição faz sentido, quando os objetivos de melhoria das massas de água não podem ser derogados e se pretendem resultados mais cedo do que os utilizadores atuais poderiam pagar.

Do ponto de vista dos objetivos da DQA (aplicação do princípio do utilizador-pagador visando incentivar um uso eficiente dos recursos), interessa, pois, conhecer os subsídios atribuídos ou outras transferências efetuadas para os prestadores de serviços de Água, mas não incluí-los no cálculo do Nível de Recuperação de Custos.

Assim, a metodologia utilizada no presente ciclo de planeamento para apurar as Receitas que contribuem para o cálculo do Nível de Recuperação de Custos, foram as que constam no Quadro 7.16.

Quadro 7.16 – Receitas das Entidades Prestadoras Serviços Águas – Administração Pública e Indústria da Água

Serviços da água	Receitas Incluídas no Cálculo do NRC	Receitas identificadas mas excluídas do Cálculo do NRC
1. Prestadores de Serviços Hídricos / Administração Pública	Autoridade Água/APA – Taxa de Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> • Receitas Gerais do OE • Subsídios nacionais • Subsídios comunitários
	Autoridade Seg. Barragens/APA – Rendas pela Concessão de Barragens construídas pelo Estado e sob gestão da APA	
	Regulador Urbano/ERSAR – Taxa de Regulação	
	Regulador Agricultura/DGADR – Taxa de Beneficiação (ressarcimento dos Investimentos feitos pelo Estado)	
2. Prestadores de Serviços Hídricos/ Indústria da Água (Fins Múltiplos, Urbana, Agrícola, Industrial)	Tarifas (Urbano: venda de água)	<ul style="list-style-type: none"> • Subsídios nacionais • Subsídios comunitários
	Taxas de prestação de serviços (Urbano: saneamento; Agrícola: Taxa de Exploração e Conservação; Industrial - ...)	
	Preços de venda de outros bens e serviços ⁶	

d) Cálculo do Nível de Recuperação de Custos

A fórmula geral para cálculo do Nível de Recuperação de Custos é:

⁶ Neste ciclo de planeamento incluímos as vendas de outros bens (vendas de adubos, por exemplo) ou serviços (análises laboratoriais, aluguer de equipamentos, etc.) para além da venda de água ou de serviços de saneamento, dada a dificuldade de segregar estas receitas nas Contas de Gerência das Entidades.

$$\text{NRC} = \frac{\text{Receitas Totais – Subsídios e Transferências}}{\text{Custos Totais}}$$

Neste ciclo de planeamento, tendo em conta a informação disponível, e de acordo com o referido no ponto c) e com os conceitos expressos no Quadro 7.14., serão efetuados os seguintes cálculos:

- Na fase de elaboração da Caracterização Económica das Utilizações da Água (artº 5º):

$$\text{NRC – Financeiro Total} = \frac{\text{Receitas Taxas e Tarifário}}{\text{Custos Financeiros Totais}}$$

(que incluem: custos de exploração e de capital, ambientais e de recurso internalizados)

$$\text{NRC – Financeiro de Exploração} = \frac{\text{Receitas Taxas e Tarifário}}{\text{Custos Financeiros de Exploração}}$$

(que incluem os custos de Capital)

- Na fase de elaboração do Programa de Medidas (artº 9º e artº 4º):

$$\text{NRC – Total} = \frac{\text{Receitas Taxas e Tarifário}}{\text{Custos Totais}}$$

(Custos Financeiros Atuais + Custos ambientais e de recurso das Medidas previstas)

Serão calculados NRC por cada grupo de Prestadores de Serviços Hídricos, conforme Quadro 7.17.

Quadro 7.17 – NRC das Entidades Prestadoras Serviços Águas – Administração Pública e Indústria da Água

Serviços da água	Fórmula Cálculo do NRC	Receitas	Custos Financeiros	Inclusão/Exclusão
1. Prestadores de Serviços Hídricos / Administração Pública (APA, ERSAR, DGADR)	NRCF-T = RTT / CFT	Taxas APA - TRH-50%; ERSAR - Taxa Regulação DGADR – Taxa Beneficiário	Custos de Funcionamento e Investimento	Incluídos
		Receitas Gerais do OE Subsídios nacionais Subsídios comunitários	Nenhum	Excluídos
	NRCF-E = RTT / CFE	Taxas APA - TRH-50%; ERSAR - Taxa Regulação DGADR – Taxa Beneficiário	Custos de Funcionamento	Incluídos
		Receitas Gerais do OE Subsídios nacionais Subsídios comunitários	Custos Investimento	Excluídos

Serviços da água	Fórmula Cálculo do NRC	Receitas	Custos Financeiros	Inclusão/Exclusão
2. Prestadores de Serviços Hídricos/ Indústria da Água (Fins Múltiplos, Urbana, Agrícola, Industrial)	NRCF-T = RTT / CFT	Rendas, Tarifas, Taxas Fins Múltiplos – Rendas Urbano – Tarifas e Taxas Agrícola - Taxas	Custos de Funcionamento e Investimento	Incluídos
		Receitas Gerais do OE Subsídios nacionais Subsídios comunitários	Nenhum	Excluídos
	NRCF-E = RTT / CFE	Rendas, Tarifas, Taxas Fins Múltiplos – Rendas Urbano – Tarifas e Taxas Agrícola - Taxas	Custos de Funcionamento	Incluídos
		Receitas Gerais do OE Subsídios nacionais Subsídios comunitários	Custos de Investimento	Excluídos

Abreviações: NRCF-T– Nível de Recuperação de Custos Financeiros Totais; NRCF-E - Nível de Recuperação de Custos Financeiros de Exploração; RTT - Receitas de Taxas e Tarifário; CFT – Custos Financeiros Totais; CFE – Custos Financeiros de Exploração.

Avaliação da Política de Preços

Neste capítulo avaliam-se 2 aspetos:

- A eficácia da atual política de preços face ao princípio da recuperação de custos contido na DQA
- As possíveis limitações ao incremento do nível de internalização de custos pelos Utilizadores, passíveis de fundamentar uma proposta de derrogação na aplicação daquele princípio

7.2. Caracterização Sócio Económica da Utilização da Água

Tendo em conta o que já se referiu no Enquadramento Geral, Portugal irá reajustar o processo de recolha, sistematização, armazenamento e tratamento de informação relevante para a elaboração dos PGRH e sobretudo para a sua monitorização.

Para esse efeito, foi decidido adotar uma nova forma de participação dos principais *stackholders*, envolvendo-os no processo de recolha e fornecimento dessa informação repartindo assim, sectorialmente, a responsabilidade por uma área que se reputa como absolutamente relevante para que os PGRH se revelem instrumentos de gestão eficazes, em tempo útil e metodologicamente adequados.

Neste contexto, a simples atualização de alguns dados e indicadores referidos no 1º ciclo de planeamento seria difícil ou insuficiente, em muitos casos por razões metodológicas e noutros casos pelos efeitos da descontinuidade de alguns sistemas de informação.

Assim, apesar de já estar em marcha um novo processo de obtenção e sistematização de dados, não é ainda possível a utilização dos mesmos por falta de tratamento estatístico e geográfico.

Deste modo, nesta fase do 2º ciclo, foi feito um esforço para a apresentar apenas alguns indicadores que se consideram mais relevantes para a caracterização económica das utilizações da água ainda que de forma não exaustiva.

7.2.1. Principais Prestadores de Serviços de Águas

São identificados no Quadro 7.18. os principais tipos de Prestadores de Serviços.

Quadro 7.18 – Prestadores de Serviços por Setor

Administração Pública	Indústria da Água		
	Fins múltiplos	Urbano	Agrícola
<ul style="list-style-type: none"> • APA – Autoridade Nacional da Água • APA – Autoridade Segurança de Barragens • ERSAR – Regulador Urbano • DGADR – Regulador Agrícola 		<ul style="list-style-type: none"> • Concelhos Multimunicipais • Concelhos Municipais • Concelhos Intermunicipais • Empresa Municipal • Empresa Intermunicipal • SMAS • Município 	
	• APA		• Associação de Beneficiários
	• APA		• Associação de Beneficiários
	• APA		• Associação de Beneficiários
	• APA;		• Associação de Beneficiários
	• EDIA,SA		• Associação de Beneficiários

Fontes: APA, 2014

7.2.2. Caracterização Sócio Económica - Emprego e VAB

Os indicadores que se julgaram mais relevantes do ponto de vista socioeconómico, para caracterização das Regiões Hidrográficas, foram o Emprego e o VAB (Valor Acrescentado Bruto).

O Quadro 7.19 apresenta a evolução do Emprego global e da Indústria comparando o ano de 2009 e 2012. Esta região representa cerca de 15% do emprego nacional e 25% do da Indústria Transformadora. A evolução do Emprego global, comparando o ano de 2009 e 2012, bem como os mesmos indicadores para dois tipos de indústria com elevado peso na utilização da água, verifica-se que o emprego é mais baixo em 2012, tendo havido um decréscimo de 8%, e o mesmo se passa com as indústrias transformadoras, com um decréscimo de 10%. No entanto, observa-se que o maior decréscimo foi na indústria extrativa com 30%.

Quadro 7.19 – Emprego por setor na RH2

	Total		Indústrias extrativas		Indústrias transformadoras	
	2009	2012	2009	2012	2009	2012
Indivíduos	540.725	495.292	874	609	175.346	157.368
% Total	14,5%	14,8%	8,2%	8,9%	24,9%	24,8%
Varição		-8,4%		-30,3%		-10,3%
Continente	3.740.412	3.345.643	10.622	6.838	702.907	634.984
Varição		-10,6%		-35,6%		-9,7%

Fonte: PORDATA - Pessoal ao serviço nas empresas não financeiras: total e por sector de atividade económica

Por sua vez o Quadro 7.20. reporta os números do desemprego comparando os anos de 1981 e 2011. Embora se tratem de anos com grande distância temporal, não deixa de ser significativo verificar que o número de desempregados atingiu quase o triplo em 30 anos a nível nacional. O desemprego, que representa cerca de 16% do total do Continente, aumentou significativamente mais do que a nível nacional (153%).

Quadro 7.20 – Desemprego na RH2

	Total		Taxa de Varição
	1981	2011	
Indivíduos	39.286	99.348	153%
% total	14%	16%	
Continente	273.323	619.218	127%

Fonte: PORDATA – Desemprego segundo os Censos

No Quadro 7.21 é apresentado o Valor Acrescentado Bruto (VAB) total, sendo que esta Região representa cerca de 13% do VAB nacional.

Quadro 7.21 – Valor Acrescentado Bruto (VAB)

	Total 2014	%
RH2	9.232.516	12,6
TOTAL	73.130.970	100

Fonte: PORDATA - VAB
Unidade: Milhares de €

7.2.3. Bem-estar e Vulnerabilidade Económica

As questões do Bem-estar e da Vulnerabilidade Económica são fatores a considerar na análise da sustentabilidade da gestão da água. A esse respeito, reproduz-se parte de um estudo do INE sobre esta matéria (INE, 2013, “Índice de Bem Estar 2014-2012”-Destaque), relativo ao período 2004-2012 a nível nacional:

O domínio de Bem-estar económico registou um crescimento significativo até ao início da atual crise económica, invertendo essa tendência após 2010.

O principal indicador dos recursos económicos das famílias (o rendimento disponível mediano por adulto equivalente) cresceu em índice, em termos reais 10 pontos percentuais entre 2004 e 2009, mas esses ganhos foram perdidos na quase totalidade entre 2009 e 2011, ano em que o índice se situou em 100,3.

A generalidade dos indicadores relacionados com a distribuição pessoal dos rendimentos revela um comportamento semelhante, ainda que menos acentuado, ao do rendimento disponível, com uma inversão da tendência positiva após 2010.

- *O coeficiente de Gini para o rendimento monetário disponível, que registara uma melhoria entre 2004 e 2009, sofre um agravamento no período 2010-2011;*
- *O coeficiente de Gini para a remuneração mensal líquida do trabalho por conta de outrem regista uma evolução positiva até 2010, mas em 2011 revela um ligeiro agravamento da desigualdade salarial.*

Quadro 7.22 – Condições Materiais de Vida / Bem-Estar Económico

Perspetiva/ Dimensão/ Indicador		2008	2009	2010	2011	2012	Taxa Variação Média Anual (2008-2011)
Rendimento monetário disponível mediano por adulto equivalente (preços constantes, 2004) - € ⁽¹⁾	Dados Base	7.488,2	7.914,3	7.565,5	7.218,0	x	
	Índices	104,1	110,0	105,1	100,3	x	-1,2
Património total líquido dos particulares (preços constantes, 2004) – Milhões € ⁽²⁾	Dados Base	519.324,8	525.254,6	529.164,6	499.781,1	489.055,9	
	Índices	105,4	106,6	107,4	101,4	99,2	-1,3

Fontes: (1) INE; ICOR; (2) BdP- Séries anuais do património dos particulares

O domínio Vulnerabilidade Económica é um dos domínios do IBE (Índice de Bem Estar Económico) que apresenta a evolução mais desfavorável ao longo do período em estudo, traduzindo uma progressiva vulnerabilidade das famílias fortemente induzida pelo afastamento das mesmas do mercado de trabalho,

pelos elevados níveis de endividamento e pela intensificação da dificuldade em pagar os compromissos assumidos com a habitação.

O índice relativo à proporção de indivíduos com 15 e mais anos residentes em agregados onde todos os ativos se encontravam desempregados (taxa de exclusão do mercado de trabalho) agravou-se entre 2004 e 2011 (sendo de 43,2 neste último ano). Este progressivo afastamento de um número significativo de famílias do mercado de trabalho, particularmente pronunciado desde 2009, traduz o acentuar do processo de envelhecimento e o forte agravamento do desemprego ocorrido na sociedade portuguesa. Aquele indicador registou um decréscimo superior a 60 pontos percentuais ao longo do período 2004-2012, condicionando fortemente a evolução deste domínio.

Os índices dos indicadores relacionados com a capacidade de as famílias fazerem frente aos seus encargos financeiros e com a sobretaxa das despesas com a habitação apresentam um decréscimo, o que evidencia uma deterioração da capacidade dos rendimentos familiares suportarem os compromissos financeiros assumidos, ou de suportarem despesas básicas como a habitação.

Os índices associados aos indicadores de pobreza monetária apresentam um crescimento ao longo do conjunto do período, expressando a redução da taxa de risco de pobreza de 19,4% para 17,8% e da intensidade da pobreza de 26,7% para 24,7%. O indicador taxa de risco de pobreza após 2010 merece, no entanto, uma leitura atenta, na medida em que a manutenção da taxa de pobreza após 2009 reflete, mais do que uma manutenção ou melhoria das condições de vida dos indivíduos mais pobres, a acentuada descida do rendimento mediano e a subsequente redução do limiar de pobreza. Particularmente significativo é o agravamento do índice relativo à intensidade da pobreza.

Quadro 7.23 – Vulnerabilidade Económica

Perspetiva/ Dimensão/ Indicador		2008	2009	2010	2011	2012	Taxa Variação Média Anual (2008-2011)
Taxa de Intensidade de Pobreza	Dados Base	23,6	22,7	23,2	24,7	x	
	Índices	110,2	114,5	112,1	105,3	x	-1,5

Fontes: INE; ICOR

7.2.4. Nível de Recuperação de Custos (NRC) dos Serviços Significativos

O Nível de Recuperação dos Custos aqui referido diz respeito a 2009, no caso do sector urbano, por ser o último ano disponível e por ter uma metodologia adequada. Dada a descontinuidade do INSAAR e a opção pela colaboração futura com a ERSAR, os dados mais recentes só estarão disponíveis a curto prazo.

a) Setor urbano

Uma análise destes valores, que constam do Quadro 7.24, revela que o NRC é genericamente maior no serviço de abastecimento de água (81%/82%) do que no serviço de drenagem e tratamento de águas residuais (46%/46%), apresentando, em conjunto, os dois tipos de serviço, um NRC de cerca de 66% a nível nacional e de 65% na Região. Os regimes tarifários nesta Região Hidrográfica permitem uma recuperação de custos idêntica à média nacional.

Quadro 7.24 – NRC Prestadores Serviços – Indústria da Água/Setor Urbano - Abastecimento de Água e Águas Residuais

	AA	AR	AA + AR
RH2	82%	46%	65%
Contínente	81%	46%	66%

Fonte: INSAAR, 2009

Comparativamente aos anos imediatamente anteriores (2007 e 2008) constata-se que os valores de 2009 são da mesma ordem de grandeza mas ligeiramente inferiores aos dos anos anteriores (Quadro 7.25).

Quadro 7.25 - NRC Prestadores Serviços – Indústria da Água/Setor Urbano - Tendência de Evolução

Ano	AA	AR	AB + AR
2007	82%	50%	70%
2008	82%	48%	69%
2009	81%	46%	66%

Fonte: INSAAR, 2009

É importante notar que até há poucos anos não existia, numa grande parte dos sistemas, uma tarifa de águas residuais. Existia uma taxa de esgotos cobrada com base no valor patrimonial do imóvel ou na área do fogo. O que explica o NRC mais baixo no caso das águas residuais, embora esteja em marcha uma reconversão dos tarifários relativos a este tipo de serviços.

Em todo o caso, parece notória uma certa tendência para a estabilização do NRC neste sector, embora dentro de valores próximos de outros Estados-membro do sul da Europa.

Esta consolidação do NRC parece explicável por duas ordens de fatores. Por um lado, uma crescente exigência ambiental, com o conseqüente aumento dos custos, quer de investimento, quer de exploração e manutenção. Por outro lado, um crescimento das tarifas que, embora cobrindo esse acréscimo de custos, não é suficiente para fazer subir o NRC.

Esta é uma questão importante na gestão da água uma vez que o problema deverá ser percebido e solucionado com equilíbrio, a começar pela otimização de todos os custos que envolvem este tipo de serviço, até à melhor forma de financiamento do sector através dos 3 T's.

b) Sectores em regime de Self-Service

Todas as restantes utilizações da água nesta região são realizadas em regime de *self-service*.

Estes utilizadores realizam por conta própria todas as operações relacionadas com o seu uso, auto abastecimento de água, drenagem e tratamento de águas residuais, aproveitamentos hidroelétricos, etc..

A globalidade dos custos financeiros, de investimento, manutenção e operação deste auto serviço de água, são financiados e suportados pelo próprio utilizador, estando esta utilização devidamente licenciada pela APA.

O regime financeiro associado a este Licenciamento (pagamento da TRH e obrigatoriedade de implementação de contrapartidas para minimização/compensação de impactes ambientais eventuais decorrentes do respetivo uso), promove a internalização de custos ambientais ou de recurso.

