



# PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DAS RIBEIRAS DO OESTE

RELATÓRIO TÉCNICO  
Síntese

Agosto 2012





# PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DAS RIBEIRAS DO OESTE

## RELATÓRIO TÉCNICO Síntese

Este trabalho foi executado na sequência do Concurso Público Internacional por Lotes pelas seguintes empresas:



biodesign

Projeto financiado



**APA, I.P. / ARH do Tejo**

E-mail: [arht.geral@apambiente.pt](mailto:arht.geral@apambiente.pt)

Telefone: 351 21 843 04 00 / Fax: 351 21 843 04 04

Av. Almirante Gago Coutinho, n.º30

1049-066 Lisboa

[www.apambiente.pt](http://www.apambiente.pt)

## APRESENTAÇÃO

A presente versão do Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste (PBH Ribeiras do Oeste) materializa um dos principais produtos do projecto de planeamento dos recursos hídricos que teve início em Maio de 2010 e foi promovido pela ARH do Tejo, I.P. Refira-se que as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste estão integradas na Região Hidrográfica 4 (Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste). O trabalho técnico foi desenvolvido para as cinco áreas temáticas contratualizadas: recursos hídricos superficiais interiores, recursos hídricos subterrâneos, recursos hídricos do litoral, análise económica e avaliação ambiental estratégica e participação pública.

O calendário estabelecido para o projecto, integralmente cumprido, teve em conta a necessidade de elaboração de um novo instrumento de planeamento que se constituísse como um verdadeiro plano de gestão, orientador de uma actuação moderna e proactiva da ARH do Tejo, I.P., bem como três aspectos essenciais: a necessidade de resolver o contencioso comunitário relativo ao atraso na publicação dos PGRH, a definição de um período mínimo necessário para a compilação e organização de informação relevante para dar cumprimento ao conteúdo dos planos e os prazos previstos na legislação para o seu ciclo de revisão.

No âmbito do projecto concursado pela ARH do Tejo, I.P. destaca-se o facto de, para além da elaboração do PBH propriamente dito, estar incluído um conjunto de acções de monitorização do estado das águas, a realização de estudos-piloto, o desenvolvimento de ferramentas de apoio à gestão e a capacitação dos técnicos da própria instituição.

Importa salientar que o presente PBH resulta do esforço conjunto das várias equipas contratadas em concurso público internacional, nomeadamente da DHV, da Hidroprojecto, do LNEC, do ICCE, do IPIMAR e da Bidesign, de uma equipa interna formada por técnicos da ARH do Tejo, I.P. e por consultores externos. Só foi possível realizar um trabalho de assinalável qualidade e cumprir os prazos contratualmente estabelecidos devido ao extraordinário empenho e elevada competência técnica de todas as equipas envolvidas.

Este processo foi também uma experiência pioneira em Portugal de planeamento participativo, que, indubitavelmente, é o caminho a prosseguir no futuro. Realça-se o papel dos vários parceiros, nomeadamente as Autarquias Locais, as associações profissionais e os sectores de actividade, o Conselho de Região Hidrográfica e, de um modo geral, todos aqueles que a título individual, contribuíram das mais variadas formas para o processo, tornando-o mais ajustado à realidade concreta das bacias das Ribeiras do Oeste.

A versão provisória do PBH Ribeiras do Oeste foi objecto de um processo de consulta pública com a duração de seis meses. Durante este período verificou-se o envolvimento dos interessados na gestão da água, dando sequência ao trabalho de participação anteriormente desenvolvido. Concluído o período de consulta pública foram analisados e ponderados todos os contributos, quer os que decorreram das sessões realizadas, quer os incluídos nos pareceres recebidos, com vista à sua integração na versão final que agora se apresenta.

Como antes referido, a temática da participação pública constituiu uma aposta da ARH do Tejo, I.P., consubstanciada pela introdução de uma abordagem profissional assente numa equipa de especialistas vocacionada para pôr em prática as melhores técnicas disponíveis e orientadas para os diferentes públicos.

A ARH do Tejo I.P. encontra-se actualmente em processo de fusão/restruturação no âmbito da nova Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. No entanto, e uma vez que este Plano foi elaborado no quadro institucional anterior, foi em geral mantida a apresentação gráfica e referências adoptadas na versão provisória.

Para que o PBH Ribeiras do Oeste se constitua como um verdadeiro instrumento de planeamento e gestão, ajude-nos com a sua participação efectiva na implementação deste Plano.

O Director do Departamento de Recursos Hídricos Interiores,  
(com competências delegadas)



Carlos Alberto Coelho Teles Cupeto

## DOCUMENTOS FINAIS

### PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DAS RIBEIRAS DO OESTE (PBH Ribeiras do Oeste)

#### Relatório Técnico

- Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste - Síntese
- Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste - Versão Extensa
- Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste - Resumo Não Técnico
- Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste - Repositório de Mapas
- Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste - Fichas de Medidas
- Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste - Fichas de Diagnóstico

#### Partes Complementares

- Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste. Parte Complementar A - Relatório Ambiental
- Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste. Parte Complementar A - Relatório Ambiental - Resumo Não Técnico
- Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste. Parte Complementar B - Participação Pública - Relatório

## ÍNDICE

### PARTE 1 – ENQUADRAMENTO E ASPECTOS GERAIS

1. ENQUADRAMENTO LEGAL E INSTITUCIONAL DO PROCESSO DE PLANEAMENTO .....	1
2. OBJECTIVO DO PLANO .....	2
3. PRINCÍPIOS DE PLANEAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS .....	4
4. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PBH .....	4
5. ESTRUTURA DO PGRH .....	6

### PARTE 2 – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS .....	8
1.1. TERRITORIAL E INSTITUCIONAL .....	8
1.1.1. Enquadramento geográfico e administrativo .....	8
1.1.2. Enquadramento jurisdicional, institucional e normativo .....	10
1.1.3. Delimitação do domínio hídrico .....	11
1.2. CLIMATOLOGIA .....	12
1.3. HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA .....	14
1.3.1. Hidrografia .....	14
1.3.2. Hidrologia .....	15
1.3.2.1. <i>Modelo de precipitação-escoamento</i> .....	15
a) <i>Regime natural</i> .....	15
b) <i>Regime modificado</i> .....	16
1.3.2.2. <i>Disponibilidades hídricas</i> .....	17
1.3.3. Hidrodinâmica lagunar e costeira .....	18
1.3.3.1. <i>Dinâmica lagunar</i> .....	18
1.3.3.2. <i>Dinâmica costeira</i> .....	19
1.4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA .....	20
1.4.1. Geologia .....	20
1.4.2. Geomorfologia .....	20
1.4.3. Hidrogeologia .....	20
1.5. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA .....	22
1.6. SOLOS E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO .....	24
1.6.1. Solos .....	24
1.6.2. Ocupação do solo .....	24
1.6.3. Ordenamento do território .....	24
1.7. USOS E NECESSIDADES DE ÁGUA .....	25
1.7.1. Usos consumptivos .....	26
1.7.1.1. <i>Usos urbanos</i> .....	26
1.7.1.2. <i>Indústria</i> .....	26
1.7.1.3. <i>Pecuária</i> .....	27
1.7.1.4. <i>Agricultura</i> .....	28
1.7.1.5. <i>Golfe</i> .....	30

1.7.1.6. <i>Necessidades totais para usos consumptivos</i> .....	31
1.7.2. Usos não consumptivos .....	33
1.7.2.1. <i>Usos recreativos</i> .....	33
1.7.2.2. <i>Produção de energia</i> .....	33
1.7.2.3. <i>Aquicultura e pesca</i> .....	33
1.7.3. Avaliação do balanço entre necessidades e disponibilidades .....	34
1.8. ABASTECIMENTO E TRATAMENTO.....	38
1.8.1. Sistemas de abastecimento e tratamento .....	38
1.8.1.1. <i>Modelos de gestão</i> .....	38
a) <i>Abastecimento público de água</i> .....	39
b) <i>Drenagem e tratamento de águas residuais urbanas</i> .....	39
1.8.1.2. <i>Níveis de atendimento dos serviços hídricos</i> .....	40
1.8.2. Cadastro de infra-estruturas .....	41
1.8.2.1. <i>Abastecimento público de água</i> .....	41
1.8.2.2. <i>Drenagem e tratamento de águas residuais urbanas</i> .....	42
1.9. CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DE VULNERABILIDADES.....	42
1.9.1. Alterações climáticas .....	43
1.9.2. Cheias.....	43
1.9.2.1. <i>Registo histórico de cheias</i> .....	43
1.9.2.2. <i>Avaliação dos caudais de ponta de cheia</i> .....	44
1.9.2.3. <i>Regionalização dos caudais de ponta de cheia</i> .....	45
1.9.3. Secas .....	45
1.9.4. Erosão hídrica .....	46
1.9.5. Erosão costeira.....	47
1.9.6. Movimentos de massa .....	47
1.9.7. Risco sísmico .....	49
1.9.8. Riscos associados a infra-estruturas .....	50
1.9.9. Riscos de poluição acidental .....	50
2. CARACTERIZAÇÃO DAS MASSAS DE ÁGUA.....	51
2.1. MASSAS DE ÁGUA DE SUPERFÍCIE.....	51
2.1.1. Tipologia.....	51
2.1.1.1. <i>Rios</i> .....	51
2.1.1.2. <i>Lagos</i> .....	52
2.1.1.3. <i>Águas de Transição</i> .....	52
2.1.1.4. <i>Águas Costeiras</i> .....	52
2.1.2. Delimitação.....	53
2.1.2.1. <i>Rios, águas costeiras e de transição</i> .....	53
2.1.2.2. <i>Massas de Água Fortemente Modificadas</i> .....	55
a) <i>Massas de Água Fortemente Modificadas da categoria Rios, troços de rio a jusante de barragens</i> .....	55
b) <i>Massas de Água Fortemente Modificadas da categoria Rios, troços de rio a montante de barragens, designados como albufeiras</i> .....	56
2.1.2.3. <i>Massas de Água Artificiais</i> .....	56