7.2.5. Nível de Sustentabilidade Económica das Entidades Reguladoras

Este tipo de custos só são passíveis de avaliação a nível nacional, uma vez que as entidades públicas com responsabilidades no setor da Água estão centralizadas (apenas a APA dispõe de serviços regionalizados, mas a sua contabilidade é centralizada, não dispondo ainda de uma organização por Centros de Custo).

O Quadro 7.26 apresenta, assim, o Nível de Recuperação de Custos de Funcionamento das Entidades Públicas que se considera prestarem Serviços Hídricos desta natureza em Portugal, incluindo a Autoridade Nacional da Água e as entidades Reguladoras setoriais principais (urbano e agrícola).

Os valores apresentados baseiam-se nos custos de funcionamento destas entidades e da sua afetação à função de regulação da água.

Tendo em conta os valores apresentados, é possível afirmar que os utilizadores já pagam a totalidade dos custos da regulação económica dos serviços urbanos de abastecimento, drenagem e tratamento de águas residuais. É também possível verificar que suportam cerca de 90% dos custos de funcionamento da gestão ambiental.

Relativamente aos custos da regulação dos serviços da água no sector agrícola, não existem ainda dados disponíveis.

Quadro 7.26 – NRC Prestadores de Serviços – Administração Pública

Prestadores de serviços	Tipo de Custos	Montante	Tipo de Receitas	Montante	NRC
APA, I.P. Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.	Funcionamento (2014)	16,355 M€ ⁽¹⁾	TRH (2013)	1,800 M€ ⁽²⁾	87,44%
			Outros / Água	1,500 M€ ⁽³⁾	
			Total	14,300 M€	
ERSAR Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos	Funcionamento (2013)	4,481 M€	Taxas Regulação (2013)	5,176 M€	119,06%
DGADR Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural	Funcionamento (2013)	0,211 M€	Taxa de Beneficiação	n.a.	0%

Fontes: APA, I.P.; ERSAR; DGADR;

(1) Cálculo APA: Custos Funcionamento Gestão Água = Custos Totais anuais de Funcionamento (29,6 M€) x Imputação à função de Gestão da Água (387 colaboradores / 698 colaboradores = 55,44%) = 16,4M€

(2) Ver Quadro 7.27

(3) Estimativa APA

7.3. Avaliação da Atual Política de Preços da Água

7.3.1. Eficácia da Atual Política de Preços

Em linha com o que foi anteriormente referido, Portugal possui uma política de preços da água com algumas características que julgamos importante realçar.

O primeiro aspeto relevante do sistema de preços da água é a sua grande plasticidade, na medida em que permite adotar um instrumento económico-financeiro para a imputação do custo financeiro do serviço público que é prestado (tarifas) e um outro instrumento para a imputação dos custos ambientais e de recurso (TRH) que não se encontrem já incluídos no custo financeiro do primeiro.

Por outro lado, cada Tarifa ou equivalente funcional, é aferido pela instituição reguladora do setor respetivo. No caso do sector urbano, essa responsabilidade cabe à Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos (ERSAR), enquanto a Entidade homóloga para o sector agrícola é a Direção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR).

Por sua vez a Taxa de Recursos Hídricos é gerida e aplicada pela Autoridade Nacional da Água, que é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), e que também é a entidade que reporta e monitoriza a aplicação da política de preços.

a) APA – Agência Portuguesa do Ambiente

A receita oriunda da TRH, e que promove a internalização pelos Utilizadores da Água de parte dos Custos Ambientais e de Recurso, é afeta da seguinte forma:

- **APA:** 50% da receita, utilizada para suportar as suas atividades de gestão dos recursos hídricos nacionais (atividades de caracterização, planeamento, licenciamento, monitorização, fiscalização e intervenção).
- **FPRH:** 50% da receita, utilizada para apoiar projetos de investimento visando a proteção e valorização dos recursos hídricos.

No ano do seu lançamento a receita global oriunda desta Taxa rondou os 17 milhões de euros, tendo estabilizado nos anos seguintes em valores perto dos 30 milhões (Quadro 7.27).

A quebra no ano de 2012 coincidiu com a reestruturação institucional do setor (fusão do INAG – ex-Autoridade Nacional da Água a nível nacional – com as 5 ARH – institutos regionais de gestão das regiões hidrográficas, na APA) e com a instalação da crise económica, parecendo registar-se alguma recuperação no ano de 2013.

Quadro 7.27 – TRH – Taxa de Recursos Hídricos – Afetação da Receita

Ano	Período de Liquidação	FPRH - 50% (M €)	ARH - 40% (M €)	INAG - 10% (M €)	APA - 50% (M €)	TOTAL TRH (M €)
2009	2008	9.4	7.5	1.9		18.8
2010	2009	17.6	14.1	3.5		35.2
2011	2010	16.9	13.5	3.4		33.8
2012	2011	15.1			15.1	30.3
2013	2012	15.3			15.3	30.5
2014	2013	14.3			14.3	28.7
	Total (M €)	88.6	35.1	8.8	44.7	177.3

Fontes: APA, I.P

No Quadro 7.28 apresenta-se os valores da TRH por componente e por ano a nível nacional em milhões de Euros, onde se observam os maiores valores no ano 2010 e 2011 ao nível da captação de água (componente A) e da rejeição de efluentes (componente E).

Quadro 7.28 – TRH – Taxa de Recursos Hídricos – Evolução da Receita por Componentes

Ano	Período de Liquidação	Componente A (M €)	Componente E (M €)	Componente I (M €)	Componente O (M €)	Componente U (M €)	TOTAL TRH (M €)
2009	2008	7.5	7.3	0.7	1.3	2.0	18.8
2010	2009	13.9	14.0	1.0	2.6	3.7	35.2
2011	2010	13.9	12.8	0.8	2.6	3.7	33.8
2012	2011	12.5	11.4	0.6	2.5	3.3	30.3
2013	2012	13.0	11.2	0.3	2.6	3.4	30.5
2014	2013	12.6	10.2	0.2	2.5	3.2	28.7
	Total (M €)	73.4	66.9	3.6	14.1	19.3	177.3

Conforme se evidencia no Quadro 7.29 cerca de 80% da TRH a nível nacional diz respeito às componentes A e E.

Quadro 7.29 – TRH – Taxa de Recursos Hídricos – Evolução da Receita por Componentes em %

Ano	Período de Liquidação	Componente A	Componente E	Componente I	Componente O	Componente U
2009	2008	40%	39%	4%	7%	11%
2010	2009	39%	40%	3%	7%	11%
2011	2010	41%	38%	2%	8%	11%
2012	2011	41%	38%	2%	8%	11%
2013	2012	43%	37%	1%	9%	11%
2014	2013	44%	36%	1%	9%	11%

Na Figura 7.3 pode-se observar a evolução anual da receita da TRH nas várias componentes.

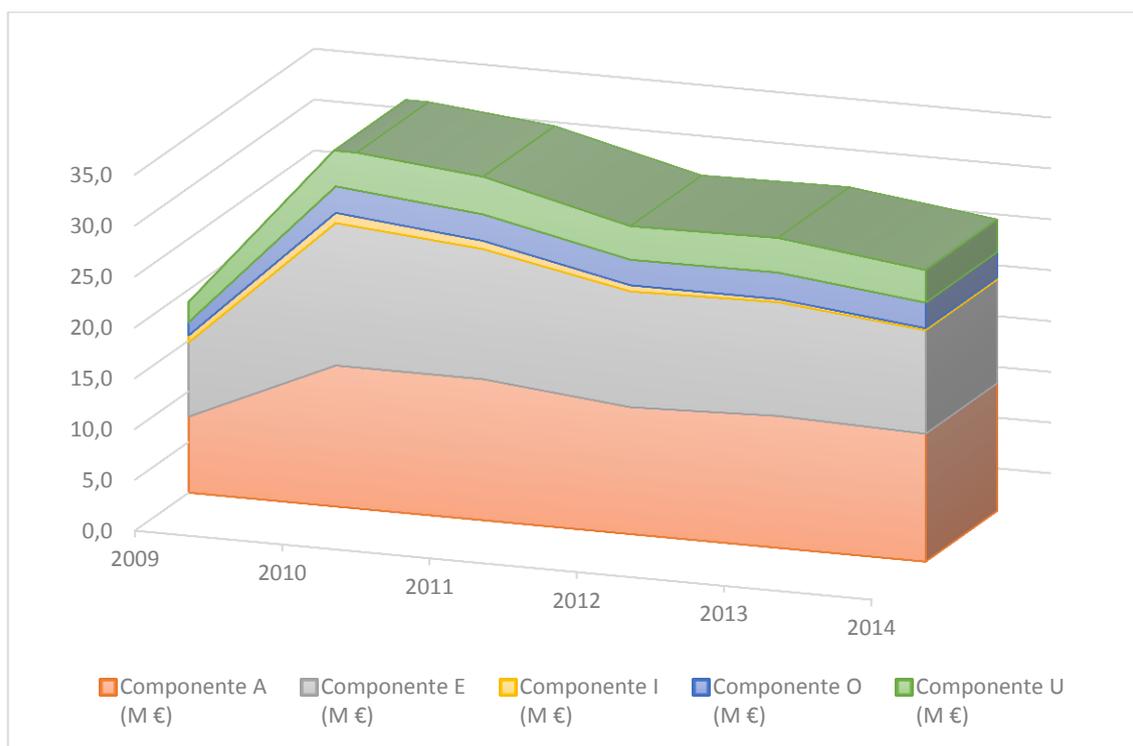


Figura 7.3 – Evolução anual da receita da TRH por componentes.

Os setores Urbano (61%) e Indústria (12%), além dos Outros (17%), são os maiores contribuintes a nível nacional (Quadro 7.30), evidenciando a preponderância das Captações (43%) e das Rejeições de águas residuais (37%).

Quadro 7.30 – TRH – Taxa de Recursos Hídricos – Receita por Componente e Setores Utilizadores

	Captação de Água - Componente A -	Rejeição de Água - Componente E -	Extracção de Inertes - Componente I -	Ocupação do DH - Componente O -	Captação de Água - Componente U -	TRH 2012 (M €)	
Rega	932 871 €	- €	- €	10 328 €	223 838 €	1.2	4%
Ciclo Urbano da Água	8 222 149 €	8 252 354.02 €	- €	14 703 €	2 139 359.93 €	18.6	61%
Termoeléctrica	1 434 604 €	- €	- €	- €	290 631 €	1.7	6%
Hidroeléctrica	203 189 €	- €	- €	9 995 €	40 461 €	0.3	1%
Indústria	767 273 €	2 622 892 €	- €	48 099 €	174 283 €	3.6	12%
Outros	1 440 172 €	294 197 €	287 801 €	2 535 652 €	531 425 €	5.1	17%
TOTAL 2012 (M €)	13.0	11.2	0.3	2.6	3.4	30.5	100%
	43%	37%	1%	9%	11%	100%	

A região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (Quadro 7.31. e Quadro 7.32) contribui com 7% para a receita total da TRH, tendo uma distribuição semelhante ao padrão nacional. De facto predominam as componentes A (41%) e E (44%) e os setores Urbano (81%) e os Outros (13%).

Quadro 7.31 – TRH – Taxa de Recursos Hídricos – Receita por Componente

Região Hidrográfica	Captação de Água - Componente A - (M €)	Rejeição de Água - Componente E - (M €)	Extracção de Inertes - Componente I - (M €)	Ocupação do DH - Componente O - (M €)	Captação de Água - Componente U - (M €)	TRH 2012 (M €)	
RH2	0.9	1.0	0.0	0.1	0.2	2.2	7%
TOTAL 2012 (M €)	13.0	11.2	0.3	2.6	3.4	30.5	100%
	43%	37%	1%	9%	11%	100%	

Quadro 7.32 – TRH – Taxa de Recursos Hídricos – Receita por Usos

Região Hidrográfica	Rega	Ciclo Urbano da Água	Termoeléctrica	Hidroeléctrica	Indústria	Outros	TRH 2012 (M €)	
RH2	1 302 €	1 797 845 €	- €	74 439 €	69 458 €	289 286 €	2.2	7%
TOTAL 2012 (M €)	1.2	18.6	1.7	0.3	3.6	5.1	30.5	100%
	4%	61%	6%	1%	12%	17%	100%	

Tal significa que o sistema de preços tem uma estrutura e princípios comuns, conformes com a legislação europeia (DQA) e nacional (Lei da Água e Regime Económico e Financeiro dos Recursos Hídricos), mas a flexibilidade da aplicação e gestão necessária, indexando aos respetivos sectores as responsabilidades que lhes cabem no processo.

Um segundo aspeto importante é a abrangência universal da aplicação da política de preços. Todos os utilizadores individuais ou coletivos, públicos ou privados, estão sujeitos às tarifas e taxas previstas.

Uma terceira característica importante é a imputação dos custos ao utilizador de acordo com o respetivo grau de utilização do recurso e do serviço que lhe é prestado. A possibilidade de cobrança de valores fixos são a exceção à regra e tendem a ser substituídos.

Contudo, existem ainda alguns desafios que, nalguns casos, já vêm sendo resolvidas e noutros necessitam de iniciar o seu percurso.

Um desses desafios tem a ver com uma melhor identificação e contabilização dos custos ambientais e de recurso. O que está em causa é sobretudo uma questão de metodologia e de transparência, pois na sua maioria os custos ambientais e de recurso são já imputados aos utilizadores, embora tal facto não seja visível e notório. Se tivermos em conta, por exemplo, que as Tarifas cobradas pelos Serviços Urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais representam o custo ambiental evitado caso a sua rejeição fosse feita sem tratamento, e se tivermos em conta que a TRH é cobrada sobre a carga sobranje rejeitada

após o tratamento realizado, ficamos com uma ideia clara da imputação do custo ambiental ao utilizador final.

Outro desafio da política de preços relaciona-se com a subsídição existente. Embora esta questão seja sempre referida, será necessário aumentar a transparência destas opções de financiamento.

Os tarifários e as taxas existentes que incidem sobre a água têm, de um modo geral, uma forma binomial (parte fixa e variável) e são progressivos relativamente ao consumo/utilização realizada, o que constitui um fator importante para o incentivo ao uso eficiente dos recursos, quer da água, quer dos outros fatores de produção.

Por fim, no caso do sector agrícola, importará clarificar melhor a aplicação das tarifas (ou equivalente) no caso da prestação de serviços públicos no que se relaciona com os custos de escassez.

Limitação ao Incremento do Nível de Internalização de Custos pelos Utilizadores

A DQA, no seu artigo 9º, consagra a necessidade da internalização dos custos dos serviços hídricos, segundo o princípio do utilizador-pagador/poluidor-pagador, que pressupõe que um adequado nível de preços da água incentiva a adoção de comportamentos mais eficazes e eficientes por parte dos respetivos utilizadores/poluidores. Esta questão foi considerada como significativa para a gestão das águas, com uma abrangência nacional, podendo ser consultada no respetivo relatório disponível para participação pública.

Cada EM, por força destas disposições da DQA, está obrigado a avaliar e reportar os custos destes serviços e estimar o seu impacto nos sistemas tarifários ou equivalente, caso todos fossem internalizados pelos respetivos utilizadores. A informação a obter junto dos organismos de administração pública e dos principais serviços relacionados com a água, vai permitir avaliar o Nível de Recuperação dos Custos Atuais (NRC) e a correspondente internalização dos custos pelos utilizadores.

Apesar de haver a indicação, que para este 2.º ciclo, os NRC serão mais altos do que os referidos nos PGRH do 1º ciclo, perto dos níveis exibidos pelos parceiros europeus do sul (NRC Total: França - 50%; Itália - 50%; Grécia - 54% e Chipre - 51%), a recuperação dos défices tarifários residuais (internalização dos custos ainda externalizados), acrescidos dos custos associados às medidas que venham a ser definidas no presente ciclo de planeamento, poderão conduzir a níveis de encargos acima daquilo que as famílias e as empresas portuguesas poderão suportar sem pôr em causa o equilíbrio socioeconómico das primeiras e a competitividade das segundas (ambas condições *sine qua non* para o crescimento económico nacional).

No entanto, embora a DQA preveja a possibilidade de derrogações no cumprimento dos objetivos ambientais, por razões desta natureza, os interesses das gerações futuras impõem uma utilização sustentável dos recursos hídricos, essenciais à vida e à economia humanas. Neste sentido, a própria DQA impõe que estas derrogações sejam limitadas no tempo, não podendo exceder o período abrangido por duas novas atualizações do PGRH, exceto por razões ligadas às condições naturais inultrapassáveis nesse período (alínea c) do nº 4 do artº 4º). Isto é, a partir de 2027 não serão possíveis mais derrogações desta natureza.

7.4. Reflexões finais

A estimativa mais simples e imediata dos custos ambientais e de recurso é efetuada através da evolução dos componentes que constituem a TRH (Taxa de Recursos Hídricos). A TRH implementa a ideia básica de que o utilizador privado dos recursos hídricos deve compensar o custo gerado para a comunidade e /ou restaurar o nível de benefício que a comunidade admite (princípios do poluidor/pagador e do utilizador/pagador).

Uma das dificuldades apontadas na primeira geração dos PGRH é a estimativa de custos ambientais e de recurso. Contudo a TRH apenas internaliza uma parte dos custos para os quais não existem mecanismos ou instrumentos vocacionados.

De facto, quer através das Tarifas, quer através de boas práticas, quer através do processo de Licenciamento das atividades, muitos custos ambientais e de recurso estão já a ser repercutidos. Será necessário, ainda assim, visitar a matéria e aumentar a transparência, mostrando com evidências o que se acaba de expor.

A DQA consagra uma filosofia e uma metodologia de gestão dos recursos hídricos assente num conjunto de princípios que colocam a disponibilidade de informação como um fator crítico e determinante para a sua concretização.

- **Gestão por Bacia ou Região Hidrográfica:** a unidade territorial fundamental onde ocorrem as dinâmicas deste recurso natural e onde é possível intervir de forma eficaz (artº 3º);
- **Gestão assente no Planeamento:** a proteção das águas, através da prevenção do agravamento da sua degradação e da sua recuperação progressiva (principal objetivo desta Diretiva - artº 1º), deve fazer-se através da definição de um Programa de Medidas (artº 11º) que resulte de uma análise conjugada das características naturais das Bacias Hidrográficas e dos impactos dos usos humanos nessas características (artº 5º), segundo objetivos que devem ponderar, em cada ciclo de planeamento, as respetivas consequências ambientais, sociais e económicas (artº 4º); tudo isto vertido num documento estratégico: o Plano de Gestão da Bacia ou da Região Hidrográfica (PGBH ou PGRH - artº 13º);
- **Gestão assente no Princípio do Utilizador-Pagador e Poluidor-Pagador:** em complemento à utilização de instrumentos administrativos (sistema de permissões/proibições/coimas), preconiza-se a utilização de instrumentos económico-financeiros (taxas/tarifas/subsídios) que promovam incentivos adequados à utilização eficiente dos recursos hídricos pelos utilizadores, como contributo, do lado da Procura, para a preservação dos mesmos (artº 9º);
- **Gestão assente no Princípio da Participação do Público:** uma eficaz conceção e implementação das Medidas previstas num PGRH depende de um eficaz envolvimento de todas as partes interessadas, incluindo a administração pública, os utilizadores da água, em particular, e os cidadãos em geral (artº 14º).

Estas características colocam necessidades de informação muito específicas e/ou muito detalhadas sob determinados aspetos, não estando ainda criadas as condições ideais, em Portugal mas também em muitos outros países da União, de produzir ou aceder a essa informação de forma célere e eficaz.

São quatro os eixos problemáticos de produção/acesso a informação decisiva para a implementação da DQA:

- a) **Escala Geográfica da Informação:** o facto de a Diretiva especificar que o planeamento dos recursos hídricos deve ser feito à escala da Bacia Hidrográfica, obriga a agregação ou desagregação de dados que, normalmente, são produzidos a outras escalas. A informação socioeconómica, produzida pela Autoridade Estatística Nacional (INE) ou por entidades públicas setoriais, é maioritariamente produzida à escala administrativa (país, NUT's, Concelhos ou Freguesias). Apenas 68% dos concelhos do Continente estão integralmente inseridos dentro de cada uma das 8 Regiões Hidrográficas (RH), sendo necessário decidir como afetar a cada uma a informação de 110 concelhos (dos 278 do Continente). O critério da área não é seguramente o mais adequado quando se trata de informação desta natureza, havendo, pois, que estabelecer um critério aceitável e estável para futuro neste domínio.
- b) **Informação sobre o Estado das Massas de Água:** a DQA obrigou à elaboração, o mais tardar 6 anos após a sua entrada em vigor (2006), de programas de monitorização do estado das águas.
- c) **Informação sobre as Pressões Antropogénicas sobre as Massa de Água:** a DQA obriga ainda a que seja recolhida e mantida informação sobre o tipo e magnitude das pressões antropogénicas significativas a

que as massas de água de superfície e subterrâneas de cada região hidrográfica possam estar sujeitas, incluindo as pressões quantitativas (captações de água significativas destinadas a utilizações urbanas, industriais, agrícolas e outras, bem como regularizações dos caudais dos cursos de água) e qualitativas (casos significativos de poluição proveniente de fontes tóxicas ou difusas, de origem urbana, industrial, agrícola ou outras).

d) Informação Económico-Financeira: o artº 9º da DQA, ao estabelecer a exigência dos países membros assegurarem a implementação, até 2010, de uma política de preços da água que forneça os incentivos adequados a um uso eficiente deste recurso por parte dos utilizadores, colocou também uma forte exigência conceptual e metodológica associada à implementação desta disposição legal. Foram precisos numerosos documentos orientadores da Comissão, posteriores à entrada em vigor da Diretiva (do qual se destaca o WATECO, documento orientador nº 1 do Grupo de Trabalho de Economia criado no âmbito da CIS – Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive). Este continua, no entanto, a ser um domínio onde a Comissão considera existirem mais dificuldades de implementação, continuando a produzir numerosos documentos que aprofundam e esclarecem conceitos e metodologias. Embora não impondo uma total harmonização de procedimentos e de políticas entre países, uma vez que a organização institucional do setor e as condições socioeconómicas dos vários países são muito diversificadas, exige, contudo, um report de informação bastante exigente quanto à caracterização do país nesta matéria e quanto às fundamentações para as propostas de derrogação na implementação deste princípio. Para isto é exigida informação de diferentes naturezas, e que têm associadas dificuldades várias para ser obtida:

- **Nível de Recuperação de Custos dos Serviços Hídricos (NRC)** - este é o indicador proposto pela Comissão para avaliar o grau de internalização de custos pelos utilizadores. O seu cálculo, bem como a adequação do contributo de cada setor utilizador para estes custos, exige informação sobre volumes, custos e preços associados à prestação dos serviços hídricos. Exige ainda a definição do conceito de “serviços hídricos”. Em ambos os casos, as orientações vão no sentido de adotar conceitos abrangentes: no caso dos “serviços hídricos” eles incluem não só os serviços de abastecimento de água e de tratamento de águas residuais prestados por entidades gestoras, mas também o “serviço” prestado pelo recurso em si, em benefício de outros recursos ou do público (todos os tipos de utilizadores em self-service, consumptivos ou não); também os custos devem incluir não só os custos financeiros daquelas entidades prestadoras de serviços de águas, como ainda os Custos Ambientais e de Recurso associados às pressões sobre as Massas de Água. Os dados, quer de custos operacionais efetivamente imputáveis aos serviços hídricos em sentido lato, quer dos investimentos efetuados pelos diferentes setores no domínio da água, ou ainda dos subsídios atribuídos a esses investimentos, encontram-se dispersos por numerosas instituições, com sistemas contabilísticos (regras de registo de custos e receitas, e de avaliação de ativos e passivos) não harmonizados e maioritariamente não estruturados de acordo com as necessidades impostas pela DQA.
- **Capacidade para pagar por parte dos utilizadores** – a DQA prevê que os estados-membros atendam às consequências sociais e económicas da aplicação do princípio da internalização de custos, permitindo a subsidiação de investimentos que visem atingir objetivos da própria DQA. No entanto, caso haja a decisão de não aplicar este princípio a alguma utilização específica, durante um determinado período de tempo, os estados membros terão que informar dos fundamentos dessa decisão, igualmente em sede de PGRH. Uma das principais razões que podem suportar esta decisão é a avaliação da capacidade para suportar os custos por parte dos utilizadores, sem comprometer os equilíbrios socioeconómicos mínimos. Este é um domínio em que a Comissão optou por não definir orientações vinculativas sobre a interpretação deste conceito (“affordability”), exigindo, contudo, que os EM demonstrem essa incapacidade. Trata-se, como se compreende, de um domínio sensível uma vez que interfere com as condições concorrenciais dentro da União. Para isso é fundamental

dispor de informações socioeconómicas sobre os setores, no mínimo, doméstico, agrícola e industrial. Também aqui, os dados sobre rendimentos e emprego nestes setores não estão imediatamente disponíveis no INE e exigem uma colaboração estreita com os Gabinetes de Estudos e Planeamento dos Ministérios respetivos ou dos representantes institucionais dos setores.

Dado que a solução para a maioria dos problemas identificados não pressupõe a adoção de medidas que envolvam apenas a Autoridade Nacional da Água (APA), impõe-se a definição de uma estratégia de articulação e partilha de informação entre os diferentes intervenientes e utilizadores dos recursos hídricos, o que poderá ser concretizado na criação de uma Comissão Interministerial de acompanhamento da implementação da DQA.

ANEXO I – Lista das massas de água delimitadas para o 2º ciclo de planeamento na RH2

As tabelas I.1. e I.2 apresentam as massas de água superficial da categoria rios delimitadas na RH2.

Tabela I.1 - Massas de água superficial da categoria rios delimitadas na RH2

Código	Designação	Tipologia	Natureza	Comprimento (km)
PT02AVE0105	Ribeira das Tabuaças	Rios Montanhosos do Norte	Natural	7,622
PT02AVE0106	Ribeira de Vilar Chão	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	2,686
PT02AVE0108	Rio Ave	Rios Montanhosos do Norte	Natural	6,191
PT02AVE0109	Rio Ave	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	4,135
PT02AVE0110	Rio Pequeno	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	6,283
PT02AVE0111	Ribeira da Póvoa	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	4,045
PT02AVE0112	Rio Pequeno	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	11,044
PT02AVE0113	Rio Veiga	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	4,619
PT02AVE0114	Rio de Agrela	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	5,739
PT02AVE0115	Rio das Pontes	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	2,924
PT02AVE0116	Rio Vizela	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	9,890
PT02AVE0117	Rio Este	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	27,515
PT02AVE0118	Ribeira de Couros	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	18,874
PT02AVE0119	Ribeira de Macieira	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	6,020
PT02AVE0120	Ribeira de Docim	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	41,497
PT02AVE0121	Rio Vizela	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	10,990
PT02AVE0122	Rio Este	Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	Natural	28,647
PT02AVE0123	Ribeiro de Sá	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	3,428
PT02AVE0125	Regato de Nespereira	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	8,693
PT02AVE0127	Ribeira de Gerém	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	19,750
PT02AVE0128	Rio Sanguinhedo	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	6,077
PT02AVE0130	Rio Ave	Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	Natural	53,375
PT02AVE0131	Rio de Trofa	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	9,572
PT02AVE0132	Ribeiro dos Peixes	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	2,539
PT02AVE0133	Rio Pelhe	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	16,606
PT02AVE0134	Ribeira da Granja	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	2,947
PT02CAV0060	Rio Cávado	Rios Montanhosos do Norte	Natural	11,347
PT02CAV0061	Ribeiro do Beredo	Rios Montanhosos do Norte	Natural	7,332
PT02CAV0062	Rio Cávado	Rios Montanhosos do Norte	Natural	7,909
PT02CAV0063	Ribeiro de Rio Mau	Rios Montanhosos do Norte	Natural	2,018
PT02CAV0064	Ribeira da Macieira	Rios Montanhosos do Norte	Natural	6,860
PT02CAV0065	Ribeiro Dola	Rios Montanhosos do Norte	Natural	3,546
PT02CAV0066	Rio Cávado	Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	Natural	7,631
PT02CAV0067	Rio Rabagão	Rios Montanhosos do Norte	Natural	2,412
PT02CAV0071	Ribeiro da Roda	Rios Montanhosos do Norte	Natural	5,198
PT02CAV0073	Ribeira de Cabril	Rios Montanhosos do Norte	Natural	6,353
PT02CAV0075	Rio Gerês	Rios Montanhosos do Norte	Natural	4,654
PT02CAV0077	Rio de Fafião	Rios Montanhosos do Norte	Natural	9,664
PT02CAV0079	Rio Caldo	Rios Montanhosos do Norte	Natural	2,301
PT02CAV0082	Rio de Saltadouro	Rios Montanhosos do Norte	Natural	10,349
PT02CAV0084	Ribeira de Amiar	Rios Montanhosos do Norte	Natural	13,262
PT02CAV0085	Ribeira da Abadia	Rios Montanhosos do Norte	Natural	3,151

Código	Designação	Tipologia	Natureza	Comprimento (km)
PT02CAV0087	Ribeira do Tojal	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	6,292
PT02CAV0088	Ribeiro de Lamas	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	3,384
PT02CAV0091	Ribeira de Febres	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	9,788
PT02CAV0092	Ribeiro de Casal de Mato	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	7,251
PT02CAV0093	Ribeira de Panóias	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	5,698
PT02CAV0094	Rio Labriosca	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	5,395
PT02CAV0097	Rio Covo	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	6,923
PT02CAV0098	Ribeira das Pontes	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	10,344
PT02CAV0099	Ribeira de Mouriz	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	2,308
PT02CAV0100	Rio Lima	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	3,870
PT02CAV0101	Ribeira do Sapogal	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	3,704
PT02CAV0103	Ribeiro dos Rodilhões	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	4,305
PT02CAV0104	Ribeira de Cáveiro	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	5,354
PT02LEC0136	Ribeira de Leandro	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	26,694
PT02LEC0137	Ribeira do Arquinho	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	9,098
PT02LEC0138	Rio Leça	Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	Natural	21,291
PT02NOR0725	Rio Alto	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	4,505
PT02NOR0726	Ribeira de Moinhos	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	10,485
PT02AVE0126	Rio Ave (HMWB - Jusante B. Guilhofrei)	Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	Fortemente modificada	49,020
PT02CAV0070	Rio Homem (HMWB - Jusante B. Vilarinho Furnas)	Rios Montanhosos do Norte	Fortemente modificada	7,624
PT02CAV0074	Rio Rabagão (HMWB - Jusante B. Alto Rabagão)	Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	Fortemente modificada	9,375
PT02CAV0076	Rio Cávado (HMWB - Jusante B. Paradela)	Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	Fortemente modificada	12,981
PT02CAV0078	Rio Rabagão (HMWB - Jusante B. Venda Nova 1)	Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	Fortemente modificada	5,068
PT02CAV0081	Rio Cávado (HMWB - Jusante B. Salamonde)	Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	Fortemente modificada	1,971
PT02CAV0089	Rio Homem (HMWB - Jusante B. Vilarinho Furnas)	Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	Fortemente modificada	25,661
PT02CAV0090	Rio Cávado (HMWB - Jusante B. Caniçada)	Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	Fortemente modificada	23,416
PT02CAV0095	Rio Cávado (HMWB - Jusante B. Caniçada e B. Vilarinho das Furnas)	Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	Fortemente modificada	15,840

Tabela I.2 - Massas de água superficial da categoria rios (albufeiras) delimitadas na RH2

Código	Designação	Tipologia	Natureza	Área (km ²)
PT02AVE0107	Albufeira Ermal - Guilhofrei	Norte	Fortemente modificada	1,83
PT02CAV0068	Albufeira Paradela	Norte	Fortemente modificada	3,84
PT02CAV0069	Albufeira Vilarinho das Furnas	Norte	Fortemente modificada	3,41
PT02CAV0072	Albufeira Alto Rabagao	Norte	Fortemente modificada	21,08
PT02CAV0080	Albufeira Salamonde	Norte	Fortemente modificada	2,09

Código	Designação	Tipologia	Natureza	Área (km ²)
PT02CAV0083	Albufeira Venda Nova	Norte	Fortemente modificada	3,83
PT02CAV0086	Albufeira Canicada	Norte	Fortemente modificada	5,40

A tabela I.3 apresenta as massas de água superficial da categoria águas de transição delimitadas na RH2.

Tabela I.3 - Massas de água superficial da categoria águas de transição delimitadas na RH2

Código	Designação	Tipologia	Natureza	Comprimento (km)
PT02AVE0124	Ave-WB3	Estuário mesotidal estratificado	Natural	9,952
PT02AVE0129	Ave-WB2	Estuário mesotidal estratificado	Natural	9,855
PT02CAV0096	Cavado-WB1	Estuário mesotidal estratificado	Natural	20,873
PT02CAV0102	Cavado-WB2	Estuário mesotidal estratificado	Natural	38,552
PT02AVE0135	Ave-WB1	Estuário mesotidal estratificado	Fortemente modificada	8,981
PT02LEC0139	Leça	Estuário mesotidal estratificado	Artificial	13,797

A tabela I.4 apresenta as massas de água superficial da categoria águas costeiras delimitadas na RH2.

Tabela I.4 - Massas de água superficial da categoria águas costeiras delimitadas na RH2

Código	Designação	Tipologia	Natureza	Área (km ²)
PTCOST2	CWB-I-1B	Costa Atlântica mesotidal exposta	Natural	221,76

A tabela I.5 apresenta as massas de água subterrânea delimitadas na RH2.

Tabela I.5 - Massas de água subterrânea delimitadas na RH2

Código	Designação	Área (km ²)
PTA0x1RH2_ZV2006	Maciço antigo indiferenciado da bacia do Cávado	1498,88
PTA0x2RH2_ZV2006	Maciço antigo indiferenciado da bacia do Ave	1472,78
PTA0x3RH2	Maciço antigo indiferenciado da bacia do Leça	202,31
PTA0x4RH2_ZV2006	Maciço antigo indiferenciado do baixo Cávado/Ave	205,70

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

A identificação das HMWB e a descrição das conseqüentes alterações hidromorfológicas significativas é parte do processo de caracterização das águas superficiais requerida pelo Artigo 5.1 da DQA e inclui a descrição:

- a) Das utilizações da massa de água - navegação e recreio incluindo portos; abastecimento às populações, rega e hidroeletricidade; proteção contra cheias;
- b) Das pressões antropogénicas significativas [Anexo II n.º 1.4] - alterações físicas como barragens e diques que interrompem o *continuum* do rio e alteram os regimes hidrológico e hidráulico; canalização ou estreitamento do rio para navegação ou outros usos;
- c) Dos impactes significativos das pressões na hidromorfologia [Anexo II n.º 1.5] - técnicas qualitativas ou quantitativas podem ser usadas para analisar elementos como continuidade do rio, regime hidrológico (incluindo regime de marés) e condições morfológicas.

Importa ainda efetuar uma avaliação sócio e económica sobre a importância em manter estas alterações hidromorfológicas significativas atendendo aos usos específicos associados, por exemplo, ao nível da proteção contra inundações, de recreio ou de navegação, produção de energia hidroelétrica, rega ou abastecimento público.

A implementação prática destes critérios foi feita da seguinte forma:

- 1 - A identificação de todas as massas de água definidas por barragens e açudes foi efetuada tendo por base a informação cartográfica digital existente à escala 1:25 000 para Portugal recorrendo, sempre que necessário, à cobertura nacional de ortofotomapas em formato digital.

Com utilização das ferramentas de análise do Sistema de Informação Geográfica (SIG) – ArcGis – foram identificadas todas as massas de água com área superior a 0,4 km², para englobar massas de água importantes para a definição do Potencial Ecológico.

Estas massas de água são caracterizadas em termos de localização geográfica e de aspetos físicos e hidrológicos da albufeira e da bacia.

- 2 - Foram também incluídas as albufeiras com captação de água para abastecimento, independentemente da sua área mas desde que exista uma alteração substancial do carácter da massa de água.
- 3 – Para a identificação do comprimento das massas de água fortemente modificadas a jusante de barragens considerou-se os troços de rio com redução significativa do escoamento afluente a esses locais, com base nos dados hidrológicos existentes no Sistema Nacional de Recursos Hídricos (SNIRH), nomeadamente nas curvas de duração de caudais. No caso de estes dados não existirem recorreu à modelação e/ou opinião pericial.
- 4 e 5 - A identificação dos troços de rio urbanizados e de canais de navegação e portos, será iniciada numa fase posterior, após recolha da informação de base necessária.

A determinação das alterações hidromorfológicas passa por diversas etapas dependendo dos dados existentes, nomeadamente:

- 1º - verificar a existência de dados hidrométricos, anteriores e posteriores à construção da barragem;
- 2º - completar os dados hidrométricos existentes com volumes armazenados e utilizados nas albufeiras;
- 3º - completar os dados referidos nas primeiras 2 etapas – hidrométricos e de armazenamento e utilização das albufeiras – com dados de escoamento em regime natural gerados por um modelo de distribuição de balanço hídrico mensal (Pimenta, M.T., 1999 “Water Balances using GIS”, EGS XXIV, Haia, Holanda).

O esquema da Figura II.1 apresenta o processo iterativo de identificação e designação de massas de água fortemente modificadas e artificiais.