2.1.3. Condições de Referência .....	56
2.1.3.1. Rios .....	56
2.1.3.2. Águas Costeiras .....	57
2.1.4. Síntese.....	57
2.2. MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS .....	58
2.2.1. Delimitação das massas de água .....	58
2.2.2. Caracterização das massas de água.....	58
2.2.2.1. Área de drenagem das massas de água subterrâneas.....	58
2.2.2.2. Características gerais dos estratos da área de drenagem.....	58
2.2.2.3. Avaliação das disponibilidades.....	59
2.2.2.4. MA associadas a ecossistemas aquáticos de superfície ou ecossistemas terrestres que delas dependem directamente .....	60
2.2.2.5. Massas de água em risco .....	61
2.3. PRESSÕES NATURAIS E INCIDÊNCIAS ANTROPOGÉNICAS SIGNIFICATIVAS .....	61
2.3.1.1. Poluição tóxica .....	62
2.3.1.2. Poluição difusa.....	65
2.3.1.3. Carga poluente não quantificável – Poluição tóxica e difusa .....	67
2.3.1.4. Pressões morfológicas e hidromorfológicas.....	68
a) Rios .....	68
b) Águas Costeiras.....	71
2.3.1.5. Captações de água.....	71
2.3.1.6. Pressões biológicas.....	72
2.3.2. Águas subterrâneas.....	72
2.3.2.1. Poluição tóxica.....	72
2.3.2.2. Poluição difusa.....	74
2.3.2.3. Captações de água.....	74
2.3.2.4. Carga poluente não quantificável – Poluição tóxica e difusa .....	76
2.3.2.5. Síntese.....	78
2.4. ZONAS PROTEGIDAS E ÁREAS CLASSIFICADAS.....	78
2.4.1. Águas de superfície .....	78
2.4.1.1. Zonas designadas para a captação de água para consumo humano (Directiva 2000/60/CE, de 23 de Outubro) .....	78
2.4.1.2. Zonas designadas para a protecção de espécies aquáticas de interesse económico - Águas piscícolas (Directiva 2006/44/CE, de 6 de Setembro); Águas conuícolas (Directiva 79/923/CEE, de 30 de Outubro).....	79
2.4.1.3. Zonas designadas como águas de recreio – Zonas balneares (Directiva 2006/7/CE, de 15 de Fevereiro) .....	79
2.4.1.4. Zonas sensíveis em termos de nutrientes – Zonas vulneráveis (Directiva Nitratos - Directiva 91/676/CEE, de 12 de Setembro); Zonas sensíveis (Directiva das Águas Residuais Urbanas - Directiva 98/15/CE, de 21 de Fevereiro).....	79
2.4.1.5. Zonas de protecção de habitats ou de espécies dependentes da água – Zonas de Protecção Especial (ZPE) (Directiva Aves - Directiva 79/409/CEE, de 2 de Abril) .....	79
2.4.1.6. Sítios de Importância Comunitária (SIC) com habitats ou de espécies dependentes de água (Directiva Habitats - Directiva 92/43/CEE, de 21 de Maio).....	79
2.4.2. Águas subterrâneas.....	80
2.4.2.1. Zonas designadas para a captação de água destinada ao consumo humano.....	80

2.4.2.2. Zonas vulneráveis .....	80
2.4.2.3. Zona de infiltração máxima .....	80
2.4.3. Síntese.....	81
2.4.4. Outras Áreas Classificadas .....	81
3. REDES DE MONITORIZAÇÃO.....	82
3.1. ESTADO DAS ÁGUAS.....	82
3.1.1. Águas superficiais.....	82
3.1.1.1. Rede de vigilância .....	82
a) Rios .....	82
b) Águas costeiras.....	82
c) Massas de Água Fortemente Modificadas da categoria Rios, troços de rio a montante de barragens designados como albufeiras.....	83
d) Massas de água Fortemente Modificadas da categoria Rios, troços de rio a jusante de barragens.....	83
3.1.1.2. Rede Operacional.....	83
a) Rios .....	83
b) Águas Costeiras.....	84
c) Massas de Água Fortemente Modificadas da categoria Rios, troços de rio a montante de barragens designados como albufeiras.....	85
d) Massas de Água Fortemente Modificadas da categoria Rios, troços de rio a jusante de barragens .....	85
3.1.1.3. Rede de Investigação .....	85
3.1.1.4. Rede das Zonas Protegidas.....	86
3.1.1.5. Síntese.....	86
3.1.2. Águas subterrâneas.....	87
3.1.2.1. Estado quantitativo .....	87
3.1.2.2. Rede de vigilância .....	87
3.1.2.3. Rede operacional .....	88
3.1.2.4. Zonas protegidas.....	88
a) Zonas designadas para a captação de água destinada ao consumo humano .....	88
b) Zonas vulneráveis .....	88
c) Zonas de infiltração máxima .....	88
3.1.3. Avaliação da representatividade e adequabilidade das redes de monitorização .....	88
3.1.3.1. Águas Superficiais.....	88
3.1.3.2. Águas Subterrâneas.....	89
3.1.4. Síntese das redes de monitorização do Estado das Águas.....	89
3.1.4.1. Águas Superficiais.....	89
3.1.4.2. Águas Subterrâneas.....	90
3.2. REDE CLIMATOLÓGICA.....	90
3.3. REDE HIDROMÉTRICA.....	91
3.4. REDE SEDIMENTOLÓGICA.....	91
3.5. SÍNTESE.....	91
4. ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA .....	92
4.1. SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO .....	93

4.1.1. Águas superficiais.....	93
4.1.1.1. Estado ecológico .....	95
a) Rios .....	95
b) Águas Costeiras .....	96
4.1.1.2. Potencial ecológico.....	96
a) Massas de Água Fortemente Modificadas da categoria Rios, troços de rio a montante de barragens designados como albufeiras.....	96
b) Massas de Água Fortemente Modificadas da categoria Rios, troços de rio a jusante de barragens .....	97
c) Massas de Água Artificiais .....	97
4.1.1.3. Estado químico.....	98
4.1.2. Águas subterrâneas.....	98
4.1.2.1. Estado quantitativo .....	98
4.1.2.2. Estado químico.....	99
4.1.3. Estimativa dos níveis de fiabilidade e precisão.....	99
4.1.3.1. Águas Superficiais.....	99
4.1.3.2. Águas Subterrâneas.....	100
4.1.4. Métodos para a fixação de normas de qualidade ambiental.....	100
4.1.5. Normas de qualidade ambiental .....	101
4.1.5.1. Águas superficiais .....	101
4.1.5.2. Águas subterrâneas.....	101
4.2. AVALIAÇÃO DO ESTADO .....	102
4.2.1. Águas Superficiais.....	102
4.2.1.1. Estado ecológico .....	102
4.2.1.2. Potencial ecológico.....	102
4.2.1.3. Estado químico.....	103
4.2.1.4. Síntese.....	103
4.2.2. Águas subterrâneas.....	105
4.2.2.1. Estado quantitativo .....	105
4.2.2.2. Estado químico.....	106
4.2.2.3. Tendências crescentes significativas e persistentes na concentração de poluentes.....	106
4.2.2.4. Síntese.....	106
4.3. ZONAS PROTEGIDAS .....	107
5. DIAGNÓSTICO.....	108
<b>PARTE 3 – ANÁLISE ECONÓMICA DAS UTILIZAÇÕES</b>	
1. IMPORTÂNCIA SOCIOECONÓMICA DAS UTILIZAÇÕES.....	123
2. POLÍTICAS DE PREÇOS.....	124
2.1. TARIFÁRIOS APLICÁVEIS .....	124
2.1.1. Sistemas urbanos em “alta”.....	126
2.1.2. Sistemas urbanos em “baixa”.....	127
2.1.2.1. Utilizador doméstico .....	127
2.1.2.2. Utilizador não doméstico.....	129