Passo 1: Identificação da massa de água [Art. 2.10]

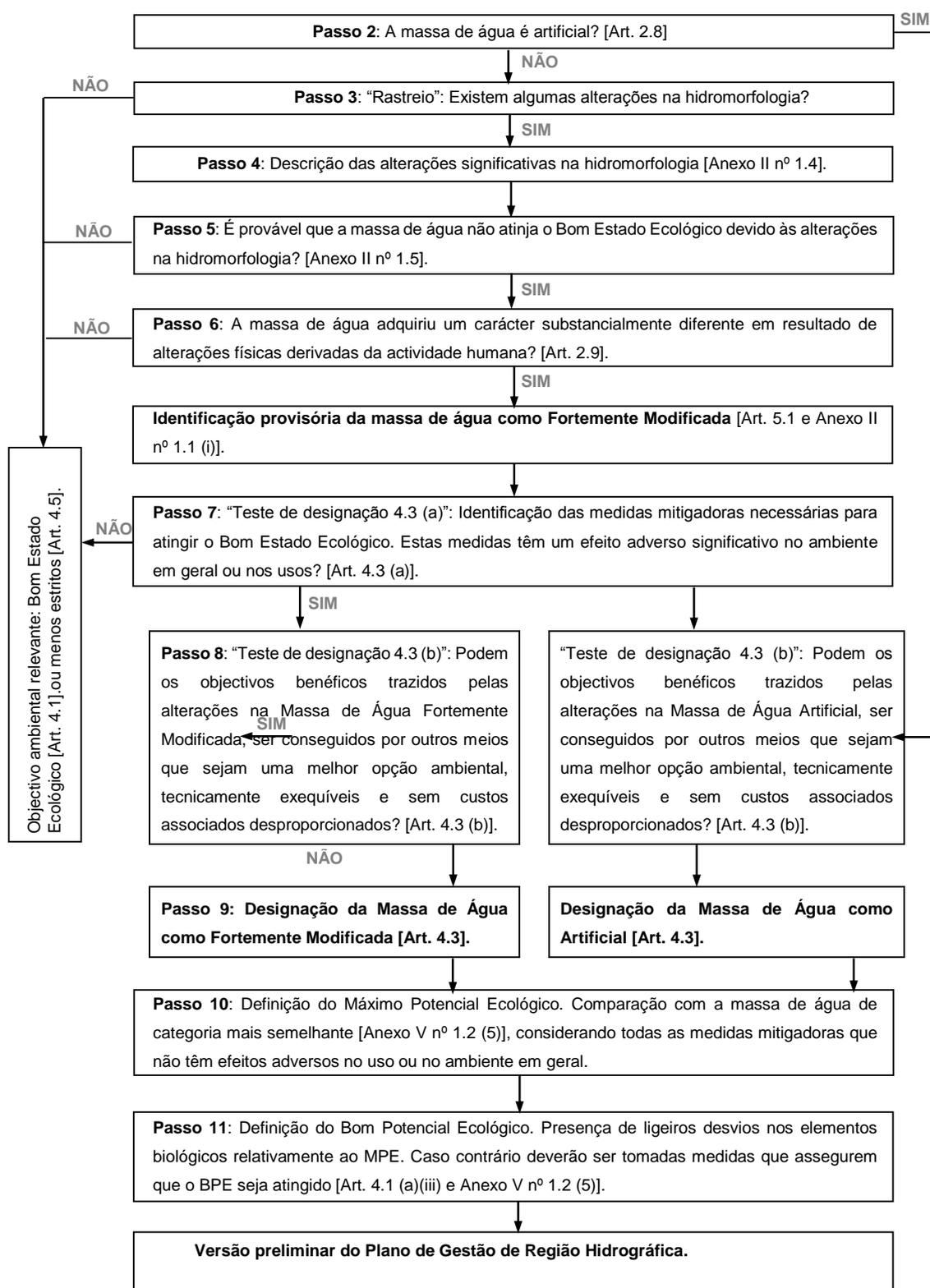


Figura II.1 - Processo iterativo de identificação e designação de Massas de Água Fortemente Modificadas e Artificiais (HMWB e AWB)

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

Rios

Para esta categoria de massas de água encontram-se definidos critérios de classificação para todos os elementos de qualidade. Os critérios estabelecidos são utilizados quer na avaliação do estado ecológico, quer na avaliação do potencial ecológico.

a) Elementos biológicos

No que se refere aos elementos biológicos foram definidos, para os rios, os seguintes indicadores:

- Invertebrados Bentónicos – Índice Português de Invertebrados que integra duas formas, Norte (IPtI_N, aplicado à maioria dos tipos de rios do norte de Portugal Continental) e Sul (IPtI_S, aplicado à maioria dos tipos de rios do sul de Portugal Continental). Este índice multimétrico resulta do somatório de várias métricas ponderadas, que no seu conjunto permitem avaliar o nível de degradação geral de uma massa de água, nomeadamente a resultante de poluição orgânica, de poluentes específicos e de pressões hidromorfológicas. As métricas utilizadas integram a quantificação de taxa sensíveis à degradação ou do nível de diversidade das comunidades de invertebrados bentónicos, dando resposta aos requisitos impostos pela Diretiva Quadro da Água. Na Tabela III.1 apresentam-se os valores de referência e os valores associados às classes de qualidade para cada tipo de rio, utilizados na classificação da qualidade biológica com base nos invertebrados bentónicos.

Tabela III.1 – Sistema de classificação para os invertebrados bentónicos em rios

Tipo Nacional		Índice	Valor de Referência	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
Rios Montanhosos do Norte	M	IPtI _N	0,98	≥ 0,86	[0,60 – 0,86[	[0,40 - 0,60[	[0,20 - 0,40[	[0 - 0,20[
Rios do Norte de Pequena Dimensão	N 1 < 100 km ²	IPtI _N	1,02	≥ 0,87	[0,68 – 0,87[	[0,44 – 0,68[	[0,22 - 0,44[	[0 - 0,22[
Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	N 1 > 100 km ²	IPtI _N	1,00	≥ 0,88	[0,68 – 0,88[	[0,44 - 0,68[	[0,22 - 0,44[	[0 - 0,22[
Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão	N 2	IPtI _N	1,01	≥ 0,83	[0,69 – 0,83[	[0,41 - 0,69[	[0,20 - 0,41[	[0 - 0,20[
Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão	N 3	IPtI _N	1,01	≥ 0,85	[0,69 – 0,85[	[0,40 - 0,69[	[0,20 - 0,40[	[0 - 0,20[
Rios de Transição Norte-Sul	N 4	IPtI _N	1,00	≥ 0,86	[0,64 – 0,86[	[0,42 - 0,64[	[0,21 - 0,42[	[0 - 0,21[
Rios do Litoral Centro	L	IPtI _S	0,98	≥ 0,74	[0,56 – 0,74[	[0,37 - 0,56[	[0,19 - 0,37[	[0 - 0,19[
Rios do Sul de Pequena Dimensão	S 1 < 100 km ²	IPtI _S	0,99	≥ 0,97	[0,71 - 0,97[	[0,47 - 0,71[	[0,23 - 0,47[	[0 - 0,23[
Rios do Sul de Média Grande Dimensão	S 1 > 100 km ²	IPtI _S	0,98	≥ 0,97	[0,72 – 0,97[	[0,48 - 0,72[	[0,24 - 0,48[	[0 - 0,24[
Rios Montanhosos do Sul	S 2	IPtI _N	0,99	≥ 0,82	[0,56 – 0,82[	[0,38 - 0,56[	[0,19 - 0,38[	[0 - 0,19[
Depósitos Sedimentares do Tejo e do Sado	S 3	IPtI _S	1,05	≥ 0,96	[0,71 – 0,96[	[0,44 - 0,71[	[0,22 - 0,44[	[0 - 0,22[
Calcários do Algarve	S 4	IPtI _S	0,99	≥ 0,95	[0,70 – 0,95[	[0,47 - 0,70[	[0,23 - 0,47[	[0 - 0,23[

- Fitobentos - Diatomáceas – Índice de Poluossensibilidade Específica (IPS). Este índice considera o valor indicador e a sensibilidade específica dos taxa sobretudo relativamente à poluição por nutrientes. Para

além dos valores indicadores e de sensibilidade, o IPS integra também a abundância das espécies presentes, pelo cumpre os requisitos impostos pela Diretiva Quadro da Água. Na Tabela III.2 apresentam-se os valores de referência e os valores associados às classes de qualidade para cada tipo de rio, utilizados na classificação da qualidade biológica com base no fitobentos – diatomáceas.

Tabela III.2 – Sistema de classificação para os fitobentos – diatomáceas em rios

Tipo Nacional		Índice	Valor de Referência	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
Rios Montanhosos do Norte	M	IPS	18,00	≥ 0,96	[0,72 - 0,96[	[0,48 - 0,72[	[0,24 - 0,48[	[0 - 0,24[
Rios do Norte de Pequena Dimensão	N 1 < 100 km ²	IPS	19,00	≥ 0,97	[0,73 - 0,97[	[0,49 - 0,73[	[0,24 - 0,49[	[0 - 0,24[
Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	N 1 > 100 km ²	IPS	19,00	≥ 0,97	[0,73 - 0,97[	[0,49 - 0,73[	[0,24 - 0,49[	[0 - 0,24[
Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão	N 2	IPS	17,45	≥ 0,91	[0,68 - 0,91[	[0,45 - 0,68[	[0,23 - 0,45[	[0 - 0,23[
Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão	N 3	IPS	17,45	≥ 0,91	[0,68 - 0,91[	[0,45 - 0,68[	[0,23 - 0,45[	[0 - 0,23[
Rios de Transição Norte-Sul	N 4	IPS	18,50	≥ 0,94	[0,70 - 0,94[	[0,47 - 0,70[	[0,23 - 0,47[	[0 - 0,23[
Rios do Litoral Centro	L	IPS	17,00	≥ 0,98	[0,73 - 0,98[	[0,49 - 0,73[	[0,24 - 0,49[	[0 - 0,24[
Rios do Sul de Pequena Dimensão	S 1 < 100 km ²	IPS	16,35	≥ 0,80	[0,65 - 0,80[	[0,40 - 0,65[	[0,20 - 0,40[	[0 - 0,20[
Rios do Sul de Média Grande Dimensão	S 1 > 100 km ²	IPS	16,35	≥ 0,80	[0,60 - 0,80[	[0,40 - 0,60[	[0,20 - 0,40[	[0 - 0,20[
Rios Montanhosos do Sul	S 2	IPS	18,50	≥ 0,94	[0,70 - 0,94[	[0,47 - 0,70[	[0,23 - 0,47[	[0 - 0,23[
Depósitos Sedimentares do Tejo e do Sado	S 3	IPS	16,35	≥ 0,94	[0,70 - 0,94[	[0,47 - 0,70[	[0,23 - 0,47[	[0 - 0,23[
Calcários do Algarve	S 4	IPS	16,35	≥ 0,80	[0,60 - 0,80[	[0,40 - 0,60[	[0,20 - 0,40[	[0 - 0,20[

- Macrófitos – Índice Biológico de Macrófitos de Rio (IBMR). O IBMR baseia-se na ocorrência e abundância no meio aquático e em zonas de contacto com este, de espécies indicadoras (não incluindo espécies terrestres e lenhosas, mesmo que higrófitas e presentes no leito), isto é, espécies sensíveis a poluição associada, sobretudo, a nutrientes. Uma vez que o IBMR integra a composição e abundância de macrófitos, este índice dá resposta aos requisitos impostos pela Diretiva Quadro da Água. Na Tabela III.3 apresentam-se os valores de referência e os valores associados às classes de qualidade para cada tipo de rio, utilizados na classificação da qualidade biológica com base nos macrófitos.

Tabela III.3 – Sistema de classificação para os macrófitos em rios

Tipo Nacional		Índice	Valor de Referência	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
Rios Montanhosos do Norte	M	IBMR	12,68	≥ 0,92	[0,69 - 0,92[	[0,46 - 0,69[	[0,23 - 0,46[	[0 - 0,23[
Rios do Norte de Pequena Dimensão	N 1 < 100 km ²	IBMR	12,68	≥ 0,92	[0,69 - 0,92[	[0,46 - 0,69[	[0,23 - 0,46[	[0 - 0,23[
Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	N 1 > 100 km ²	IBMR	12,68	≥ 0,92	[0,69 - 0,92[	[0,46 - 0,69[	[0,23 - 0,46[	[0 - 0,23[
Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão	N 2	IBMR	12,68	≥ 0,92	[0,69 - 0,92[	[0,46 - 0,69[	[0,23 - 0,46[	[0 - 0,23[
Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão	N 3	IBMR	12,68	≥ 0,92	[0,69 - 0,92[	[0,46 - 0,69[	[0,23 - 0,46[	[0 - 0,23[

Tipo Nacional		Índice	Valor de Referência	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
Rios de Transição Norte-Sul	N 4	IBMR	Sem sistema de classificação					
Rios do Litoral Centro	L	IBMR	Sem sistema de classificação					
Rios do Sul de Pequena Dimensão	S 1 < 100 km ²	IBMR	12,00	≥ 0,93	[0,70 – 0,93[	[0,46 - 0,70[	[0,23 – 0,46[	[0 - 0,23[
Rios do Sul de Média Grande Dimensão	S 1 > 100 km ²	IBMR	Sem sistema de classificação					
Rios Montanhosos do Sul	S 2	IBMR	12,68	≥ 0,92	[0,69 – 0,92[	[0,46 – 0,69[	[0,23 – 0,46[	[0 - 0,23[
Depósitos Sedimentares do Tejo e do Sado	S 3	IBMR	12,00	≥ 0,93	[0,70 – 0,93[	[0,46 - 0,70[	[0,23 – 0,46[	[0 - 0,23[
Calcários do Algarve	S 4	IBMR	12,00	≥ 0,93	[0,70 – 0,93[	[0,46 - 0,70[	[0,23 – 0,46[	[0 - 0,23[

- Fauna Piscícola – Índice Piscícola de Integridade Biótica para Rios Vadeáveis de Portugal Continental (F-IBIP). O F-IBIP é constituído por diversas métricas que refletem as características estruturais e funcionais básicas da comunidade piscícola. Estas métricas traduzem a resposta das comunidades a um conjunto alargado de pressões, baseando-se, não só, na riqueza e composição específica e na abundância, mas também em fatores ecológicos. O F-IBIP não integra uma das componentes consideradas como um dos requisitos da DQA, isto é, a estrutura etária das populações. Deve-se salientar que o F-IBIP difere dos restantes índices biológicos anteriormente apresentados, no sentido em que contempla uma tipologia própria. Por esta razão os valores do F-IBIP associados às classes de qualidade são iguais para todos os tipos de rios nacionais, desde que estes sejam vadeáveis (Tabela III.4).

Tabela III.4 – Sistema de classificação para a fauna piscícola em rios

Tipo Nacional	Índice	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
Todos (desde que vadeáveis)	F-IBIP	≥ 0,85	[0,675 – 0,850[	[0,450 – 0,675[	[0,225 – 0,450[	[0 - 0,225[

b) Físico químicos de suporte

Os elementos químicos e físico-químicos de suporte aos elementos biológicos integram a avaliação das condições gerais e dos poluentes específicos, da seguinte forma:

- Condições Gerais – Integram 7 parâmetros que avaliam as condições de oxigenação, o estado de acidificação e as condições relativas a nutrientes. Os limiares para o bom estado/potencial ecológico encontram-se indicados na Tabela III.5.

Tabela III.5 – Sistema de classificação das condições gerais dos elementos químicos e físico-químicos em rios

Parâmetros	Limite para o Bom Estado	
	Agrupamento Norte Tipos: M, N1<100 km ² , N1≥100 km ² , N2, N3, N4	Agrupamento Sul Tipos: L, S1<100 km ² , S1≥100 km ² , S2, S3, S4
Oxigénio Dissolvido (1)	≥ 5 mg O ₂ /L	≥ 5 mg O ₂ /L
Taxa de saturação em Oxigénio (1)	entre 60% e 120%	entre 60% e 120%
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅) (1)	≤ 6 mg O ₂ /L	≤ 6 mg O ₂ /L

Parâmetros	Limite para o Bom Estado	
	Agrupamento Norte Tipos: M, N1<100 km ² , N1≥100 km ² , N2, N3, N4	Agrupamento Sul Tipos: L, S1<100 km ² , S1≥100 km ² , S2, S3, S4
pH (1)	entre 6 e 9 (3)	entre 6 e 9 (3)
Azoto amoniacal (1)	≤ 1 mg NH ₄ /L	≤ 1 mg NH ₄ /L
Nitratos (2)	≤ 25 mg NO ₃ /L	≤ 25 mg NO ₃ /L
Fósforo Total (2)	≤ 0,10 mg P/L	≤ 0,13 mg P/L

(1) – 80% das amostras deverão respeitar o limite estabelecido se a frequência for mensal ou superior, nos restantes casos 100% das amostras terão que respeitar o limite estabelecido; (2) – Média anual. Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011); (3) – Os limites indicados poderão ser ultrapassados caso ocorram naturalmente.

c) Poluentes específicos relevantes são substâncias químicas enquadradas nos pontos 1 a 9 do Anexo VIII da Diretiva Quadro da Água que não estão incluídos na lista de substâncias prioritárias.

Revelou-se necessário proceder à revisão da lista de Poluentes Específicos e das respetivas Normas de Qualidade publicadas nos Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de novembro e n.º 261/2003, de 21 outubro, tendo sido adotados os critérios que se descrevem seguidamente.

Tendo por base as listas de poluentes específicos incluídas nos decretos-lei acima referidos, retiraram-se as substâncias que não foram detetadas na água no período 2004-2012. Para os produtos fitofarmacêuticos, foi ainda analisada a sua situação atual em termos de autorização (ou não) de utilização em Portugal. As substâncias que não se encontram autorizadas (em termos de substâncias ativas e/ou dos produtos formulados contendo essas substâncias) foram retiradas da lista, uma vez que não são persistentes, e não constituirão uma pressão relevante.

A metodologia usada para a definição das Normas de Qualidade baseou-se em avaliações de risco existentes, recorrendo a Concentrações Previsivelmente Sem Efeitos (PNEC – “Predicted No Effect Concentrations”), prevista no “Guidance Document n.º 27 – Technical Guidance for Deriving Environmental Quality Standards”, de 2011. Na Tabela III.6 apresentam-se as normas de qualidade que vão ser utilizadas na avaliação dos poluentes específicos no 2º ciclo.