2.1.3. Aproveitamentos hidroagrícolas .....	130
2.2. TAXA DE RECURSOS HÍDRICOS.....	130
3. NÍVEL DE RECUPERAÇÃO DE CUSTOS .....	131
3.1. SISTEMAS URBANOS .....	132
3.2. SISTEMAS AGRÍCOLAS .....	133
4. ACESSIBILIDADE AOS RECURSOS HÍDRICOS.....	134

## PARTE 4 – CENÁRIOS PROSPECTIVOS

1. METODOLOGIA .....	136
2. ANÁLISE DE TENDÊNCIAS.....	136
2.1. PRINCIPAIS MACRO-TENDÊNCIAS .....	136
2.1.1. Contexto macroeconómico.....	137
2.1.2. População e Condições sociais.....	138
2.1.3. Emprego e Dinâmica sectorial.....	139
2.2. SÍNTESE.....	139
3. POLÍTICA PÚBLICAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS.....	140
3.1. POLÍTICAS DA ÁGUA E AMBIENTE.....	140
3.2. OUTRAS POLÍTICAS SECTORIAIS.....	141
3.3. POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO.....	142
3.4. POLÍTICAS INTERNACIONAIS E OUTRAS RELEVANTES.....	143
4. PRINCIPAIS INVESTIMENTOS ESTRUTURANTES.....	144
5. CENÁRIOS.....	145
5.1. POPULAÇÃO TOTAL .....	145
5.2. AGRICULTURA.....	145
5.3. PECUÁRIA.....	146
5.4. INDÚSTRIA.....	146
5.5. GOLFE.....	147
5.6. ENERGIA.....	147
5.7. NAVEGAÇÃO.....	147
5.8. OUTRAS ACTIVIDADES .....	147
5.8.1. Extração de inertes .....	148
5.8.2. Pescas .....	148
5.8.3. Aquicultura .....	148
5.8.4. Actividades de recreio e lazer.....	148
5.9. SÍNTESE.....	148

## PARTE 5 – OBJECTIVOS

1. OBJECTIVOS ESTRATÉGICOS .....	151
2. OBJECTIVOS AMBIENTAIS.....	152
2.1. RESULTADOS .....	155
2.1.1. Águas de superfície .....	155
2.1.2. Águas subterrâneas.....	157
3. OUTROS OBJECTIVOS.....	158

3.1.	MITIGAR OS EFEITOS DAS INUNDAÇÕES E DAS SECAS .....	158
3.2.	ASSEGURAR O FORNECIMENTO EM QUANTIDADE SUFICIENTE DE ÁGUA DE ORIGEM SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA DE BOA QUALIDADE.....	158
3.3.	PROTEGER AS ÁGUAS MARINHAS, INCLUINDO AS TERRITORIAIS E ASSEGURAR O CUMPRIMENTO DOS OBJECTIVOS DOS ACORDOS INCLUINDO OS QUE SE DESTINAM À PREVENÇÃO E ELIMINAÇÃO DA POLUIÇÃO NO AMBIENTE MARINHO.....	159
3.4.	APLICAÇÃO DA ABORDAGEM COMBINADA .....	159

## PARTE 6 – MEDIDAS

1.	ENQUADRAMENTO .....	161
2.	MEDIDAS POR TIPO .....	164
3.	INVESTIMENTO TOTAL .....	175
4.	FINANCIAMENTO.....	178
5.	PROGRAMAÇÃO FÍSICA E FINANCEIRA.....	179

## PARTE 7 – SISTEMA DE PROMOÇÃO, ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

1.	ENQUADRAMENTO .....	185
2.	INDICADORES DE AVALIAÇÃO .....	185
3.	MODELO DE PROMOÇÃO E ACOMPANHAMENTO.....	186
3.1.	RESPONSABILIDADE.....	186
3.2.	ÂMBITO DA PROMOÇÃO E ACOMPANHAMENTO .....	186
3.3.	PRAZOS .....	187
3.4.	PRODUTOS.....	188

## BIBLIOGRAFIA

PARTE 1 – ENQUADRAMENTO E ASPECTOS LEGAIS .....	189
1. ENQUADRAMENTO LEGAL E INSTITUCIONAL DO PROCESSO DE PLANEAMENTO .....	189
PARTE 2 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA .....	189
1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA.....	189
1.1. TERRITORIAL E INSTITUCIONAL.....	189
1.2. CLIMATOLOGIA.....	190
1.3. HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA .....	190
1.4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	192
1.5. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA.....	192
1.6. SOLOS E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO.....	194
1.7. USOS E NECESSIDADES DE ÁGUA.....	195
1.8. ABASTECIMENTO E TRATAMENTO DE ÁGUAS.....	197
1.9. CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DE VULNERABILIDADES.....	198
2. CARACTERIZAÇÃO DAS MASSAS DE ÁGUA.....	202
2.1. MASSAS DE ÁGUA DE SUPERFÍCIE.....	202
2.2. MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS.....	204
2.3. PRESSÕES NATURAIS E INCIDÊNCIAS ANTROPOGÉNICAS SIGNIFICATIVAS .....	206
2.4. ZONAS PROTEGIDAS E ÁREAS CLASSIFICADAS.....	208
3. REDES DE MONITORIZAÇÃO.....	211

4. ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA .....	213
5. DIAGNÓSTICO .....	218
PARTE 3 – ANÁLISE ECONÓMICA DAS UTILIZAÇÕES .....	218
PARTE 4 – CENÁRIOS .....	222
PARTE 6 – PROGRAMA DE MEDIDAS .....	225

## FIGURAS

Figura 1.1 – Estrutura organizativa de elaboração do PBH Ribeiras do Oeste.....	5
Figura 1.2 – Cronologia de elaboração do PBH Ribeiras do Oeste.....	6
Figura 1.3 – Estrutura dos conteúdos do PBH Ribeiras do Oeste.....	7
Figura 2.1 – Enquadramento geográfico das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.....	9
Figura 2.2 – Quadro institucional para a gestão sustentável das águas a nível nacional. ....	11
Figura 2.3 – Disponibilidades hídricas (hm <sup>3</sup> ) nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, em regime natural.....	18
Figura 2.4 – Meios hidrogeológicos nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	21
Figura 2.5 – Distribuição das necessidades de água pelos vários usos consumptivos, em ano médio. ....	31
Figura 2.6 – Necessidades de água anuais totais, por bacia.....	31
Figura 2.7 – Distribuição percentual das necessidades de água totais nas bacias pelos diferentes usos consumptivos. ....	32
Figura 2.8 – Balanço médio anual em ano médio. ....	35
Figura 2.9 – Balanço médio anual em ano seco.....	36
Figura 2.10 – Garantia de satisfação. Recursos hídricos superficiais. ....	37
Figura 2.11 – Percentagem (%) de MA subterrâneas por classes de produtividade.....	59
Figura 2.12 – Relação da recarga das MA subterrâneas com a precipitação.....	60
Figura 2.13 – Contribuição relativa de cada sector para a carga poluente de CQO, de origem tópica, afluente às MA superficiais, por bacia. ....	63
Figura 2.14 – Contribuição relativa de cada sector para a carga poluente de CBO <sub>5</sub> , de origem tópica, afluente às MA superficiais, por bacia. ....	64
Figura 2.15 – Contribuição relativa de cada sector para a carga poluente total de N <sub>Total</sub> , de origem tópica, afluente às MA superficiais, por bacia. ....	64
Figura 2.16 – Contribuição relativa de cada sector para a carga poluente total de P <sub>Total</sub> , de origem tópica, afluente às MA superficiais, por bacia. ....	65
Figura 2.17 – Contribuição dos diferentes usos do solo para as cargas poluentes de N <sub>Total</sub> e P <sub>Total</sub> de origem difusa, afluentes às MA superficiais.....	66
Figura 2.18 – Cargas poluentes de origem difusa por unidade de área de N <sub>Total</sub> e P <sub>Total</sub> , por bacia.....	66
Figura 2.19 – Critérios para avaliar os impactes potenciais nas MA resultantes da alteração do seu regime hidrológico através do índice de regularização, para as grandes barragens (com capacidade útil superior a 1 hm <sup>3</sup> ).....	69
Figura 2.20 – Critérios para avaliar os impactos potenciais nas MA resultantes da presença de infra-estruturas transversais através da distância entre estas. ....	70
Figura 2.21 – Número de captações superficiais e volume captado, por finalidade. ....	72
Figura 2.22 – Distribuição do número de captações por finalidade.....	75
Figura 2.23 – Distribuição do volume das captações por finalidade.....	75
Figura 2.24 – Esquema para a classificação do estado das MA superficiais no âmbito da DQA/Lei da Água.....	94
Figura 2.25 – Esquema para a classificação do potencial das MA superficiais no âmbito da DQA/Lei da Água.....	94

Figura 2.26 – Resultados percentuais do estado das MA por bacia das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	104
Figura 2.27 – Resultados percentuais do potencial das MA por bacia das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.....	104
Figura 3.1 – Tarifas das empresas concessionárias de sistemas multimunicipais de abastecimento público de água em “alta”, 2004-2010 (€/m <sup>3</sup> ). ....	126
Figura 3.2 – Tarifas das empresas concessionárias de sistemas multimunicipais de drenagem e tratamento de águas residuais em “alta”, 2004-2010 (€/m <sup>3</sup> ). ....	127
Figura 3.3 – Encargo médio anual para o utilizador doméstico (consumo de 120 m <sup>3</sup> /ano) com o serviço de abastecimento de água, por concelho, 2009. ....	128
Figura 3.4 – Encargo médio anual para o utilizador doméstico (consumo de 120 m <sup>3</sup> /ano) com o serviço de drenagem e tratamento de águas residuais, por concelho, 2009. ....	128
Figura 3.5 – Encargo médio anual para os utilizadores não domésticos (consumo de 120 m <sup>3</sup> /ano) com o serviço de abastecimento de água, por concelho, 2009.....	129
Figura 3.6 – Encargo médio anual para os utilizadores não domésticos (consumo de 120 m <sup>3</sup> /ano) com o serviço de drenagem e tratamento de águas residuais, por concelho, 2009. ....	130
Figura 3.7 – TRH por Sector em 2009 .....	131
Figura 5.1 – Objectivos ambientais por bacia .....	156
Figura 6.1 – Percentagem de medidas propostas e previstas por tipo de medida identificada.....	164
Figura 6.2 – Peso relativo do esforço de investimento da ARH Tejo por tipo de medida. ....	176
Figura 6.3 – Distribuição do investimento por área temática. ....	177
Figura 6.4 – Distribuição do investimento por sector, medidas previstas e propostas. ....	178
Figura 6.5 – Plano de acção/implementação, por área temática, medidas propostas.....	184



## QUADROS

Quadro 2.1 – Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, correspondente área e concelhos abrangidos.....	10
Quadro 2.2 – Valores de precipitação anual, mínima e máxima diária, em condições normais e anos húmidos e secos, para as estações meteorológicas consideradas. ....	12
Quadro 2.3 – Área, precipitação ponderada e escoamento em regime natural, valores médios anuais por bacia. ....	15
Quadro 2.4 – Caudais característicos em regime modificado.....	16
Quadro 2.5 – MA subterrânea abrangidas pelas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	20
Quadro 2.6 – Características gerais socioeconómicas das bacias.....	23
Quadro 2.7 – Instrumentos de gestão territorial, de âmbito nacional e regional com incidência nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	24
Quadro 2.8 – Efectivos animais, por espécie animal e sistema de produção, nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	27
Quadro 2.9 – Necessidades actuais de água para os usos urbanos, indústria e pecuária nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, por bacia. ....	27
Quadro 2.10 – Culturas regadas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	28
Quadro 2.11 – Áreas/culturas* regadas (ha) no Perímetro da Cella em 2009.....	28
Quadro 2.12 – Dotações úteis recomendadas, por cultura <sup>1</sup> , em ano médio (m <sup>3</sup> /ha). ....	29
Quadro 2.13 – Eficiência de aplicação e distribuição (%). ....	29
Quadro 2.14 – Necessidades de água totais anuais para rega (dam <sup>3</sup> /ano). ....	30
Quadro 2.15 – Necessidades de água para rega dos campos de golfe por bacia (dam <sup>3</sup> /ano). ....	30
Quadro 2.16 – Necessidades de água para usos consumptivos, em ano médio, por bacia. ....	32
Quadro 2.17 – Resumo do balanço, relativos aos recursos hídricos superficiais, por bacia, em ano médio. ....	34
Quadro 2.18 – Critérios de satisfação das necessidades hídricas. ....	37
Quadro 2.19 – Panorama dos serviços de abastecimento, drenagem e tratamento de água, por modelo de gestão.....	38
Quadro 2.20 – Infra-estruturas de abastecimento público de água. ....	41
Quadro 2.21 – Infra-estruturas de drenagem e tratamento de águas residuais.....	42
Quadro 2.22 – Caudais de ponta de cheia obtidos por aplicação de modelação. ....	44
Quadro 2.23 – Parâmetros adoptados e caudais de ponta modelados.....	45
Quadro 2.24 – Perda potencial de solo média. ....	47
Quadro 2.25 – Principais características dos tipos para a categoria Rios que existem nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste (INAG, I.P., 2008). ....	51
Quadro 2.26 – Principais características dos tipos para a categoria águas costeiras nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste (Bettencourt, <i>et al.</i> , 2003).....	52
Quadro 2.27 – Número de tipos existentes por categoria de MA nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	53
Quadro 2.28 – Distribuição das MA naturais de superfície nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	54
Quadro 2.29 – Principais características (média aproximada ou tendência) das Albufeiras do tipo Sul, onde se inclui a albufeira de São Domingos.....	56

Quadro 2.30 – Números de MA e respectiva área ou extensão total por categoria nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	57
Quadro 2.31 – Número de fontes de poluição inventariadas com rejeição de efluentes em águas superficiais. ....	62
Quadro 2.32 – Estimativa das cargas poluentes provenientes de fontes tóxicas. ....	63
Quadro 2.33– Lista de SPOP que potencialmente poderão estar presentes nas massas de água superficiais, provenientes de fontes pontuais (P) e difusas (D), por bacia. ....	67
Quadro 2.34 – Aproveitamentos hidráulicos identificados nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	68
Quadro 2.35– Avaliação dos impactes das principais obras transversais nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	70
Quadro 2.36– Captações de água superficiais, por finalidade e por bacia. ....	72
Quadro 2.37 – Cargas originadas pelas fossas sépticas e ETAR compactas com descarga no solo por MA subterrânea. ....	73
Quadro 2.38 – Poluição difusa: cargas de azoto originadas pelos sectores da pecuária, agro-indústria e agricultura, por MA subterrânea. ....	74
Quadro 2.39 – Captações de água por finalidade e por MA subterrânea. ....	76
Quadro 2.40 – Lista de SPOP que potencialmente poderão estar presentes nas MA subterrâneas, provenientes de fontes pontuais (P) e difusas (D), por massa de água. ....	77
Quadro 2.41 – Principais características das zonas protegidas das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	79
Quadro 2.42 – Captações para consumo humano superficiais e subterrâneas designadas como zonas protegidas. ....	81
Quadro 2.43 – Outras áreas classificadas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	81
Quadro 2.44 – Número de estações para as zonas protegidas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	86
Quadro 2.45 – Número de estações para cada tipo de rede de monitorização nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	86
Quadro 2.46 – Número de estações por rede e por categoria de MA superficial nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	89
Quadro 2.47 – Estações das redes de monitorização actuais. ....	90
Quadro 2.48 – Rede para medição das variáveis Precipitação (estações climatológicas e udoográficas), Temperatura, Ventos, Humidade do ar, Evaporação e Radiação (estações climatológicas). ....	91
Quadro 2.49 – Número de estações nas redes de monitorização do estado (rede de vigilância e rede operacional), climatológica e hidrométrica, por bacia. ....	92
Quadro 2.50 – Avaliação do estado ecológico para as MA naturais da categoria Rios e costeiras. ....	102
Quadro 2.51 – Avaliação do potencial ecológico para massas de água fortemente modificadas (MAFM) rios e albufeiras. ....	102
Quadro 2.52 – Avaliação do potencial ecológico para massas de água artificiais (MAA). ....	103
Quadro 2.53 – Avaliação do estado químico para MA naturais, MAFM e MAA. ....	103
Quadro 2.54 – Avaliação do estado e potencial das MA naturais, MAFM e MAA. ....	105
Quadro 2.55 – Avaliação do estado quantitativo das MA subterrâneas. ....	105
Quadro 2.56 – Avaliação do estado químico das MA subterrânea. ....	106
Quadro 2.57 - Síntese da avaliação do estado das MA subterrâneas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	106
Quadro 2.58 – Síntese da avaliação da conformidade das zonas protegidas das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. ....	107
Quadro 2.59 – Síntese do estado de cumprimento das disposições legais. ....	109
Quadro 2.60 – Diagnóstico para Área Temática 1 – Quadro institucional e normativo. ....	113