Tabela III.6 – Normas de qualidade definidos para os poluentes específicos

Poluentes específicos	Número CAS	Normas de Qualidade µg/l *
		Águas de superfície interiores
2,4,5-Triclorofenol	95-95-4	0.13
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	0.26
2,4-D (ácido 2,4-Diclorofenoxiacético - sais e ésteres)	94-75-7	0.30
2,4-Diclorofenol	120-83-2	1.6
3,4-Dicloroanilina	95-76-1	0.2
Antimónio ⁽¹⁾	7440-36-0	5.6
Arsénio ⁽¹⁾	7440-38-2	50
Bário ⁽¹⁾	7440-39-3	140
Bentazona	25057-89-0	80
Cobre ⁽¹⁾	7440-50-8	7.8 (depende de pH, DOC e dureza da água)
Crómio ⁽¹⁾	7440-47-3	4.7
Dimetoato	60-51-5	0.07
Etilbenzeno	100-41-4	65

Poluentes específicos	Número CAS	Normas de Qualidade µg/l *
		Águas de superfície interiores
Fosfato de tributilo	126-73-8	66
Linurão	330-55-2	0.15
MCPP (Mecoprope)	93-65-2	5.5
Xileno (total)	1330-20-7	2.4
Tolueno	108-88-3	74
Zinco ⁽¹⁾	7440-66-6	7.8 (depende de pH, DOC e dureza da água); Norma de Qualidade de 3.1 será aplicada se a dureza da água <24 mg/l CaCO ₃
Terbutilazina	5915-41-3	0.22
Desetil Terbutilazina	30125-63-4	0.14
Cianetos (HCN)	57-12-5	5.0

* Fonte: Relatórios de Avaliação de Risco da ECHA (Environmental Chemical Agency) e de organizações oficiais a nível Europeu.

(1) Todos os metais devem ser analisados na forma dissolvida.

d) Hidromorfológicos

No que se refere aos elementos hidromorfológicos de suporte aos elementos biológicos foram definidos, para esta categoria de massas de água, os seguintes indicadores:

- A avaliação de parte das componentes que integram os elementos hidromorfológicos é realizada com base na informação recolhida através da metodologia do *River Habitat Survey*. Esta metodologia assenta na caracterização de variáveis hidromorfológicas do leito de um rio e de variáveis estruturais do corredor ribeirinho, permitindo inferir acerca das condições de escoamento, continuidade do rio, estrutura e substrato do leito do rio e estrutura da zona ripícola. Esta metodologia não assegura, porém, a caracterização dos caudais e a ligação a massas de água subterrâneas, duas componentes obrigatórias para a avaliação da qualidade hidromorfológica no âmbito da Diretiva Quadro da Água. Através da aplicação do *River Habitat Survey* é possível proceder à classificação da qualidade hidromorfológica, através da aplicação de dois índices, o índice de modificação de habitats (HMS) e índice de qualidade habitacional (HQA). O HMS permite avaliar o grau de artificialização da estrutura física de um troço de rio (isto é, a magnitude do impacto da presença de estruturas e intervenções transversais e longitudinais no rio) e o HQA corresponde a uma medida de riqueza, raridade, diversidade e naturalidade da estrutura física de um troço de um rio e que integra atributos do leito e do corredor ribeirinho. Refira-se que os elementos hidromorfológicos são apenas utilizados para distinguir as massas de água que se encontram num estado excelente das restantes. Os valores associados ao estado ecológico excelente com base nos elementos hidromorfológicos encontram-se indicados na Tabela III.7.

Tabela III.7 – Sistema de classificação dos elementos hidromorfológicos em rios

Tipo Nacional		HQA	HMS
Rios Montanhosos do Norte	M	≥42	≤16
Rios do Norte de Pequena Dimensão	N 1 < 100 km ²	≥46	≤16
Rios do Norte de Média-Grande Dimensão	N 1 > 100 km ²	≥46	≤16
Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão	N 2	≥42	≤16
Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão	N 3	≥44	≤16
Rios de Transição Norte-Sul	N 4	≥44	≤16

Tipo Nacional		HQA	HMS
Rios do Litoral Centro	L	≥36	≤16
Rios do Sul de Pequena Dimensão	S 1 < 100 km ²	Sem sistema de classificação	≤16
Rios do Sul de Média Grande Dimensão	S 1 > 100 km ²	Sem sistema de classificação	≤16
Rios Montanhosos do Sul	S 2	Sem sistema de classificação	≤16
Depósitos Sedimentares do Tejo e do Sado	S 3	≥50	≤16
Calcários do Algarve	S 4	Sem sistema de classificação	≤16

Albufeiras

Para esta categoria de massas de água apenas se encontram definidos critérios de classificação para os elementos biológicos e para os elementos químicos e físico-químicos. As albufeiras são consideradas como massas de água fortemente modificadas, neste contexto aplica-se apenas o conceito de potencial ecológico. Como tal nem todos os elementos de qualidade são aplicáveis. No caso dos elementos biológicos de qualidade apenas o fitoplâncton é considerado como um elemento pertinente para avaliar o potencial ecológico das albufeiras. No que se refere à qualidade hidromorfológica, não foi ainda possível definir critérios para a sua avaliação. Uma vez que nas albufeiras se aplica o conceito de potencial ecológico, a sua classificação é feita apenas numa de 4 classes, não existindo distinção entre a classe excelente e bom.

a) Elementos biológicos

No que se refere aos elementos biológicos foi apenas definido o indicador associado ao fitoplâncton o qual é apenas aplicado à tipologia Albufeiras do Norte. A classificação do potencial ecológico para as Albufeiras do Norte com base no fitoplâncton é realizada com base no seguinte indicador:

- Índice Mediterrânico de Avaliação do Fitoplâncton em Albufeiras (MARSP) – Este é um índice multimétrico que integra 4 métricas, Clorofila *a* e Biovolume Total (métricas de biomassa) e Biovolume de Cianobactérias e o Índice de Grupos de Algas (métricas de composição). O Biovolume de Cianobactérias permite também avaliar, ainda que de forma rudimentar, a frequência e intensidade de *blooms* fitoplanctónicos. O valor do índice final, MARSP, é obtido através da média de todas as métricas e permite, desta forma, responder a todos os requisitos impostos pela Diretiva Quadro da Água relativamente ao fitoplâncton. Na Tabela III.8 apresentam-se os valores associados às classes de qualidade para as Albufeiras do Norte, utilizados na classificação da qualidade biológica com base no fitoplâncton.

Tabela III.8 – Sistema de classificação para o fitoplâncton em albufeiras

Tipo Nacional	Índice	Classe de Qualidade	Valor
Albufeiras do Norte	MARSP	Bom e Superior	[1,0 - 0,6]
		Razoável	]0,6 - 0,4]
		Medíocre	]0,4 - 0,2]
		Mau	]0,2 - 0]

b) Físico-químicos de suporte

Os elementos químicos e físico-químicos de suporte aos elementos biológicos integram a avaliação das condições gerais e dos poluentes específicos, da seguinte forma:

- Condições Gerais – Integram 5 parâmetros que avaliam as condições de oxigenação, o estado de acidificação e as condições relativas a nutrientes. Os limiares para o bom estado/potencial ecológico encontram-se indicados na Tabela III.9.

Tabela III.9 – Sistema de classificação das condições gerais dos elementos químicos e físico-químicos em albufeiras

Parâmetros	Limite para o Bom Estado	
	Albufeiras do Norte	Albufeiras do Sul
Oxigénio Dissolvido (1)	≥ 5 mg O ₂ /L	≥ 5 mg O ₂ /L
Taxa de saturação em Oxigénio (1)	entre 60% e 120%	entre 60% e 140%
pH (1)	entre 6 e 9 (3)	entre 6 e 9 (3)
Nitratos (2)	≤ 25 mg NO ₃ /L	≤ 25 mg NO ₃ /L
Fósforo Total (2)	≤ 0,05 mg P/L	≤ 0,07 mg P/L

(1) – 80% das amostras deverão respeitar o limite estabelecido se a frequência for mensal ou superior, nos restantes casos 100% das amostras terão que respeitar o limite estabelecido; (2) – Média anual. Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011); (3) – Os limites indicados poderão ser ultrapassados caso ocorram naturalmente.

c) Poluentes específicos relevantes são substâncias químicas enquadradas nos pontos 1 a 9 do Anexo VIII da Diretiva Quadro da Água que não estão incluídos na lista de substâncias prioritárias.

Revelou-se necessário proceder à revisão da lista de Poluentes Específicos e das respetivas Normas de Qualidade publicadas nos Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de novembro e n.º 261/2003, de 21 outubro, tendo sido adotados os critérios que se descrevem seguidamente.

Tendo por base as listas de poluentes específicos incluídas nos decretos-lei acima referidos, retiraram-se as substâncias que não foram detetadas na água no período 2004-2012. Para os produtos fitofarmacêuticos, foi ainda analisada a sua situação atual em termos de autorização (ou não) de utilização em Portugal. As substâncias que não se encontram autorizadas (em termos de substâncias ativas e/ou dos produtos formulados contendo essas substâncias) foram retiradas da lista, uma vez que não são persistentes, e não constituirão uma pressão relevante.

A metodologia usada para a definição das Normas de Qualidade baseou-se em avaliações de risco existentes, recorrendo a Concentrações Previsivelmente Sem Efeitos (PNEC – “Predicted No Effect Concentrations”), prevista no “Guidance Document n.º 27 – Technical Guidance for Deriving Environmental Quality Standards”, de 2011.

Para os poluentes específicos foram definidas Normas de Qualidade Ambiental para 22 substâncias as quais estão indicadas na Tabela III.10.

Tabela III.10 – Normas de qualidade definidos para os poluentes específicos

Poluentes específicos	Número CAS	Normas de Qualidade µg/l *
		Águas de superfície interiores
2,4,5-Triclorofenol	95-95-4	0.13
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	0.26
2,4-D (ácido 2,4-Diclorofenoxiacético - sais e ésteres)	94-75-7	0.30
2,4-Diclorofenol	120-83-2	1.6
3,4-Dicloroanilina	95-76-1	0.2

Poluentes específicos	Número CAS	Normas de Qualidade µg/l *
		Águas de superfície interiores
Antimónio ⁽¹⁾	7440-36-0	5.6
Arsénio ⁽¹⁾	7440-38-2	50
Bário ⁽¹⁾	7440-39-3	140
Bentazona	25057-89-0	80
Cobre ⁽¹⁾	7440-50-8	7.8 (depende de pH, DOC e dureza da água)
Crómio ⁽¹⁾	7440-47-3	4.7
Dimetoato	60-51-5	0.07
Etilbenzeno	100-41-4	65
Fosfato de tributilo	126-73-8	66
Linurão	330-55-2	0.15
MCP (Mecoprope)	93-65-2	5.5
Xileno (total)	1330-20-7	2.4
Tolueno	108-88-3	74
Zinco ⁽¹⁾	7440-66-6	7.8 (depende de pH, DOC e dureza da água); a Norma de Qualidade de 3.1 será aplicada se a dureza da água <24 mg/l CaCO ₃
Terbutilazina	5915-41-3	0.22
Desetil Terbutilazina	30125-63-4	0.14
Cianetos (HCN)	57-12-5	5.0

* Fonte: Relatórios de Avaliação de Risco da ECHA (Environmental Chemical Agency) e de organizações oficiais a nível Europeu.

(1) Todos os metais devem ser analisados na forma dissolvida.

Águas de Transição e Costeiras

A definição dos critérios de classificação das massas de água de transição e costeiras teve por base o trabalho desenvolvido no âmbito do projeto EEMA – Avaliação do Estado Ecológico das Massas de Águas Costeiras e de Transição Adjacentes e do Potencial Ecológico das Massas de Água Fortemente Modificadas.

Este projeto tem como principais objetivos a definição dos Sistemas de Classificação previstos para estas categorias de massas de água, visando a classificação do Estado/Potencial Ecológico das mesmas, e a intercalibração com os Sistemas de Classificação desenvolvidos pelos restantes Estados-Membros que partilham tipologias comuns, através do Exercício de Intercalibração, implementado pela CE e coordenado pelo grupo ECOSTAT.

Atendendo ao carácter inovador e à complexidade técnico-científica das atividades necessárias para conseguir dar cumprimento ao exigido pela DQA para as águas de transição e costeiras, os trabalhos do projeto continuam a decorrer, em particular os trabalhos do exercício de intercalibração cuja conclusão está prevista para 2016. Desta forma, os Sistemas de Classificação até agora desenvolvidos podem vir a sofrer alterações.

Também para os parâmetros físico-químicos de suporte – Elementos Gerais está em fase de conclusão o tratamento estatístico dos dados recolhidos no âmbito do projeto EEMA que define os critérios de classificação para estes parâmetros. Nesta fase será por isso utilizada a mesma metodologia que no primeiro ciclo de planeamento.

Para além dos resultados do projeto EEMA, a definição dos critérios de classificação destas tipologias de massas de água tem em consideração o seguinte:

- Para os elementos biológicos adotou-se o disposto na Decisão da Comissão 2013/480/EU, e na Retificação de 8 de outubro de 2013, que estabelecem, nos termos da DQA, os valores para a atribuição

de classificações com base nos sistemas de monitorização dos Estados-Membros, no seguimento do exercício de intercalibração.

- Para os parâmetros físico-químicos de suporte – Poluentes específicos procedeu-se à revisão das substâncias (conjuntamente com a seleção efetuada para as águas superficiais interiores) aplicando como critério a utilização/pressão relevante e/ou presença na água. A metodologia usada para a definição das Normas de Qualidade Ambiental baseou-se em avaliações de risco existentes, recorrendo a Concentrações Previsivelmente Sem Efeitos (PNEC), prevista no “Guidance Document n.º27 – Technical Guidance for Deriving Environmental quality Standards”, de 2011.
- Para a caracterização dos elementos hidromorfológicos foram identificadas as alterações morfológicas e hidrodinâmicas que poderiam ser consideradas como significativas, tendo por base a informação constante de planos congéneres de outros países, designadamente o “*Etude de délimitation et de caractérisation des masses d’eau du Bassin Loire Bretagne*”, da *Agence de l’eau Loire Bretagne* e o “*Esquema Provisional de Temas Importantes. Parte Española de La Demarcación Hidrográfica del Cantábrico*”, da *Confederación Hidrográfica del Cantábrico*.
- Para o Estado Químico adotaram-se as Normas de Qualidade Ambiental para as substâncias prioritárias e para outros poluentes definidas no Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, que transpôs para a ordem jurídica interna a Diretiva 2013/39/UE, de 12 de agosto de 2013.

Águas de Transição

Para esta categoria de massas de água encontram-se definidos critérios de classificação para todos os elementos de qualidade. Os critérios estabelecidos são utilizados quer na avaliação do estado ecológico, quer na avaliação do potencial ecológico.

a) Elementos biológicos

A Tabela III.11 resume os Sistemas de Classificação desenvolvidos para os Elementos Biológicos em águas de transição. Uma vez que os trabalhos do projeto EEMA continuam a decorrer, as condições de referência e valores de fronteiras das classes de qualidade associadas a estes Sistemas de Classificação podem vir a ser alterados.

Tabela III.11 – Sistemas de Classificação para Elementos Biológicos em Águas de Transição

Tipo Nacional		Invertebrados bentónicos	Fitoplâncton		Outras Plantas			Peixes
			Biomassa	<i>Blooms</i> de Fitoplâncton	Macroalgas	Sapais	Ervas marinhas	
Estuário mesotidal estratificado	A1	BAT	Clorofila a	Em desenvolvimento	BMI	AQuA-Index	SQI	EFAI
Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio	A2	BAT	Clorofila a	Em desenvolvimento	BMI	AQuA-Index	SQI	EFAI

- Fitoplâncton

A métrica utilizada na classificação do Elemento Biológico Fitoplâncton é a biomassa de fitoplâncton, avaliada pela concentração de Clorofila-a, parâmetro indicador da produtividade fitoplanctónica. Em cada massa de água, é avaliado o Estado Ecológico em três gamas de salinidade, que correspondem a comunidades fitoplanctónicas distintas (<5, 5-25 e >25). É utilizado o percentil 90 de forma a considerar a variabilidade natural e sazonal do fitoplâncton.

No desenvolvimento desta métrica foram utilizados dados históricos, resultados de campanhas de monitorização e a avaliação de especialistas. Foi calculado o percentil 90 das concentrações de Clorofila-a para cada sub-tipologia nacional e, com base nesse valor, derivou-se a Condição de Referência (por classes de salinidade) (Tabela III.12).

A Tabela III.13 apresenta os Rácios de Qualidade Ecológica para o Elemento Biológico Fitoplâncton em Águas de Transição.

Tabela III.12 – Condições de referência e fronteiras das classes de qualidade para o Fitoplâncton em Águas de Transição, considerando o percentil 90 de Clorofila-a ($\mu\text{g L}^{-1}$) e referido por classes de salinidade.

Sub-tipologia		Classes Salinidade	Fronteiras das Classes (Chl a , $\mu\text{g.L}^{-1}$)				
			Referência	Excelente/ Bom	Bom/ Razoável	Razoável/ Medíocre	Medíocre/ Mau
Norte - estreitos	Minho, Lima, Cávado, Ave, Douro, Mondego, Lis	0-5	6.67	10	15	22	33.5
		5-25	6.67	10	15	22	33.5
		>25	6	9	13.5	20	30
Norte - largos	Ria de Aveiro	0-5	6.67	10	15	22	33.5
		5-25	6.67	10	15	22	33.5
		>25	6	9	13.5	20	30
Sul - estreitos	Mira, Guadiana	0-5	8	12	18	26.67	40
		5-25	6.67	10	15	22	33.5
		>25	5.3	8	12	17.5	26.5
Sul-largos	Tejo, Sado	0-5	8	12	18	26.67	40
		5-25	8	12	18	26.67	40
		>25	6.67	10	15	22	33.5

Tabela III.13 – Rácios de Qualidade Ecológica para o Fitoplâncton (métrica biomassa, avaliada pelo percentil 90 da concentração de clorofila a) em Águas de Transição

Tipo Nacional		Índice	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
Estuário mesotidal estratificado	A1	Biomassa (Chl a)	≥ 0.67	[0,44 - 0,67[	[0,30 - 0,44[	[0,20 - 0,30[	[0 - 0,20[

Tipo Nacional		Índice	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio	A2	Biomassa (Chl a)	≥ 0,67	[0,44 - 0,67[	[0,30 - 0,44[	[0,20 - 0,30[	[0 - 0,20[

- Macroalgas

O índice desenvolvido para avaliação do Elemento de Qualidade Biológica Macroalgas em Águas de Transição é o BMI – *Blooming Macroalgae Index* (Patricio *et al*, 2007). Este índice inclui as seguintes métricas: (i) a área intertidal disponível para os florescimentos, i.e., excluindo as áreas ocupadas por vegetação e/ou substrato duro, (ii) a área ocupada pelos florescimentos e (iii) a percentagem de cobertura dos florescimentos.

As métricas e as condições de referência são apresentadas nas Tabelas III.14 e III.15. a Tabela III.16 apresenta os Rácios de Qualidade Ecológica para o Elemento Biológico Macroalgas em Águas de Transição.