Quadro 2.61 – Diagnóstico para Área Temática 2 – Quantidade de água.....	114
Quadro 2.62 – Diagnóstico para Área Temática 3 – Gestão de riscos e valorização do domínio hídrico.....	116
Quadro 2.63 – Diagnóstico para Área Temática 4 – Qualidade da água.....	117
Quadro 2.64 – Diagnóstico para Área Temática 5 – Monitorização, investigação e conhecimento.....	119
Quadro 2.65 – Diagnóstico para Área Temática 6 – Comunicação e governança.....	120
Quadro 2.66 – Diagnóstico para Área Temática 7 – Quadro económico e financeiro.....	121
Quadro 3.1 – Consumos/necessidades hídricas actuais (hm <sup>3</sup> /ano), em ano médio.....	123
Quadro 3.2 – Contributo das bacias hidrográficas para a economia nacional (%)* – principais sectores utilizadores de água, em 2008. .....	123
Quadro 3.3 – Importância da água para a economia regional / Eficiência da utilização da água na economia regional, em 2008.....	124
Quadro 3.4 – Comparação de proveitos unitários por aproveitamento hidroagrícola.....	130
Quadro 3.5 – Valores totais de TRH, cobrados pela ARH Tejo por componente, em 2009.....	131
Quadro 3.6 – Níveis de recuperação de custos nos serviços de abastecimento de água.....	132
Quadro 3.7 – Níveis de recuperação de custos no sistema de saneamento de águas residuais.....	132
Quadro 3.8 – Níveis de recuperação de custos nos serviços da água (abastecimento de água e saneamento de águas residuais).....	133
Quadro 3.9 – Níveis de recuperação de custos por aproveitamento hidroagrícola.....	134
Quadro 3.10 – Nível de acessibilidade aos serviços de água (abastecimento de água e saneamento de águas residuais).....	134
Quadro 4.1 – Tendências de evolução nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, por bacia – Cenário base.....	149
Quadro 5.1 – Objectivos ambientais por categoria de massa de água.....	155
Quadro 5.2 – Extensões e áreas das MA nas quais as prorrogações foram aplicadas.....	156
Quadro 5.3 – Objectivos ambientais para as MA subterrâneas.....	157
Quadro 5.4 – MA subterrâneas objecto de aplicação da prorrogação de prazos.....	158
Quadro 6.1 – Número de medidas por tipo de medida e por área temática associada aos tipos de massas de água aplicadas.....	165
Quadro 6.2 – Número de Medidas de Base identificadas para cada norma comunitária.....	166
Quadro 6.3 – Medidas de Base DQA associadas a um conjunto específico de objectivos e/ou tipo de pressões.....	167
Quadro 6.4 – Medidas suplementares para as massas de água superficiais e subterrâneas agrupadas por área temática.....	168
Quadro 6.5 – Medidas complementares para as massas de água superficiais e subterrâneas agrupadas por área temática.....	170
Quadro 6.6 – Valor total de investimento por tipologia de medidas.....	175
Quadro 6.7 – Valor total de investimento, por entidade responsável.....	175
Quadro 6.8 – Investimento total anualizado, medidas propostas.....	179
Quadro 7.1 – Calendário para o acompanhamento do PBH Ribeiras do Oeste.....	187

## ACRÓNIMOS

ACE – Análise Custo-Eficácia  
AFN – Autoridade Florestal Nacional  
AHE – Regadios colectivos de iniciativa pública  
APA – Agência Portuguesa do Ambiente  
ARH – Administrações de Região Hidrográfica, I.P.  
ARH Tejo – Administração da Região Hidrográfica do Tejo, I.P. (ARH do Tejo, I.P.)  
ARH Centro – Administração da Região Hidrográfica do Centro, I.P. (ARH Centro, I.P.)  
AT – Área Temática  
BGRI – Base Geográfica de Referência de Informação  
CAE – Classificação das Actividades Económicas  
CBO<sub>5</sub> – Carência Bioquímica em Oxigénio  
CCDR – Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional  
CCDR-LVT – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo  
CEN – *European Committee for Standardization*  
CNA – Conselho Nacional da Água  
CNPGB – Comissão Nacional Portuguesa das Grandes Barragens  
CQO – Carência Química de Oxigénio  
CRH – Conselhos de Região Hidrográfica  
DGADR – Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural  
DGEG – Direcção-Geral de Energia e Geologia  
DGPA – Direcção-Geral das Pescas e Aquicultura  
DIA – Declarações de Impacte Ambiental  
DISCO – *Deluxe Integrated System for Clustering Operations*  
DQA – Directiva-Quadro da Água  
DRAP – Direcção Regional de Agricultura e Pescas  
EDM – Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A.  
EDAS – Ecossistemas aquáticos dependentes das águas subterrâneas  
EDP – Electricidade de Portugal, S.A.  
EG – Entidades Gestoras  
EGF – Empresa Geral do Fomento, S.A.  
ENCNB – Estratégia Nacional para a Conservação da Natureza e a Biodiversidade  
ENDS 2005-2015 – Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável 2005-2015  
ENE – Estratégia Nacional para a Energia  
ENEPAI – Estratégia Nacional para os Efluentes Agro-pecuários e Agro-Industriais  
ENF – Estratégia Nacional para as Florestas  
ENGIZC – Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira  
EPAL – Empresa Portuguesa das Águas Livres, SA  
ERSAR – Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos  
ETA – Estação de Tratamento de Água  
ETAR – Estações de Tratamento de Águas Residuais  
ETDAS – Ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas  
FCUL – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa  
FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

FMI – Fundo Monetário Internacional  
FPRH – Fundo de Protecção dos Recursos Hídricos  
GNR – Guarda Nacional Republicana  
HELCOM – Convenção para a Protecção do Meio Marinho na Zona do Mar Báltico  
IHERA – Instituto de Hidráulica, Engenharia Rural e Ambiente  
ICOLD – *International Commission on Large Dams*  
IGAOT – Inspeção-geral do Ambiente e do Ordenamento do Território  
IGT – Instrumentos de Gestão Territorial  
IM – Instituto de Meteorologia, I.P.  
INAG – Instituto da Água, I.P. (INAG, I.P.)  
INE – Instituto Nacional de Estatística, I.P.  
INSAAR – Inventário Nacional de Sistemas de Águas e de Águas Residuais  
ISA – Instituto Superior de Agronomia  
ISO – Organização Internacional de Standardização  
LMPMAVE – Linha da máxima preia- mar de águas vivas equinociais  
LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil  
MA – Massas de água  
MAA – Massas de água artificiais  
MADRP – Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas  
MAFM – Massas de Água Fortemente Modificadas  
NQA – Normas de Qualidade Ambiental  
NRC – Níveis de Recuperação de Custos  
NUTS – Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos  
OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico  
OSPAR – Convenção para Protecção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste  
PAC – Política Agrícola Comum  
PBH Oeste – Plano de Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Oeste  
PBH Tejo – Plano de Bacia Hidrográfica do Tejo  
PC – Postos de Cloragem  
PCCRL – Projecto de Controlo de Cheias da Região de Lisboa  
PCIP – Prevenção e Controlo Integrados da Poluição  
PEAASAR II – Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais II  
PEE – Plano de Emergência Externo  
PEGA – Planos Específicos de Gestão das Águas  
PEI – Plano de Emergência Interno  
PEN Pesca – Plano Estratégico Nacional para a Pesca  
PENDR – Plano Estratégico Nacional para o Desenvolvimento Rural  
PEOT – Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território  
PERSU II – Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos II (2007-2012)  
PET – Plano Estratégico dos Transportes  
PGRH – Planos de Gestão de Região Hidrográfica  
PGRH Tejo – Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo  
PBH Ribeiras do Oeste – Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste  
PBHRO – Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste

PIB – Produto Interno Bruto  
PIDDAC – Programa de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração Central  
PMOT – Planos Municipais de Ordenamento do Território  
PNA – Plano Nacional da Água  
PNAC – Plano Nacional das Alterações Climáticas  
PNAEE – Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética  
PNALE – Plano Nacional para a Atribuição de Licenças de Emissão de CO<sub>2</sub>  
PNBEPH – Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico  
PENT – Plano Estratégico Nacional do Turismo  
PNPOT – Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território  
PNTN – Programa Nacional do Turismo da Natureza  
PNUEA – Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água  
PO FEDER – Programas Operacionais FEDER  
POA – Planos de Ordenamento de Albufeiras  
POAAP – Planos de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas  
POAP – Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas  
POEM – Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo  
POOC – Planos de Ordenamento de Orla Costeira  
POR – Programas Operacionais Regionais  
POVT – Plano Operacional de Valorização do Território  
PRODER – Programa de Desenvolvimento Rural do Continente  
PROT – Planos Regionais de Ordenamento do Território  
PROT-A – Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo  
PROT-AML – Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa  
PROT-C – Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro  
PROT-OVT – Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo  
PRTR – *European Pollutant Release and Transfer Register*  
PSRN2000 – Plano Sectorial da Rede Natura 2000  
QREN – Quadro de Referência Estratégico Nacional 2007-2013  
QSiGA – Questões Significativas da Gestão da Água  
REAI – Regime de Exercício da Actividade Industrial  
REAP – Regime de Exercício da Actividade Pecuária  
RECAPE – Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução  
REF – Regime Económico e Financeiro  
RGA09 – Recenseamento Geral Agrícola de 2009  
RGA99 – Recenseamento Geral Agrícola de 1999  
RH4 – Região Hidrográfica do Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste  
RH5 – Região Hidrográfica do Tejo  
RMMG – Retribuição Mínima Mensal Garantida  
RSAEEP – Regulamento de Segurança e Acções para Estrutura de Edifícios e Pontes  
RSB – Regulamento de Segurança de Barragens  
SAU – Superfície Agrícola Utilizada  
SC – Sistema de Classificação  
SEPNA – Serviço de Protecção da Natureza e do Ambiente

SIARL – Sistema de informação de apoio à reposição da legabilidade  
SIC – Sítios de Importância Comunitária  
SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos  
SPI - *Standardized Precipitation Index*  
SST – Sólidos Suspensos Totais  
SVARH – Sistema de vigilância e alerta dos recursos hídricos  
SWM – *Stanford Watershed Model*  
TMCA – Taxa de Média de Crescimento Anual  
TRH – Taxa de Recursos Hídricos  
TURH – Título de Utilização dos Recursos Hídricos  
VAB – Valor Acrescentado Bruto  
ZPE – Zonas de Protecção Especial





## PARTE 1 – ENQUADRAMENTO E ASPECTOS GERAIS

### 1. ENQUADRAMENTO LEGAL E INSTITUCIONAL DO PROCESSO DE PLANEAMENTO

A relevância dos recursos hídricos determina a necessidade de uma gestão rigorosa e a adopção de medidas específicas de prevenção, protecção, recuperação e valorização do seu estado, sendo a resposta a este desafio incompatível com intervenções de carácter casuístico.

Uma eficiente gestão dos recursos hídricos implica necessariamente a definição de uma adequada política de planeamento e, conseqüentemente, a aprovação dos instrumentos que garantam a gestão sustentável e integrada de todas as suas valências. Com efeito, os planos de gestão de bacia hidrográfica são instrumentos de planeamento sectorial que visam a gestão, a protecção e a valorização ambiental, social e económica das águas ao nível da bacia hidrográfica.

A Directiva-Quadro da Água (DQA), Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, transposta para o direito nacional pela Lei da Água, Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, estabelece as bases e o quadro de acção comunitária no domínio da política da água, revelando-se o principal instrumento de enquadramento para a protecção das águas interiores, superficiais e subterrâneas, das águas de transição e das águas costeiras.

Decorrente da DQA surge a obrigação de definição de uma adequada política de planeamento, através, designadamente, da elaboração de Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH). Importa ainda referir a legislação que complementa a Lei da Água, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março, o Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio, que regulamenta o regime da utilização dos recursos hídricos e o Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de Junho, que estabelece o regime económico e financeiro dos recursos hídricos. Refere-se ainda o Decreto-Lei n.º 208/2008, de 23 de Outubro, que estabelece o regime de protecção das águas subterrâneas contra a poluição e deterioração, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro, relativa à protecção da água subterrânea contra a poluição e deterioração, e que regulamenta o Artigo 47.º da Lei da Água, no respeitante à avaliação do estado químico da água subterrânea.

No que concerne à articulação entre o ordenamento e o planeamento dos recursos hídricos, o art. 17.º da Lei da Água prevê que "Os instrumentos de planeamento das águas referidos nos artigos 23.º a 26.º vinculam a Administração Pública, devendo as medidas preconizadas nos instrumentos de gestão territorial, designadamente nos planos especiais de ordenamento do território e nos planos municipais de ordenamento do território, ser com eles articuladas e compatibilizadas, bem como com as medidas de protecção e valorização previstos no artigo 32.º".

Acresce ainda que os PGRH, no âmbito do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial definido no Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 46/2009, de 20 de Fevereiro, são classificados como planos sectoriais de ordenamento do território.

Os planos sectoriais são instrumentos de programação ou de concretização das diversas políticas com incidência na organização do território que, de acordo com o art. 3.º daquele Decreto-Lei, vinculam entidades públicas. A concretização das políticas definidas nos planos sectoriais por parte dos privados acontece quando as mesmas são transpostas para os planos municipais ou para os planos especiais de ordenamento do território (únicas tipologias de instrumentos de gestão territorial que vinculam directa e imediatamente os particulares).

As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste estão integradas na Região Hidrográfica 4 (Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste), sendo que o presente documento corresponde ao Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste.

Importa acrescentar que, no quadro da reorganização institucional recentemente implementada no âmbito do Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, este realizará o esforço necessário para a efectiva implementação do Plano, nomeadamente assegurando o cumprimento do Programa de Medidas, bem como a integração de todas as entidades envolvidas com o objectivo último da eficiente gestão dos recursos hídricos da região hidrográfica.

## 2. OBJECTIVO DO PLANO

O Plano das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste (PBH Ribeiras do Oeste) é um instrumento de planeamento que visa, em particular, identificar os problemas mais relevantes das massas de água, prevenindo a ocorrência de futuras situações potencialmente problemáticas, bem como definir as linhas estratégicas da gestão dos recursos hídricos através da elaboração de um programa de medidas que garanta a prossecução dos objectivos estabelecidos na Lei da Água.

De acordo com o Artigo 24.º da Lei da Água, o PBH Ribeiras do Oeste deve fundamentar e orientar a protecção e a gestão das águas e a compatibilização das suas utilizações com as suas disponibilidades de forma a:

- Garantir a sua utilização sustentável, assegurando a satisfação das necessidades das gerações actuais sem comprometer a possibilidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades;
- proporcionar critérios de afectação 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 sectoriais, os direitos individuais e os interesses locais;
- fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos ao estado das massas de água.

Desta forma, o PBH Ribeiras do Oeste assume os objectivos estabelecidos no Artigo 1.º da Lei da Água tendo como propósito estabelecer um enquadramento para a protecção das águas superficiais interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas que permita:

- Evitar a continuação da degradação, protegendo e melhorando o estado dos ecossistemas aquáticos e também dos ecossistemas terrestres e zonas húmidas directamente dependentes destes, no que respeita às suas necessidades de água;
- promover uma utilização sustentável de água, baseada numa protecção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis;
- obter uma protecção reforçada e um melhoramento do ambiente aquático, nomeadamente através de medidas específicas para a redução gradual e a cessação ou eliminação por fases das descargas, das emissões e perdas de substâncias prioritárias;
- assegurar a redução gradual da poluição das águas subterrâneas, evitando o seu agravamento;
- mitigar os efeitos das inundações e das secas;
- assegurar o fornecimento em quantidade suficiente de água de origem superficial e subterrânea de boa qualidade, conforme necessário para uma utilização sustentável, equilibrada e equitativa da água;
- proteger as águas marinhas, incluindo as territoriais;
- assegurar o cumprimento dos objectivos dos acordos internacionais pertinentes, incluindo os que se destinam à prevenção e eliminação da poluição no ambiente marinho.

No sentido do cabal cumprimento destes objectivos, o PBH Ribeiras do Oeste, enquanto instrumento de planeamento, gestão e protecção das águas, incorpora os conteúdos específicos estipulados no Artigo 29.º da Lei da Água, nomeadamente:

- A caracterização das águas superficiais e subterrâneas existentes na região hidrográfica ou de cada secção da região hidrográfica internacional, incluindo a identificação dos recursos, a delimitação das massas de água superficiais e subterrâneas e a determinação das condições de referência ou do máximo potencial ecológico específico do tipo de águas superficiais;
- a identificação das pressões e descrição dos impactos significativos da actividade humana sobre o estado das águas superficiais e subterrâneas com a avaliação, entre outras, das fontes tóxicas e difusas de poluição, das utilizações existentes e previstas, das alterações morfológicas significativas e do balanço entre as potencialidades, as disponibilidades e as necessidades;
- a designação de uma massa de água superficial como artificial ou fortemente modificada e a classificação e determinação do seu potencial ecológico, bem como a classificação e determinação do estado ecológico das águas superficiais, de acordo com parâmetros biológicos, hidromorfológicos e físico-químicos;
- a localização geográfica das zonas protegidas e a indicação da legislação comunitária ou nacional ao abrigo da qual essas zonas tenham sido designadas;
- a identificação de bacias, sectores, problemas ou tipos de águas e sistemas aquíferos que requeiram um tratamento específico ao nível da elaboração de Planos Específicos de Gestão das Águas;
- a identificação das redes de monitorização e a análise dos resultados dos programas de monitorização sobre as disponibilidades e o estado das águas superficiais e subterrâneas, bem como sobre as zonas protegidas;
- a análise económica das utilizações da água, incluindo a avaliação da recuperação de custos dos serviços de águas e a identificação de critérios para a avaliação da combinação de medidas com melhor relação custo-eficácia;
- as informações sobre as acções e medidas programadas para a implementação do princípio da recuperação dos custos dos serviços hídricos e sobre o contributo dos diversos sectores para este objectivo com vista à concretização dos objectivos ambientais;
- a definição dos objectivos ambientais para as massas de águas superficiais e subterrâneas e para as zonas protegidas, bem como a identificação dos objectivos socioeconómicos de curto, médio e longo prazo a considerar, designadamente no que se refere à qualidade das águas e aos níveis de descarga de águas residuais;
- o reconhecimento, a especificação e a fundamentação das condições que justifiquem: a extensão de prazos para a obtenção dos objectivos ambientais, a definição de objectivos menos exigentes, a deterioração temporária do estado das massas de água, a deterioração do estado das águas e o não cumprimento do bom estado das águas subterrâneas ou do bom estado ou potencial ecológico das águas superficiais;
- a identificação das entidades administrativas competentes e dos procedimentos no domínio da recolha, gestão e disponibilização da informação relativa às águas;
- as medidas de informação e consulta pública, incluindo os resultados e as consequentes alterações produzidas nos planos;

- as normas de qualidade adequadas aos vários tipos e usos da água e as relativas a substâncias perigosas;
- os programas de medidas e acções previstos para o cumprimento dos objectivos ambientais, devidamente calendarizados, especializados, orçamentados e com indicação das entidades responsáveis pela sua aplicação.