Tabela III.14 – Condições de referência para o elemento biológico Macroalgas em águas de transição

Métrica	Condições de Referência
Área de cobertura	<1 km ²
Percentagem de cobertura	<5%

Tabela III.15 – Descrição das métricas que constituem o BMI

Métrica	Descrição				
% cobertura	<5	5-15	15-25	25-75	>75
Área de cobertura (km ²)	<1	Sem alteração			
	1-4.99	Sem alteração			
	5-9.99	Deprecia 1 classe			
	10-24.99	Deprecia 2 classes			
	>25	Deprecia 3 classes			
EQS	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau

Tabela III.16 – Rácios de Qualidade Ecológica para o Elemento Biológico Macroalgas em Águas de Transição

Tipo Nacional		Índice	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
Estuário mesotidal estratificado	A1	BMI	≥ 0,80	[0,60 - 0,80[	[0,40 - 0,60[	[0,20 - 0,40[	[0 - 0,20[
Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio	A2	BMI	≥ 0,80	[0,60 - 0,80[	[0,40 - 0,60[	[0,20 - 0,40[	[0 - 0,20[

- Angiospérmicas

O elemento biológico Angiospérmicas inclui os subelementos Ervas Marinhas e plantas de Sapal.

Subelemento Ervas Marinhas

O índice desenvolvido para avaliação do Subelemento de Qualidade Biológica Ervas Marinhas é o SQI – *Seagrass Quality Index*. As métricas que compõem este índice pertencem a duas categorias, (1) composição taxonómica e (2) abundância, a qual pode ser medida por diferentes sub-métricas isolada ou conjuntamente: (2.1) área intertidal ocupada, (2.2) densidade de indivíduos/meristemas foliares, (2.3) % cobertura média e/ou distribuição de classes de cobertura.

As condições de referência são estabelecidas por massa de água, tendo em consideração dados históricos e opinião especializada. As métricas e os critérios de referência gerais são apresentados nas Tabelas III.17 e III.18.

O Tabela III.19 apresenta os Rácios de Qualidade Ecológica (EQR) para o Subelemento Biológico Ervas Marinhas em Águas de Transição.

Tabela III.17 - Critérios gerais de referência para o subelemento Ervas Marinhas intertidais em águas de transição

Métrica	Condições de Referência
N.º Taxa	Sem perda de n.º de espécies face ao máximo registado
Área total ocupada	Sem perda de área de cobertura – no potencial máximo e em equilíbrio natural (= 5% área intertidal)
Densidade de indivíduos	Sem desvio apreciável da densidade máxima potencial = 12 000 pés/m ²
% Cobertura	Sem desvio apreciável da cobertura máxima potencial

Tabela III.18 – Descrição das métricas que constituem o SQI

Métrica	Descrição				
N.º Taxa presentes	Sem perda	Perda 1 espécie	Perda 1 a 2 espécies	Perda 2 a 3 espécies	Perda total
Score do n.º Taxa	5	1	1	1	1
Área ocupada (< cond. ref)	0-10%	11-30%	31-50%	51-70%	>70%
Densidade de pés	0-10%	11-30%	31-50%	51-70%	>70%
EQR	≥0.8	0.6-0.79	0.4-0.59	0.21-0.39	<0.2

Tabela III.19 – Rácios de Qualidade Ecológica para o Subelemento Biológico Ervas Marinhas em Águas de Transição

Tipo Nacional		Índice	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
Estuário mesotidal estratificado	A1	SQI	≥ 0,80	[0,60 - 0,80[	[0,40 - 0,60[	[0,20 - 0,40[	[0 - 0,20[

Tipo Nacional		Índice	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio	A2	SQI	≥ 0,80	[0,60 - 0,80[	[0,40 - 0,60[	[0,20 - 0,40[	[0 - 0,20[

Subelemento Sapal

O índice utilizado na avaliação da qualidade ecológica das massas de água através do subelemento biológico Sapal é o AQuA-Index - *Angiosperm Quality Assessment Index* (Caçador *et al.*, 2013).

Este índice inclui diversas métricas ecológicas reveladoras da estrutura do sapal. Através da abundância relativa das espécies em cada massa de água são calculados os índices de Diversidade de Shannon (H'), a Diversidade Máxima de Shannon (H'max), o Índice de Equitabilidade de Pielou (J), o Índice de Diversidade de Margalef e também o número total de espécies (S) presentes na massa de água a avaliar.

No cálculo do Índice AQuA considera-se não com os valores absolutos das variáveis ecológicas, mas sim o seu valor ponderado por um valor determinado (peso) usando como base os estuários da costa Portuguesa (Caçador *et al.*, 2013). Este valor (peso) foi obtido através de uma análise de componentes principais (PCA) e corresponde ao *eighen value* obtido para cada variável. Desta forma o AQuA-Index pode ser calculado da seguinte forma:

$$AQuA - Index = \sum_{i=1}^n W_i E_i$$

Onde W_i é o valor de peso da variável ecológica determinado pela PCA e E_i o seu respetivo valor normalizado entre 0 e 1. Para a normalização aplicou-se uma equação sigmoidal com a forma:

$$E = \frac{a}{1 + \left(\frac{x}{x_0}\right)^b}$$

Onde a é um valor normalizador de 0,535 para que o índice final composto por 5 variáveis varie entre 0 e 1; x_0 é o valor médio para a variável em causa; x é o valor da variável; b é o declive da equação sendo neste caso -2,5.

Desta forma o AQuA-Index final será calculado como:

$$AQuA - Index = 0,410 \times E_{H'} + 0,406 \times E_{H'_{max}} + 0,397 \times E_S + 0,368 \times E_{Margalef} + 0,293 \times E_J$$

A Tabela III.20 apresenta os Rácios de Qualidade Ecológica (EQR) para o Subelemento Biológico Sapais em Águas de Transição.

Tabela III.20 – Rácios de Qualidade Ecológica para o Subelemento Biológico Sapais em Águas de Transição

Tipo Nacional		Índice	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
Estuário mesotidal estratificado	A1	AQuA-Index	≥ 0,80	[0,60 - 0,80[	[0,40 - 0,60[	[0,20 - 0,40[	[0 - 0,20[
Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio	A2	AQuA-Index	≥ 0,80	[0,60 - 0,80[	[0,40 - 0,60[	[0,20 - 0,40[	[0 - 0,20[

- Invertebrados bentónicos

O índice desenvolvido para avaliação do Elemento de Qualidade Biológica Macroinvertebrados Bentónicos é o BAT – *Benthic Assessment Tool* (Teixeira *et al.*, 2009). Este sistema foi desenhado para se aplicar a dados de abundância de macroinvertebrados recolhidos em habitats subtidais de substrato móvel (areia fina/vasosa). O BAT é um índice multimétrico que articula os resultados de três indicadores ecológicos (ver descrição detalhada no Quadro 1):

- (1) *d* - Margalef index (Margalef, 1968);
- (2) $H'(\log_2)$ - Shannon-Wiener index (Shannon & Weaver, 1963);
- (3) AMBI - AZTI's Marine Biotic Index (Borja *et al.*, 2000).

As métricas (1) e (2) fornecem medidas complementares de diversidade, sendo que a métrica (1) mede a riqueza específica, articulando o número de espécies e a abundância total de indivíduos amostrados, e a (2) centra-se mais na abundância proporcional das espécies na comunidade. A métrica (3) é um índice baseado na presença relativa de espécies sensíveis e indicadoras de perturbação numa comunidade (Tabela III.21).

Tabela III.21 – Algoritmos dos índices incluídos no método BAT para avaliação do EQB macroinvertebrados bentónicos em Águas de Transição, para habitats subtidais de substrato móvel.

(1) Margalef	(2) Shannon-Wiener	(3) AMBI
$d = (S-1)/\log_e N$	$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$	$BC = [(0)(\%GI)+(1,5)(\%GII)+(3)(\%GIII)+(4,5)(\%GIV)+(6)(\%GV)]/100$
<p><i>S</i> – número de espécies</p> <p><i>N</i> – número total de indivíduos</p>	<p>$p_i = n_i/N$</p> <p><i>n_i</i> – número de indivíduos da espécie <i>i</i></p> <p><i>N</i> – número total de indivíduos</p>	<p>Grupos Ecológicos:</p> <p>GI: espécies muito sensíveis ao enriquecimento orgânico e presentes em condições não poluídas;</p> <p>GII: espécies indiferentes ao enriquecimento, presentes sempre em densidades baixas e sem variações significativas ao longo do tempo;</p> <p>GIII: espécies tolerantes ao enriquecimento excessivo de matéria orgânica, podendo ocorrer em condições normais mas sendo estimuladas pelo enriquecimento orgânico;</p> <p>GIV: espécies oportunistas de segunda-ordem, maioritariamente poliquetas de pequenas dimensões;</p> <p>GV: espécies oportunistas de primeira-ordem, essencialmente detritívoros.</p>

A Tabela III.22 mostra os valores de referência definidos para estes índices em águas de transição. Estes valores são específicos para habitats subtidais, de características vasoso/arenoso. No caso de se pretender fazer a avaliação de outros habitats, será necessária a utilização de novas condições de referência (adaptadas às características biológicas desses habitats).

A Tabela III.23 apresenta os Rácios de Qualidade Ecológica para o Elemento Biológico Macroinvertebrados Bentónicos em Águas de Transição.

Tabela III.22 – Valores de referência definidos para os índices de Margalef (d), Shannon-Wiener (H') e AMBI, que compõe a metodologia BAT para Águas de Transição.

Tipo Nacional		Salinidade	d	H' (log ₂)	AMBI
Canal	A1	Oligohalino	1.9	2.30	2.50
		Mesohalino	2.1	2.40	2.40
		Polihalino	4.1	2.80	1.00
		Euhalino	5.4	3.80	0.60
Delta	A1	Oligohalino	1.9	2.30	2.50
		Mesohalino	2.1	2.40	2.40
		Polihalino	4.1	2.80	1.00
		Euhalino	5.6	3.80	0.60
Canal	A2	Oligohalino	1.9	2.30	2.50
		Mesohalino	2.1	2.40	2.40
		Polihalino	4.1	3.20	1.00
		Euhalino	8.2	4.40	0.60
Delta	A2	Oligohalino	1.9	2.30	2.50
		Mesohalino	2.1	2.40	2.40
		Polihalino	4.1	3.20	1.00
		Euhalino	10.9	4.40	0.60

Tabela III.23 – Rácios de Qualidade Ecológica para o Elemento Biológico Macroinvertebrados Bentónicos em Águas de Transição.

Tipo Nacional		Índice	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
Estuário mesotidal estratificado	A1	BAT	≥ 0,79	[0,58 - 0,79[	[0,44 - 0,58[	[0,27 - 0,44[	< 0,27
Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio	A2	BAT	≥ 0,79	[0,58 - 0,79[	[0,44 - 0,58[	[0,27 - 0,44[	< 0,27

- Peixes

O índice desenvolvido para a avaliação do Elemento de Qualidade Biológica Peixes é o EFAI - *Estuarine Fish Assessment Index* (Cabral *et al.*, 2012). O EFAI é composto por 6 métricas, representativas das características estruturais e funcionais das comunidades piscícolas de zonas de transição e cumpre as definições normativas da DQA.

As métricas selecionadas para integrarem o EFAI descrevem diferentes aspetos das comunidades de peixes, em particular a sua estrutura e função (estrutura trófica e padrão de utilização do habitat). Foram igualmente integradas métricas referentes a espécies-chave que são indicadores de impactos antropogénicos (Tabela III.24).

Tabela III.24 - Descrição das métricas do EFAI.

Métrica	Descrição
Riqueza específica	Número total de espécies
Percentagem de indivíduos que utilizam o estuário como viveiro	Percentagem do número total de indivíduos de espécies de peixes marinhos que utilizam o estuário como área de viveiro (representados quase exclusivamente por juvenis). As espécies consideradas como utilizadoras do estuário como viveiro.
Percentagem de indivíduos de espécies residentes	Percentagem do número total de indivíduos de espécies que completam todo o seu ciclo de vida no ambiente estuarino
Espécies piscívoras	Esta métrica combina duas sub-métricas: uma relativa ao número de espécies que se alimenta de peixes, mas que podem não ser estritamente piscívoras; e outra referente à percentagem de indivíduos das espécies com estes hábitos tróficos.
Espécies diádromas	Esta métrica é referente ao número de espécies e abundância de peixes migradores diádromos. Como a captura de exemplares destas espécies é relativamente ocasional, a sua avaliação é feita através do julgamento de peritos.
Espécies sensíveis a perturbações	Esta métrica avalia o número de espécies e abundância de espécies de peixes que são habitualmente sensíveis a perturbações de origem humana, em particular a perda e/ou degradação do habitat. O grupo considerado foi o dos peixes pertencentes à família Syngnathidae. A captura de exemplares destas espécies é relativamente ocasional, ou limitada a áreas restritas, pelo que a sua avaliação foi igualmente efetuada através do julgamento de peritos.

Como condições de referência para a avaliação da qualidade ecológica de um estuário, considerou-se um estuário hipotético que apresentasse as seguintes características:

- Riqueza específica: superior a 28 espécies;
- Percentagem de indivíduos que utilizam o estuário como viveiro: superior a 60%;
- Percentagem de indivíduos residentes entre 30% e 50%
- Percentagem de indivíduos piscívoros (exclusivamente ou não) entre 40% e 60% e Número de espécies piscívoras (exclusivamente ou não) superior a 5; ou número de espécies piscívoras (exclusivamente ou não) superior a 12 e percentagem de indivíduos piscívoros (exclusivamente ou não) não inferior a 20% ou não superior a 80%;
- Espécies diádromas: com possibilidade de completarem os seus ciclos de vida; sem redução na abundância; sem redução no número de espécies;
- Espécies sensíveis a perturbações: sem redução na abundância; sem redução no número de espécies.

A Tabela III.25 apresenta a descrição das métricas que constituem o EFAI com indicação dos “scores” a aplicar na classificação dos estuários como um todo. Os “scores” das métricas “espécies diádromas” e “espécies sensíveis a perturbações” são atribuídos com recurso à apreciação de peritos.

A Tabela III.26 apresenta os Rácios de Qualidade Ecológica para o Elemento Biológico Peixes em Águas de Transição.

Tabela III.25 – Descrição das métricas que constituem o EFAI com indicação dos “scores” a aplicar na classificação dos estuários como um todo.

Métrica		Scores		
N.º	Designação	1	3	5
1	Riqueza específica	≤ 16	17 a 28	> 28
2	Percentagem de indivíduos que utilizam o estuário como viveiro	≤ 20%	20% a 60%	> 60%
3	Espécies residentes	≤ 10% e > 90%	10% - 30% e 50% - 90%	30% - 50%
4	Espécies piscívoras (exclusivamente ou não)	1 & 1	1 & 3, 1 & 5; 3 & 1; 3 & 3; 5 & 1	3 & 5; 5 & 3; 5 & 5
4.1	Percentagem de indivíduos	≤ 20% e > 80%	20% - 40% e 60% - 80%	40% - 60%
4.2	Número de espécies	≤ 5	5 e 12	> 12
5	Espécies diádromas	Redução no número de espécies	Redução na abundância	Sem redução
6	Espécies sensíveis a perturbações	Redução no número de espécies	Redução na abundância	Sem redução

Tabela III.26 – Rácios de Qualidade Ecológica do índice EFAI: fronteiras e conversão do somatório de “scores” em EQR.

EFAI (∑ scores)	EQR	Qualidade Ecológica
6-8	0.20	Má
9-12	0.30	Medíocre
13-17	0.43	Razoável
18-25	0.60	Boa
26-30	0.86	Excelente

Para a avaliação do Estado Ecológico por massa de água, o EFAI foi adaptado de acordo com diferentes classes de Salinidade (oligohalina, mesohalina e polihalina).

A Tabela III.27 apresenta a descrição das métricas que constituem o EFAI, quando aplicado a massas de água oligohalinas e os “scores” aplicados a cada métrica. A Tabela III.28 apresenta os Rácios de Qualidade Ecológica para o Elemento Biológico Peixes em massas de água de transição oligohalinas.

Tabela III.27 – Descrição das métricas que constituem o EFAI com indicação dos “scores” a aplicar na classificação de massas de água oligohalinas

Métrica		Métrica		
N.º	Designação	1	3	5
1	Riqueza específica	≤ 3	3 a 8	> 8
2	Percentagem de indivíduos que utilizam o estuário como viveiro	≤ 20%	20% a 60%	> 60%
3	Espécies residentes	≤ 10% e > 90%	10 % - 30% e 50% - 90%	30% - 50%
4	Espécies piscívoras (exclusivamente ou não)	1 & 1	1 & 3, 1 & 5; 3 & 1; 3 & 3; 5 & 1	3 & 5; 5 & 3; 5 & 5
4.1	Percentagem de indivíduos	≤ 20% e > 80%	20% - 40% e 60% - 80%	40% - 60%
4.2	Número de espécies	≤ 1	1 e 2	> 2
5	Espécies diádromas	Redução no número de espécies	Redução na abundância	Sem redução

Tabela III.28 – Rácios de Qualidade Ecológica do índice EFAI aplicado a massas de água oligohalinas: fronteiras e conversão do somatório de “scores” em EQR.

EFAI (\sum scores)	EQR	Qualidade Ecológica
5-7	0.20	Má
8-10	0.32	Mediocre
11-14	0.42	Razoável
15-20	0.60	Boa
21-25	0.84	Excelente

A Tabela III.29 apresenta a descrição das métricas que constituem o EFAI, quando aplicado a massas de água mesohalinas e os “scores” aplicados a cada métrica. A Tabela III.30 apresenta os Rácios de Qualidade Ecológica para o Elemento Biológico Peixes em massas de água mesohalinas.

Tabela III.29 – Descrição das métricas que constituem o EFAI com indicação dos “scores” a aplicar na classificação de massas de água mesohalinas

Métrica		Métrica		
N.º	Designação	1	3	5
1	Riqueza específica	≤ 4	5 a 15	> 15
2	Percentagem de indivíduos que utilizam o estuário como viveiro	≤ 20%	20% a 60%	> 60%
3	Espécies residentes	≤ 10% e > 90%	10 % - 30% e 50% - 90%	30% - 50%
4	Espécies piscívoras (exclusivamente ou não)	1 & 1	1 & 3, 1 & 5; 3 & 1; 3 & 3; 5 & 1	3 & 5; 5 & 3; 5 & 5
4.1	Percentagem de indivíduos	≤ 20% e > 80%	20% - 40% e 60% - 80%	40% - 60%

Métrica		Métrica		
N.º	Designação	1	3	5
4.2	Número de espécies	≤ 1	2 a 3	> 3
5	Espécies diádromas	Redução no número de espécies	Redução na abundância	Sem redução
6	Espécies sensíveis a perturbações	Redução no número de espécies	Redução na abundância	Sem redução

Tabela III.30 – Rácios de Qualidade Ecológica do índice EFAI aplicado a massas de água mesohalinas: fronteiras e conversão do somatório de “scores” em EQR.