### 3. PRINCÍPIOS DE PLANEAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

O planeamento dos recursos hídricos visa fundamentar e orientar a protecção e a gestão das águas e a compatibilização das suas utilizações com as disponibilidades, de forma a garantir a sua utilização sustentável, proporcionar critérios de afectação aos vários tipos de usos pretendidos, e fixar as normas, de qualidade ambiental e os critérios relativos ao estado das massas de água. O PBH Ribeiras do Oeste é assim entendido como prospectivo, flexível, dinâmico e cíclico, fundamentando-se nos seguintes princípios específicos, de acordo com o Artigo 25.º da Lei da Água:

- Integração com outros instrumentos de gestão territorial, ambiental e económica;
- coerência e uniformização no tratamento das matérias a nível nacional e europeu;
- ponderação dos aspectos económicos, ambientais, técnicos e institucionais relevantes, garantindo a preservação quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos e a sua utilização eficiente, sustentável e ecologicamente equilibrada;
- adaptação funcional, diversificando a intervenção em função de problemas, necessidades e interesses públicos específicos;
- durabilidade dos recursos hídricos, atendendo à sua continuidade e estabilidade e protegendo a sua qualidade ecológica e capacidade regenerativa;
- participação, envolvendo todos os visados no seu processo de elaboração, execução e alteração dos seus instrumentos;
- informação da actividade de gestão dos recursos hídricos decorrentes da sua implementação;
- racionalização do seu processo de execução, garantindo a adequação da organização da estrutura funcional às necessidades decorrentes do seu processo de elaboração.

### 4. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PBH

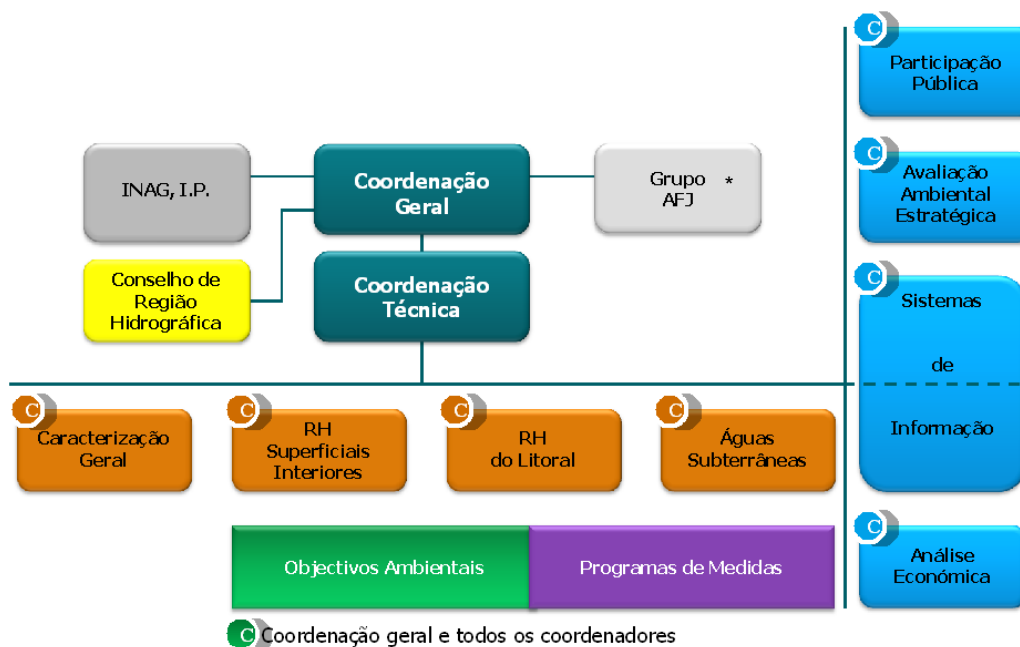
A abordagem metodológica para as componentes estruturantes do PBH Ribeiras do Oeste baseou-se no estabelecimento de diferentes temas a desenvolver por um conjunto de equipas técnicas distintas, com especialistas de diferentes áreas. Cada equipa desenvolveu separadamente os conteúdos estipulados na Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro, relativos às seguintes temáticas:

- Recursos Hídricos Superficiais Interiores;
- Recursos Hídricos Subterrâneos;
- Recursos Hídricos do Litoral;
- Análise Económica;
- Avaliação Ambiental Estratégica e Participação Pública.

A elaboração do PBH Ribeiras do Oeste assentou em etapas distintas, das quais se destacam:

- Caracterização e Diagnóstico da Região Hidrográfica, pelo grande volume de informação que foi necessário recolher, sistematizar, validar e analisar, sendo que a validação da informação produzida nesta fase foi determinante para a prossecução do PBH Ribeiras do Oeste, tendo sido simultaneamente acompanhada de seminários para discussão dos temas com os representantes dos diversos sectores. Desta forma, foi possível aferir o volume de informação recolhida nas diferentes bases de dados Nacionais quer em termos quantitativos quer em termos qualitativos;
- Objectivos e Programação de Medidas, pela importância de estabelecer objectivos ambientais para as várias massas de água a atingir e definir medidas que permitam cumprir os mesmos, tendo em consideração a sua exequibilidade técnica e financeira destas.

Estas componentes foram desenvolvidas tendo por base a melhor informação disponível, existente e produzida. Foi efectuado um acompanhamento rigoroso da elaboração do PBH Ribeiras do Oeste pela Administração da Região Hidrográfica do Tejo, I.P. (ARH Tejo) de forma a garantir a articulação e coordenação entre as várias equipas. A estrutura organizativa de elaboração do PBH Ribeiras do Oeste assentou nas entidades e áreas de trabalho indicadas na Figura 1.1.



\*Grupo AFJ: Grupo administrativo, financeiro e jurídico

Figura 1.1 – Estrutura organizativa de elaboração do PBH Ribeiras do Oeste.

A cronologia de elaboração do PBH Ribeiras do Oeste, desde o procedimento concursal até à compilação do presente relatório – versão para efeitos de envio à Comissão Europeia, é a sistematizada na Figura 1.2. A fase de caracterização e diagnóstico da região hidrográfica prolongou-se por 11 meses, sendo a mais extensa e a que envolveu maior número de técnicos especialistas e de entidades, seguindo-se a definição de objectivos e medidas, culminando na elaboração do relatório que serviu de base para o processo de Consulta Pública de seis meses. Após este período, seguiu-se a análise e incorporação dos contributos de todas as entidades que participaram no processo e a consequente publicação

do presente relatório. Nesta fase foram ainda realizadas reuniões sectoriais com algumas entidades com responsabilidades relevantes na gestão dos recursos hídricos da região.

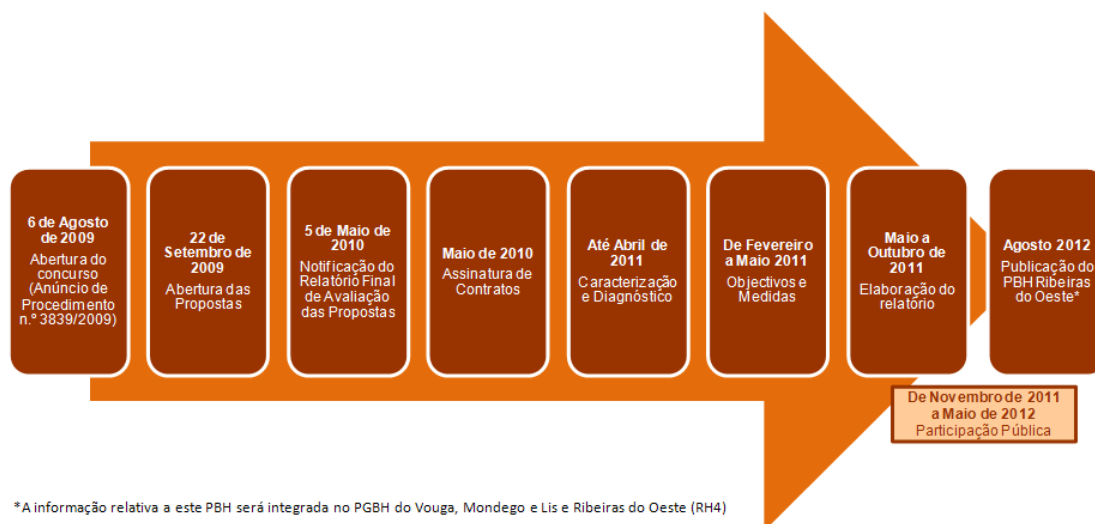


Figura 1.2 – Cronologia de elaboração do PBH Ribeiras do Oeste.

## 5. ESTRUTURA DO PGRH

Os conteúdos do PBH Ribeiras do Oeste respeitam o definido na Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro, satisfazendo a organização estrutural apresentada na Figura 1.3.