EFAI (\sum scores)	EQR	Qualidade Ecológica
6-8	0.20	Má
9-12	0.30	Medíocre
13-17	0.43	Razoável
18-25	0.60	Boa
26-30	0.86	Excelente

A Tabela III.31 apresenta a descrição das métricas que constituem o EFAI, quando aplicado a massas de água polihalinas e os “scores” aplicados a cada métrica. A Tabela III.32 apresenta os Rácios de Qualidade Ecológica para o Elemento Biológico Peixes em massas de água polihalinas.

Tabela III.31 – Descrição das métricas que constituem o EFAI com indicação dos “scores” a aplicar na classificação de massas de água polihalinas

Métrica		Métrica		
N.º	Designação	1	3	5
1	Riqueza específica	≤ 10	11 a 20	> 20
2	Percentagem de indivíduos que utilizam o estuário como viveiro	≤ 20%	20% a 60%	> 60%
3	Espécies residentes	≤ 10% e > 90%	10% - 30% e 50% - 90%	30% - 50%
4	Espécies piscívoras (exclusivamente ou não)	1 & 1	1 & 3, 1 & 5; 3 & 1; 3 & 3; 5 & 1	3 & 5; 5 & 3; 5 & 5
4.1	Percentagem de indivíduos	≤ 20% e > 80%	20% - 40% e 60% - 80%	40% - 60%
4.2	Número de espécies	≤ 2	3 a 5	> 5
5	Espécies diádromas	Redução no número de espécies	Redução na abundância	Sem redução
6	Espécies sensíveis a perturbações	Redução no número de espécies	Redução na abundância	Sem redução

Tabela III.32 – Rácios de Qualidade Ecológica do índice EFAI aplicado a massas de água polihalinas: fronteiras e conversão do somatório de “scores” em EQR.

EFAI (Σ scores)	EQR	Qualidade Ecológica
6-8	0.20	Má
9-12	0.30	Medíocre
13-17	0.43	Razoável
18-25	0.60	Boa
26-30	0.86	Excelente

b) Físico químicos de suporte

A metodologia base para a classificação das massas de água relativamente a cada elemento físico-químico de suporte aos elementos biológicos foi desenvolvida no âmbito do projeto EEMA pela equipa do CIIMAR/IPMA. Essa metodologia divide-se nos seguintes passos: (i) Recolha dos dados disponíveis para cada tipologia de águas de transição, (ii) estimativa dos valores de referência para cada parâmetro a avaliar e (iii) estimativa do desvio das características de cada massa de água em relação aos valores de referência.

Utiliza-se o percentil 90 de cada parâmetro por representar uma medida que engloba a maioria dos dados, excluindo valores extremos devidos a distribuições assimétricas relacionadas com situações invulgares. São apenas definidas duas classes de qualidade: Bom e Razoável.

Na Tabela III.33 são apresentados os valores de referência obtidos para cada elemento, através da metodologia referida.

Tabela III.33 – Valor de referência para as águas de transição

Tipo Nacional	Valor de Referência				
	Classe Salinidade	Nitrato + Nitrito ($\mu\text{mol/L}$)	Amónia ($\mu\text{mol/L}$)	Fosfato ($\mu\text{mol/L}$)	Silicato ($\mu\text{mol/L}$)
Todas as tipologias	0-10	75	20	3.5	86
	10-20	35	9	1.9	42
	20-30	45	25	3.4	45
	>30	20	14	1.7	17

c) Poluentes específicos relevantes são substâncias químicas enquadradas nos pontos 1 a 9 do Anexo VIII da Diretiva Quadro da Água que não estão incluídos na lista de substâncias prioritárias.

Revelou-se necessário proceder à revisão da lista de Poluentes Específicos e das respetivas Normas de Qualidade publicadas nos Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de novembro e n.º 261/2003, de 21 outubro, por parte da APA.

A análise referente às águas costeiras e de transição foi realizada conjuntamente com a revisão efetuada para as águas superficiais interiores. As substâncias foram selecionadas tendo por base a sua utilização/pressão relevante e/ou a presença na água.

A metodologia usada para a definição das Normas de Qualidade baseou-se em avaliações de risco existentes, recorrendo a Concentrações Previsivelmente Sem Efeitos (PNEC – “Predicted No Effect Concentrations”), prevista no “Guidance Document n.º 27 – Technical Guidance for Deriving Environmental Quality Standards”, de 2011.

A Tabela III.34 apresenta as normas de qualidade definidas para os poluentes específicos.

Tabela III.34 – Normas de qualidade definidos para os poluentes específicos

Poluentes específicos	Número CAS	Normas de Qualidade µg/l *
		Águas de transição e costeiras
2,4,5-Triclorofenol	95-95-4	0.13
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	0.26
2,4-D (ácido 2,4-Diclorofenoxiacético - sais e ésteres)	94-75-7	0.30
2,4-Diclorofenol	120-83-2	0.16
Arsénio ⁽¹⁾	7440-38-2	25
Dimetoato	60-51-5	0.007
Etilbenzeno	100-41-4	10
Fosfato de tributilo	126-73-8	6.6
MCCP (Mecoprope)	93-65-2	0.3
Xileno (total)	1330-20-7	0.24
Tolueno	108-88-3	7.4
Cianetos (HCN)	57-12-5	5.0

* Fonte: Relatórios de Avaliação de Risco da ECHA (*Environmental Chemical Agency*) e de organizações oficiais a nível Europeu.

(1) Todos os metais devem ser analisados na forma dissolvida.

d) Hidromorfológicos

Para os elementos hidromorfológicos não se estabeleceram limites quantitativos entre as classes de estado, mas estabeleceram-se critérios para classificar uma pressão hidromorfológica como significativa. Considerou-se que uma MA não alcança o estado excelente quando está submetida a pressões hidromorfológicas significativas.

Para a identificação das alterações morfológicas e hidrodinâmicas das massas de água de transição que poderiam ser consideradas como significativas, foi analisada e adaptada a informação constante de planos congéneres de outros países, designadamente o *Etude de délimitation et de caractérisation des masses d'eau du Bassin Loire Bretagne*, da *Agence de l'eau Loire Bretagne* e o *Esquema Provisional de Temas Importantes, Parte Española de La Demarcación Hidrográfica del Cantábrico*, da *Confederación Hidrográfica del Cantábrico*.

Foram identificadas como alterações hidromorfológicas a considerar as que se apresentam na Tabela III.35 (alterações morfológicas) e na Tabela III.36 (alterações hidrodinâmicas).

As pressões hidromorfológicas significativas em águas de transição estão identificadas na Tabela III.37.

Tabela III.35 - Alterações morfológicas consideradas nas águas de transição

Alterações morfológicas	Descrição e efeitos potenciais
Deposição de materiais de dragagens	Normalmente abaixo da batimétrica do -20 ZH, mas está em estudo a alteração desta localização: a menores profundidades será benéfica para minimizar a erosão costeira mas

Alterações morfológicas	Descrição e efeitos potenciais
	pode dar origem à suspensão de sedimentos e ao aumento da turbidez
Dragagens	Aprofundamento de bacias portuárias ou de canais de acesso a portos e bacias portuárias: alteram a profundidade (e o volume) da massa de água e podem dar origem, temporariamente, à suspensão de sedimentos e de contaminantes
Retenções marginais	Retenções marginais de enrocamento ou “perré” destinadas a conter um terraplano ou a proteger da erosão, muros cais de acostagem ou paredões marginais: dão origem à artificialização das margens
Aterros	Terraplanagem ou enchimento artificial: retira área (e volume) à massa de água
Assoreamentos	Enchimentos resultantes da deposição de sedimentos: retira volume à massa de água e pode, nos casos mais graves, retirar área
Erosões litorais	Recuo da linha de costa: pode dar origem a alterações consideráveis na morfologia costeira e ao rompimento de restingas com a consequente alteração de escoamentos e/ou da qualidade da água
Infraestruturas portuárias	Infraestruturas diversas que podem ser terraplanos, cais, docas, marinas e bacias de estacionamento e manobra: alteram a morfologia, artificializando a massa de água e podendo aumentar ou diminuir a sua área e o seu volume
Vegetação invasora	Plantas de crescimento rápido que ocupam as margens, o fundo e a superfície da massa de água: reduzem as velocidades de escoamento e dão origem a assoreamentos e alteração das margens

Tabela III.36 - Alterações hidrodinâmicas consideradas nas águas de transição

Alterações hidrodinâmicas	Descrição e efeitos potenciais
Dragagens	Aprofundamento de bacias portuárias ou de canais de acesso a portos e bacias portuárias: ao modificar a morfologia do fundo e as profundidades podem alterar os escoamentos (velocidade e direção) e aumentar o prisma de maré
Aterros	Terraplanagem ou enchimento artificial: ao modificarem a morfologia da massa de água introduzem alterações nos escoamentos (velocidade e direção) e podem diminuir o prisma de maré
Açudes	Açudes, moinhos de maré e armadilhas de pesca: introduzem alterações no escoamento fluvial, podendo reduzi-lo significativamente, de forma permanente (açudes) ou temporária
Quebra-mares	Obras de proteção de áreas portuárias: introduzem alterações nas correntes litorais e por conseguinte nos fluxos sedimentares, podendo alterar os locais de deposição e acreção
Esporões	Obras de proteção costeira: introduzem alterações nas correntes litorais e por conseguinte nos fluxos sedimentares, podendo alterar os locais de deposição e acreção
Emissários submarinos	Condutas destinadas ao transporte de materiais líquidos ou gasosos, normalmente colocadas no fundo: podem interferir com o escoamento se colocadas transversalmente ao fundo, ou perpendicularmente à costa.
Vegetação invasora	Plantas de crescimento rápido que ocupam as margens e o fundo da massa de água: reduzem as velocidades de escoamento e dão origem a assoreamentos e alteração das margens

Tabela III.37 - Pressões hidromorfológicas significativas em águas de transição

Pressão	Condição Limite para ser considerada como significativa
Dragagens	Todas as que se efetuarem fora das bacias portuárias bem como dragagens de estabelecimento
Assoreamentos/Aterros	Apenas novos aterros/assoreamentos quando a superfície e a localização contribuem para modificar a hidrodinâmica do estuário

Pressão	Condição Limite para ser considerada como significativa
Retenções marginais	Quando o comprimento total de todas as retenções inventariadas for superior a 15% do perímetro da massa de água
Infraestruturas Portuárias	Apenas novas infraestruturas, quando correspondem a uma superfície superior a 1% da massa de água
Açudes, moinhos e armadilhas	Quando a área isolada ou com escoamento potencialmente restringido é superior a 15% da massa de água
Vegetação invasora	Quando esta ocupa uma área superior a 10% da superfície total da massa de água

Fonte: Etude de délimitation et de caractérisation des masses d'eau du Bassin Loire Bretagne, da Agence de l'eau Loire Bretagne; Esquema Provisional de Temas Importantes. Parte Española de La Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

Classificação final do estado ecológico

A pior classificação obtida é a considerada para a classificação do estado/potencial ecológica de uma massa de água. Ou seja, seguiu-se o princípio “one-out, all-out” constante do Documento Guia de Apoio à Implementação da DQA “Guidance document n.º 13 - Overall approach to the classification of ecological status and ecological potential”. De um modo geral os elementos biológicos são utilizados para classificar uma massa de água numa de 5 classes. Os critérios estabelecidos para os elementos químicos e físico-químicos apenas permitem distinguir a qualidade “Acima do bom” e “Abaixo do bom”. Os elementos hidromorfológicos apenas são utilizados para distinguir as massas de água em estado “Excelente” e “Bom ou Inferior”.

Águas Costeiras

Para esta categoria de massas de água encontram-se definidos critérios de classificação para todos os elementos de qualidade, no entanto, estes não estão disponíveis para todas as tipologias nacionais. Em particular, os Sistemas de Classificação para Lagoas Costeiras estão ainda em desenvolvimento, devido à complexidade natural destes ecossistemas. Os critérios estabelecidos são utilizados quer na avaliação do estado ecológico, quer na avaliação do potencial ecológico.

a) Elementos biológicos

A Tabela III.38 resume os Sistemas de Classificação desenvolvidos para os Elementos Biológicos em águas costeiras. Uma vez que os trabalhos do projeto EEMA continuam a decorrer, as condições de referência e valores de fronteiras das classes de qualidade associadas a estes Sistemas de Classificação podem vir a ser alterados.

Tabela III.38 - Sistemas de Classificação para Elementos Biológicos em Águas Costeiras

Tipo Nacional		Invertebrados bentónicos	Fitoplâncton		Outras Plantas		
			Biomassa	Blooms de Fitoplâncton	Macroalgas	Sapais	Ervas marinhas
Lagoa mesotidal semi-fechada	A3	Sistemas de Classificação em desenvolvimento					
Lagoa mesotidal pouco profunda	A4	Em desenvolvimento	Clorofila a	Em desenvolvimento	Em desenvolvimento		

Tipo Nacional		Invertebrados bentónicos	Fitoplâncton		Outras Plantas		
			Biomassa	<i>Blooms</i> de Fitoplâncton	Macroalgas	Sapais	Ervas marinhas
Costa Atlântica mesotidal exposta	A5	BAT	Clorofila a	Em desenvolvimento	MarMAT	--	--
Costa Atlântica mesotidal moderadamente exposta	A6	BAT	Clorofila a	Em desenvolvimento	MarMAT	--	--
Costa Atlântica mesotidal abrigada	A7	BAT	Clorofila a	Em desenvolvimento	MarMAT	--	--

- Fitoplâncton

A métrica utilizada na classificação do Elemento Biológico Fitoplâncton é a biomassa de fitoplâncton, avaliada pela concentração de Clorofila-a, parâmetro indicador da produtividade fitoplanctónica. É utilizado o percentil 90 de forma a considerar a variabilidade natural e sazonal do fitoplâncton.

No desenvolvimento desta métrica foram utilizados dados históricos, resultados de campanhas de monitorização e a avaliação de especialistas. Foi calculado o percentil 90 das concentrações de Clorofila-a para cada tipologia nacional e, com base nesse valor, derivou-se a Condição de Referência (Tabela III.39).

A Tabela III.40 apresenta os Rácios de Qualidade Ecológica para o Elemento Biológico Fitoplâncton em Águas Costeiras.

Tabela III.39 - Condições de referência e fronteiras das classes de qualidade para o Fitoplâncton (métrica biomassa, avaliada pelo percentil 90 da concentração de clorofila a) em Águas Costeiras

Tipo Nacional		Índice	Fronteiras das Classes (Chl a, $\mu\text{g.L}^{-1}$)				
			Referência	Excelente/ Bom	Bom/ Razoável	Razoável/ Medíocre	Medíocre/ Mau
Lagoa mesotidal semi-fechada	A3	Biomassa (Chl a)	--				
Lagoa mesotidal pouco profunda	A4	Biomassa (Chl a)	5.3	8	12	17.5	26.5
Costa Atlântica mesotidal exposta	A5	Biomassa (Chl a)	5.3	8	12	17.5	26.5
Costa Atlântica mesotidal moderadamente exposta	A6	Biomassa (Chl a)	4	6	9	13.5	20
Costa Atlântica mesotidal abrigada	A7	Biomassa (Chl a)	4	6	9	13.5	20

Tabela III.40 – Rácios de Qualidade para o Fitoplâncton (métrica biomassa, avaliada pelo percentil 90 da concentração de clorofila a) em Águas Costeiras

Tipo Nacional		Índice	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
Lagoa mesotidal semi-fechada	A3	Biomassa (Chl a)	--				

Tipo Nacional		Índice	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
Lagoa mesotidal pouco profunda	A4	Biomassa (Chl a)	≥ 0.67	[0,44 - 0,67[	[0,30 - 0,44[	[0,20 - 0,30[	[0 - 0,20[
Costa Atlântica mesotidal exposta	A5	Biomassa (Chl a)	≥ 0.67	[0,44 - 0,67[	[0,30 - 0,44[	[0,20 - 0,30[	[0 - 0,20[
Costa Atlântica mesotidal moderadamente exposta	A6	Biomassa (Chl a)	≥ 0.67	[0,44 - 0,67[	[0,30 - 0,44[	[0,20 - 0,30[	[0 - 0,20[
Costa Atlântica mesotidal abrigada	A7	Biomassa (Chl a)	≥ 0.67	[0,44 - 0,67[	[0,30 - 0,44[	[0,20 - 0,30[	[0 - 0,20[

- Macroalgas

O índice desenvolvido para a avaliação do elemento biológico macroalgas em águas costeiras (costa aberta) é o MarMAT – *Marine Macroalgae Assessment Tool*. Este índice é composto por sete métricas, representativas das características estruturais e funcionais das comunidades de macroalgas de substratos rochosos de zonas do intertidal de águas costeiras. A Tabela III.41 apresenta as métricas que compõem o índice MarMAT, aplicável às tipologias nacionais A5, A6 e A7 e A Tabela III.42 a conversão dos valores do índice MarMAT em Rácios de Qualidade Ecológica. As condições de referência para este índice encontram-se descritas na Tabela III.43. A Tabela III.44 mostra os valores associados às classes de qualidade para cada tipo de águas costeira, com base no elemento biológico macroalgas.

Tabela III.41 – Métricas do índice MarMAT, aplicável às tipologias nacionais A5, A6 e A7

Métrica	Valores				
Riqueza específica*	>28	21-27	14-20	7-13	0-6
Proporção de Clorófitos	<0.10	0.1-0.199	0.2-0.299	0.30-0.39	>0.40
Número de Rodófitos	>18	13-17	9-12	4-8	0-3
Rácio “Ecological Status Group”	>2.00	1.0-1.99	0.50-0.99	0.25-0.49	<0.24
Proporção de espécies oportunistas	<0.10	0.1-0.199	0.2-0.299	0.3-0.39	>0.40
Cobertura de oportunistas*	<0.10	0.10-0.199	0.20-0.29	0.30-0.70	>0.70
Descrição da costa	1-7	8-11	12-14	15-18	--
“Score” correspondente à classe ecológica	4	3	2	1	0
Somatório dos “Scores”	29-36	22-28	15-21	8-14	0-7

Tabela III.42 – Rácios de Qualidade Ecológica do índice MarMAT: fronteiras e conversão do somatório de “scores” em EQR.

MarMAT	EQR
0-7	0.00-0.20
8-14	0.21-0.40
15-21	0.41-0.63

MarMAT	EQR
22-28	0.64-0.81
29-36	0.82-1.00

Tabela III.43 – Condições de referência para as Macroalgas em Águas Costeiras (costa aberta)

Métrica	Referência
Riqueza específica*	28
Proporção de Clorófitos	10%
Número de Rodófitos	18
Rácio “ <i>Ecological Status Group</i> ”	2.0
Proporção de espécies oportunistas	10%
Cobertura de oportunistas*	10%
Descrição da costa	7

*estas métricas são ponderadas com um fator de 2

Tabela III.44 – Rádios de Qualidade para as Macroalgas em Águas Costeiras (costa aberta)

Tipo Nacional		Índice	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
Costa Atlântica mesotidal exposta	A5	MarMat	≥ 0.80	[0,61 - 0,80[	[0,41 - 0,61[	[0,21- 0,41[	[0 - 0,21[
Costa Atlântica mesotidal moderadamente exposta	A6	MarMat	≥ 0.80	[0,61 - 0,80[	[0,41 - 0,61[	[0,21- 0,41[	[0 - 0,21[
Costa Atlântica mesotidal abrigada	A7	MarMat	≥ 0.80	[0,61 - 0,80[	[0,41 - 0,61[	[0,21- 0,41[	[0 - 0,21[

- Invertebrados bentónicos

O índice desenvolvido para avaliação do Elemento de Qualidade Biológica Macroinvertebrados Bentónicos é o BAT – *Benthic Assessment Tool* (Teixeira *et al.*, 2009). Este sistema foi desenhado para se aplicar a dados de abundância de macroinvertebrados recolhidos em habitats subtidais de substrato móvel (areia fina/vasosa). O BAT é um índice multimétrico que articula os resultados dos três indicadores ecológicos seguintes (ver descrição detalhada no Quadro 1):

- (1) *d* - Margalef index (Margalef, 1968);
- (2) $H'(\log_2)$ - Shannon-Wiener index (Shannon & Weaver, 1963);
- (3) AMBI - AZTI's Marine Biotic Index (Borja *et al.*, 2000).

As métricas (1) e (2) fornecem medidas complementares de diversidade, sendo que a métrica (1) mede a riqueza específica, articulando o número de espécies e a abundância total de indivíduos amostrados, e a (2) centra-se mais na abundância proporcional das espécies na comunidade. A métrica (3) é um índice baseado na presença relativa de espécies sensíveis e indicadoras de perturbação numa comunidade (Tabela III.45).

A Tabela III.46 mostra os valores de referência definidos para estes índices em águas costeiras das tipologias nacionais A5, A6 e A7. Estes valores são específicos para habitats subtidais, com características de areia fina/vasosa. No caso de se pretender fazer a avaliação de outros habitats, será necessária a utilização de novas condições de referência (adaptadas às características biológicas desses habitats).

A Tabela III.47 apresenta os Rácios de Qualidade Ecológica (EQR) para o Elemento Biológico Macroinvertebrados Bentónicos em Águas Costeiras (costa aberta).

Tabela III.45 – Algoritmos dos índices incluídos no método BAT para avaliação do EQB macroinvertebrados bentónicos em Águas Costeiras (costa aberta), para habitats subtidais de substrato móvel de areia/vasosa

(1) Margalef	(2) Shannon-Wiener	(3) AMBI
$d = (S-1)/\log_e N$	$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$	$BC = [(0)(\%GI)+(1,5)(\%GII)+(3)(\%GIII)+(4,5)(\%GIV)+(6)(\%GV)]/100$
<p>S – número de espécies</p> <p>N – número total de indivíduos</p>	<p>$p_i = n_i/N$</p> <p>n_i – número de indivíduos da espécie i</p> <p>N – número total de indivíduos</p>	<p>Grupos Ecológicos:</p> <p>GI: espécies muito sensíveis ao enriquecimento orgânico e presentes em condições não poluídas;</p> <p>GII: espécies indiferentes ao enriquecimento, presentes sempre em densidades baixas e sem variações significativas ao longo do tempo;</p> <p>GIII: espécies tolerantes ao enriquecimento excessivo de matéria orgânica, podendo ocorrer em condições normais mas sendo estimuladas pelo enriquecimento orgânico;</p> <p>GIV: espécies oportunistas de segunda-ordem, maioritariamente poliquetas de pequenas dimensões;</p> <p>GV: espécies oportunistas de primeira-ordem, essencialmente detritívoros.</p>

Tabela III.46 – Valores de referência definidos para os índices de Margalef (d), Shannon-Wiener (H') e AMBI, que compõe a metodologia BAT para Águas Costeiras (costa aberta)

Tipo Nacional	EQS	d	H'(log ₂)	AMBI	
Costa Atlântica mesotidal exposta	A5	Mau	0,0	0,0	7,0
		Excelente	5,0	4,1	0,0

Tipo Nacional		EQS	<i>d</i>	H'(log ₂)	AMBI
Costa Atlântica mesotidal moderadamente exposta	A6	Mau	0,0	0,0	7,0
		Excelente	5,0	4,1	0,0
Costa Atlântica mesotidal abrigada	A7	Mau	0,0	0,0	7,0
		Excelente	5,0	4,1	0,0

Tabela III.47 – Rácios de Qualidade Ecológica, valores das fronteiras entre as diferentes classes de qualidade e correspondente Estado de Qualidade Ecológica para o Elemento Biológico Macroinvertebrados Bentónicos em Águas Costeiras (costa aberta)

Tipo Nacional		Índice	Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau
Costa Atlântica mesotidal exposta	A5	BAT	≥ 0,79	[0,58 - 0,79[	[0,44 – 0,58[	[0,27 - 0,44[	< 0,27
Costa Atlântica mesotidal moderadamente exposta	A6	BAT	≥ 0,79	[0,58 - 0,79[	[0,44 – 0,58[	[0,27 - 0,44[	< 0,27
Costa Atlântica mesotidal abrigada	A7	BAT	≥ 0,79	[0,58 - 0,79[	[0,44 – 0,58[	[0,27 - 0,44[	< 0,27

b) Físico químicos de suporte

A metodologia base para a classificação das massas de água relativamente a cada elemento físico-químico de suporte aos elementos biológicos está a ser desenvolvida no âmbito do projeto EEMA pela equipa do IPMA. Essa metodologia divide-se nos seguintes passos: (i) Recolha dos dados disponíveis para cada tipologia de águas de transição, (ii) estimativa dos valores de referência para cada parâmetro a avaliar e (iii) estimativa do desvio das características de cada massa de água em relação aos valores de referência.

Utiliza-se o percentil 90 de cada parâmetro por representar uma medida que engloba a maioria dos dados, excluindo valores extremos devidos a distribuições assimétricas relacionadas com situações invulgares. São apenas definidas duas classes de qualidade: Bom e Razoável.

Os valores de referência são os descritos na Tabela III.48.

Tabela III.48- Valores de referência para os parâmetros físico químicos para águas costeiras (costa aberta)

Tipologia	Valor de referência			
	Nitrato + Nitrito (µmol/L)	Amónia (µmol/L)	Fosfato (µmol/L)	Silicato (µmol/L)
Costa aberta (A5, A6 e A7)	9.5	5.5	0.63	3.7

c) Poluentes específicos relevantes são substâncias químicas enquadradas nos pontos 1 a 9 do Anexo VIII da Diretiva Quadro da Água que não estão incluídos na lista de substâncias prioritárias

Revelou-se necessário proceder à revisão da lista de Poluentes Específicos e das respetivas Normas de Qualidade publicadas nos Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de novembro e n.º 261/2003, de 21 outubro, tendo sido adotados os critérios que se descrevem seguidamente.

Tendo por base as listas de poluentes específicos incluídas nos decretos-lei acima referidos, retiraram-se as substâncias que não foram detetadas na água no período 2004-2012. Para os produtos fitofarmacêuticos, foi ainda analisada a sua situação atual em termos de autorização (ou não) de utilização em Portugal. As substâncias que não se encontram autorizadas (em termos de substâncias ativas e/ou dos produtos formulados contendo essas substâncias) foram retiradas da lista, uma vez que não são persistentes, e não constituirão uma pressão relevante.

A metodologia usada para a definição das Normas de Qualidade baseou-se em avaliações de risco existentes, recorrendo a Concentrações Previsivelmente Sem Efeitos (PNEC – “Predicted No Effect Concentrations”), prevista no “Guidance Document n.º 27 – Technical Guidance for Deriving Environmental Quality Standards”, de 2001.

A Tabela III.49 apresenta as normas de qualidade definidas para os poluentes específicos.

Tabela III.49 – Normas de qualidade definidos para os poluentes específicos

Poluentes específicos	Número CAS	Normas de Qualidade µg/l *
		Águas costeiras
2,4,5-Triclorofenol	95-95-4	0.13
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	0.26
2,4-D (ácido 2,4-Diclorofenoxiacético - sais e ésteres)	94-75-7	0.30
2,4-Diclorofenol	120-83-2	0.16
Arsénio ⁽¹⁾	7440-38-2	25
Dimetoato	60-51-5	0.007
Etilbenzeno	100-41-4	10
Fosfato de tributilo	126-73-8	6.6
MCPP (Mecoprope)	93-65-2	0.3
Xileno (total)	1330-20-7	0.24
Tolueno	108-88-3	7.4
Cianetos (HCN)	57-12-5	5.0

* Fonte: Relatórios de Avaliação de Risco da ECHA (Environmental Chemical Agency) e de organizações oficiais a nível Europeu.

(1) Todos os metais devem ser analisados na forma dissolvida.

d) Hidromorfológicos

Para os elementos hidromorfológicos não existem limites quantitativos entre as classes de estado, e as MA foram avaliadas qualitativamente com base na conjugação das pressões hidromorfológicas significativas a que estão submetidas.

Para a identificação das alterações morfológicas e hidrodinâmicas das massas de água de transição e costeiras que poderiam ser consideradas como significativas, foi analisada e adaptada a informação constante de planos congéneres de outros países, designadamente o *Etude de délimitation et de caractérisation des masses d'eau du Bassin Loire Bretagne*, da *Agence de l'eau Loire Bretagne* e o *Esquema Provisional de Temas Importantes, Parte Española de La Demarcación Hidrográfica del Cantábrico*, da *Confederación Hidrográfica del Cantábrico*.

Foram identificadas como alterações hidromorfológicas a considerar as que se apresentam na Tabela III.50 (alterações morfológicas) e na Tabela III.51 (alterações hidrodinâmicas). As pressões hidromorfológicas significativas em águas costeiras estão identificadas na Tabela III.52.

Tabela III.50 - Alterações morfológicas consideradas nas águas costeiras

Alterações morfológicas	Descrição e efeitos potenciais
Deposição de materiais de dragagens	Normalmente abaixo da batimétrica do -20 ZH, mas está em estudo a alteração desta localização: a menores profundidades será benéfica para minimizar a erosão costeira mas pode dar origem à suspensão de sedimentos e ao aumento da turbidez
Dragagens	Aprofundamento de bacias portuárias ou de canais de acesso a portos e bacias portuárias: alteram a profundidade (e o volume) da massa de água e podem dar origem, temporariamente, à suspensão de sedimentos e de contaminantes
Retenções marginais	Retenções marginais de enrocamento ou “perré” destinadas a conter um terraplano ou a proteger da erosão, muros cais de acostagem ou paredões marginais: dão origem à artificialização das margens
Aterros	Terraplanagem ou enchimento artificial: retira área (e volume) à massa de água
Assoreamentos	Enchimentos resultantes da deposição de sedimentos: retira volume à massa de água e pode, nos casos mais graves, retirar área
Erosões litorais	Recuo da linha de costa: pode dar origem a alterações consideráveis na morfologia costeira e ao rompimento de restingas com a consequente alteração de escoamentos e/ou da qualidade da água
Infraestruturas portuárias	Infraestruturas diversas que podem ser terraplenos, cais, docas, marinas e bacias de estacionamento e manobra: alteram a morfologia, artificializando a massa de água e podendo aumentar ou diminuir a sua área e o seu volume
Vegetação invasora	Plantas de crescimento rápido que ocupam as margens, o fundo e a superfície da massa de água: reduzem as velocidades de escoamento e dão origem a assoreamentos e alteração das margens

Tabela III.51 - Alterações hidrodinâmicas consideradas nas águas costeiras

Alterações hidrodinâmicas	Descrição e efeitos potenciais
Dragagens	Aprofundamento de bacias portuárias ou de canais de acesso a portos e bacias portuárias: ao modificar a morfologia do fundo e as profundidades podem alterar os escoamentos (velocidade e direção) e aumentar o prisma de maré
Aterros	Terraplanagem ou enchimento artificial: ao modificarem a morfologia da massa de água introduzem alterações nos escoamentos (velocidade e direção) e podem diminuir o prisma de maré
Açudes	Açudes, moinhos de maré e armadilhas de pesca: introduzem alterações no escoamento fluvial, podendo reduzi-lo significativamente, de forma permanente (açudes) ou temporária
Quebra-mares	Obras de proteção de áreas portuárias: introduzem alterações nas correntes litorais e por conseguinte nos fluxos sedimentares, podendo alterar os locais de deposição e acreção
Esporões	Obras de proteção costeira: introduzem alterações nas correntes litorais e por conseguinte nos fluxos sedimentares, podendo alterar os locais de deposição e acreção
Emissários submarinos	Condutas destinadas ao transporte de materiais líquidos ou gasosos, normalmente colocadas no fundo: podem interferir com o escoamento se colocadas transversalmente ao fundo, ou perpendicularmente à costa.
Vegetação invasora	Plantas de crescimento rápido que ocupam as margens e o fundo da massa de água: reduzem as velocidades de escoamento e dão origem a assoreamentos e alteração das margens

Tabela III.52- Pressões hidromorfológicas significativas em águas costeiras

Pressão	Condição Limite para ser considerada como significativa
Deposição de materiais de dragagens	Quando esta deposição gera uma modificação das condições hidromorfológicas e biológicas que parece impedir, a priori, que a massa de água possa alcançar o bom estado ecológico
Infraestruturas portuárias	Superfície total, contemplando tanto a terrestre como a das bacias portuárias, superior a 3 ha
Dragagens	Quando a superfície dragada fora das bacias portuárias for superior a 3 ha
Assoreamentos/Aterros	Quando a superfície tem uma área tal que pode contribuir para alterar a dinâmica costeira
Erosões litorais	Áreas referidas como “Áreas críticas do ponto de vista do PGRH” no ponto “Erosão Costeira...”, que possam dar origem ao rompimento de restingas com alteração de escoamentos e/ou qualidade da água
Retenções marginais	Quando o comprimento total é superior a 1 000 m ou quando o comprimento total for superior a 15% do comprimento do troço de costa
Quebramares e Esporões	Quando o comprimento da estrutura for superior a 500 m ou quando os seus efeitos na hidrodinâmica produzam alterações significativas na morfologia costeira (retenção de sedimentos a barlar, erosão costeira significativa a sotamar)
Emissários submarinos e pontes	Não incluídos. Considera-se que permitem o escoamento da água e não são suficientemente significativas para impedir que se atinja o bom estado ecológico

Fonte: Etude de délimitation et de caractérisation des masses d’eau du Bassin Loire Bretagne, da Agence de l’eau Loire Bretagne; Esquema Provisional de Temas Importantes. Parte Española de La Demarcación Hidrográfica del Cantábrico, da Confederación Hidrográfica del Cantábrico

Classificação final do estado ecológico

A pior classificação obtida é a considerada para a classificação do estado/potencial ecológica de uma massa de água. Ou seja, seguiu-se o princípio “one-out, all-out” constante do Documento Guia de Apoio à Implementação da DQA “Guidance document n.º 13 - Overall approach to the classification of ecological status and ecological potential”. De um modo geral os elementos biológicos são utilizados para classificar uma massa de água numa de 5 classes. Os critérios estabelecidos para os elementos químicos e físico-químicos apenas permitem distinguir a qualidade “Acima do bom” e “Abaixo do bom”. Os elementos hidromorfológicos apenas são utilizados para distinguir as massas de água em estado “Excelente” e “Bom ou Inferior”.

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

Para a avaliação do estado químico das MA subterrâneas no 2º ciclo de planeamento, consideram-se os limiares que foram estabelecidos para 32 substâncias, das quais 11 decorrem das obrigações da DQA, resultando os restantes 21 parâmetros da avaliação de risco do 1º ciclo de planeamento (Tabela IV.1).

Tabela IV.1 – Valores dos limiares a nível nacional e normas de qualidade

Parâmetro	Limiar	Norma qualidade
Azoto Amoniacal (mg/L)	0,5	
Condutividade (µS/cm)	2500	
pH	5,5-9	
Arsénio (mg/L)	0,01	
Cádmio (mg/L)	0,005	
Chumbo (mg/L)	0,01	
Mercúrio (mg/L)	0,001	
Cloreto (mg/L)	250	
Sulfato (mg/L)	250	
Tricloroetileno (µg/L)	0,65	
Tetracloroetileno (µg/L)	0,65	
Nitrato (mg/L)		50
Pesticidas (substância individual) (µg/L)		0,1
Pesticidas (total) ⁷ (µg/L)		0,5
Naftaleno (µg/L)	2,4	
Acenafteno (µg/L)	0,003	
Acenaftaleno (µg/L)	0,005	
Antraceno (µg/L)	0,1	
Fenantreno (µg/L)	0,003	
Fluoreno (µg/L)	0,003	
Pireno (µg/L)	0,003	
Fluoranteno (µg/L)	0,1	
Benzo[a]antraceno (µg/L)	0,003	
Criseno (µg/L)	0,003	
Benzo[a]pireno (µg/L)	0,01	
Benzo[b]fluoranteno (µg/L)		
Benzo[k]fluoranteno (µg/L)		
Benzo[g,h,i]perileno (µg/L)		
Indeno[1,2,3-cd]pireno (µg/L)		
Dibenzo[a,h]antraceno (µg/L)	0,003	
Benzeno (µg/L)	1,0	
Etilbenzeno (µg/L)	1,3	
Tolueno (µg/L)	1,3	
Xileno (µg/L)	1,3	

Parâmetro	Limiar	Norma qualidade
MTBE (µg/L)	0,65	

Entende-se por “total” a soma de todos os pesticidas individuais detetados e quantificados durante o processo de monitorização, incluindo os respetivos metabolitos e produtos de degradação e de reação.

Na Tabela IV.2 definem-se 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.

Tabela IV.2 – Exceções para os limiares

Parâmetro	Massa de água	Limiar
Condutividade (µS/cm)	Mexilhoeira Grande - Portimão	3424
pH	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Minho	5,4
	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado	5,3
	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Leça	4,7
	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Vouga	5,3
	Luso	5,0
	Torres Vedras	4,0
Chumbo (mg/L)	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Minho	0,019
	Veiga de Chaves	0,02
	Bacia de Alvalade	0,03
Arsénio (mg/L)	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro	0,013
	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Mondego	0,014
	Cretácico de Aveiro	0,015
	Vieira de Leiria – Marinha Grande	0,04
	Louriçal	0,02
Sulfato (mg/L)	Paço	542
	Peral - Moncarapacho	334
Cloreto (mg/L)	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	293
	Bacia de Alvalade	589
	Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana	274
	Monte Gordo	308
	Covões	310
	Mexilhoeira Grande - Portimão	940
	Ferragudo - Albufeira	425
	Albufeira – Ribeira de Quarteira	425
	Quarteira	478
	São João da Venda - Quelfes	262
	Campina de Faro	257
	Luz-Tavira	299
	São Bartolomeu	337