O Volume I é constituído por sete partes, onde são desenvolvidos os conteúdos relativos ao Enquadramento, à Caracterização e Diagnóstico das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, à Análise Económica das Utilizações da Água, aos Cenários Prospectivos, aos Objectivos, ao Programa de Medidas e ao Sistema de Promoção, Acompanhamento, Controlo e Avaliação do Plano. O Volume II engloba dois relatórios complementares, relativos à Avaliação Ambiental Estratégica e à Participação Pública.



Figura 1.3 – Estrutura dos conteúdos do PBH Ribeiras do Oeste.

O presente relatório constitui-se como o Relatório Técnico para efeitos de envio à Comissão Europeia. Os conteúdos aqui apresentados são ainda complementados com informação adicional. Deste modo, no presente relatório os seguintes símbolos remetem:



- às metodologias (Relatório Técnico – versão extensa);



- ao repositório de mapas;



- às fichas de diagnóstico (bacias e massas de água subterrâneas) e de medidas.

Importa referir que o presente documento não reflecte, ao nível dos conteúdos e apresentação gráfica, a reorganização institucional estabelecida para o Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, uma vez que a mesma decorreu depois de finalizada a proposta de plano e durante o período de consulta pública, e se encontra ainda em fase de implementação.

## PARTE 2 – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

### 1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

#### 1.1. TERRITORIAL E INSTITUCIONAL

##### 1.1.1. Enquadramento geográfico e administrativo<sup>1</sup>

As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste (Figura 2.1) estão integradas na região hidrográfica do Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste – Região Hidrográfica 4 (RH4) – definida pelo Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de Outubro, correspondendo-lhe uma área em terra de 2 412 km<sup>2</sup>, que representa 17% da região hidrográfica supracitada. Considerando o plano de água das massas de água costeiras, a área é de 2 798 km<sup>2</sup>. As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste constituem uma estreita faixa, com cerca de 120 km de extensão, que apresenta uma orientação de NNE-SSW e uma largura máxima da ordem dos 35 km. A área total das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste engloba oito bacias com áreas superiores a 70 km<sup>2</sup>. As bacias correspondem às sete bacias hidrográficas das principais linhas de água, a que acresce uma bacia que integra as pequenas linhas de água que drenam directamente para o Oceano Atlântico.

#### INDICADORES:

**445 683** habitantes

**185** hab./km<sup>2</sup>

**120** idosos por cada 100 jovens

**54,8%** da população empregada no sector terciário

**820,59** € de ganho médio mensal dos trabalhadores

**48 471** empresas com sede na região

**6 037** milhões € de VAB

**15,8 mil** € de PIB *per capita*

As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste confinam com a região hidrográfica do Tejo, a Este, e com a bacia hidrográfica do Lis, a Norte e Nordeste. O alinhamento montanhoso das Serras de Candeeiros e de Montejunto, prolongada para Sul pelas elevações de Malveira, da Carregueira e pelo extremo nascente da Serra de Sintra, faz a separação de águas (linha da cumeada) com a região hidrográfica do Tejo. A separação com a bacia do rio Lis não é tão marcada em termos fisiográficos.

A rede hidrográfica é relativamente densa e de traçado irregular, embora seja dominante a orientação preferencial genérica dos eixos principais de Noroeste para Sudoeste. De um modo geral, estes principais cursos de água revelam, no troço terminal, uma sobre-escavação do seu vale, posteriormente preenchida por aluviões, o que lhes confere o aspecto de corredores aplanados, muitas vezes sinuosos e densamente aproveitados agricolamente.

Nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste encontram-se delimitadas 40 massas de água (MA) superficiais, distribuídas pelas seguintes categorias: 36 MA Rios e 4 MA Costeiras.

Relativamente às águas subterrâneas, existem nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste 11 MA, das quais apenas 8 se encontram afectas a estas bacias hidrográficas. Conforme disposto no n.º 2 do Artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de Outubro, existem duas MA subterrâneas em parte localizadas na área das bacias das ribeiras do Oeste, cuja gestão foi atribuída à região hidrográfica do Tejo (RH5), e uma MA subterrânea atribuída à região hidrográfica do Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste – bacia hidrográfica do Lis, respectivamente: Pisões – Atrozela, Bacia do Tejo – Sado / Margem Direita e Vieira de Leiria – Marinha Grande.

<sup>1</sup> Ano de referência e fontes do quadro de indicadores: 2008 (INE – Anuários Estatísticos): população residente; densidade populacional; número de empresas; 2007 (INE – Anuários Estatísticos): valor acrescentado bruto (VAB); ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem; PIB per capita; 2001 (INE – Anuários Estatísticos e Recenseamento Geral da População e Habitação): índice de envelhecimento; % população residente empregada no sector terciário.



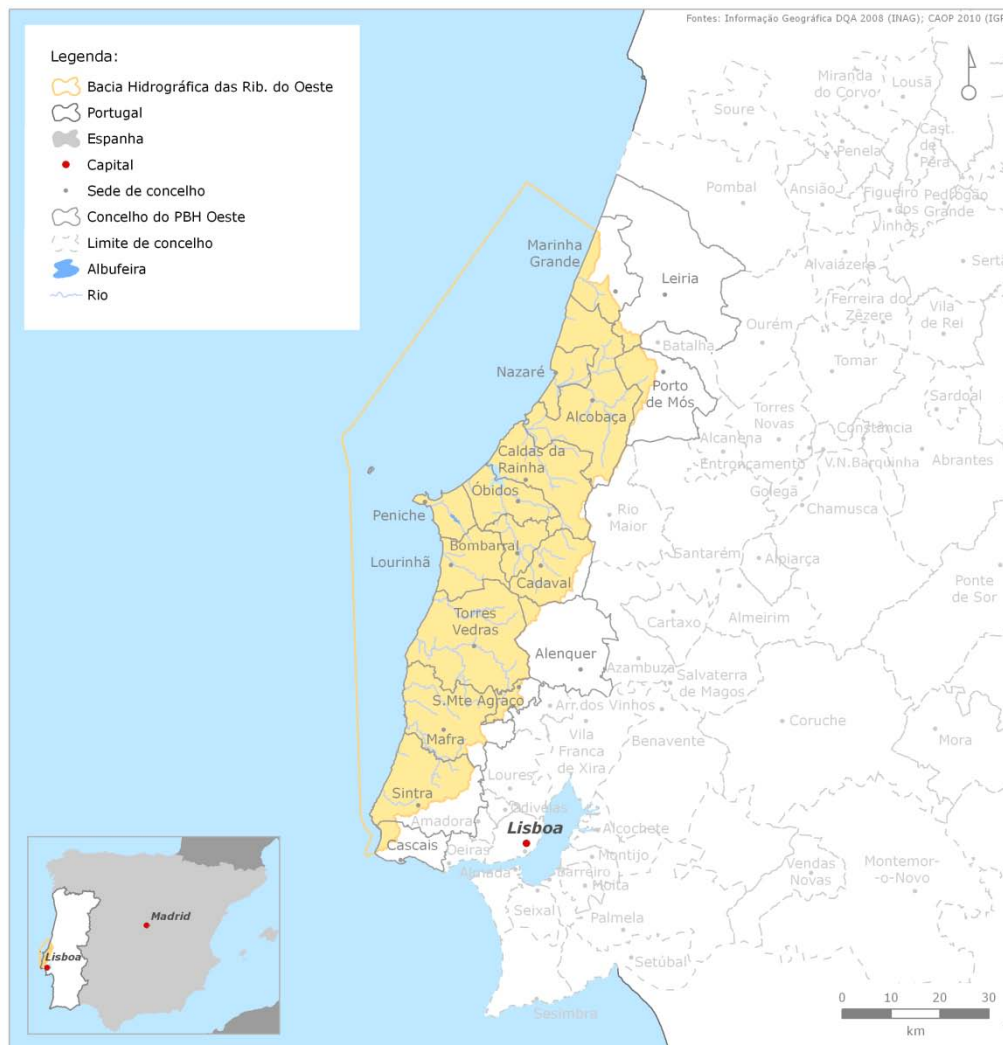


Figura 2.1 – Enquadramento geográfico das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, com um total de 445 683 habitantes, englobam 17 concelhos, dos quais 5 estão totalmente inseridos nesta bacia e 12 parcialmente. No que respeita à protecção de recursos e conservação da natureza, são identificadas várias zonas protegidas e áreas classificadas, incluindo zonas designadas para a captação de água para consumo humano, águas balneares, zonas sensíveis em termos de nutrientes, Zonas de Protecção Especial (ZPE), Sítios de Importância Comunitária (SIC), zonas de infiltração máxima, e áreas protegidas.

Tendo em vista a caracterização das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste e a apresentação de resultados, a divisão em unidades de análise homogéneas torna-se essencial, pelo que, para efeitos de planeamento, foram definidas oito bacias hidrográficas, cobrindo na totalidade o âmbito espacial do PBH Ribeiras do Oeste (Quadro 2.1).



Mapa 1 – Enquadramento geográfico das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.



Mapa 2 – Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Como principais cursos de água das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, destacam-se o rio Alcoa, o rio Tornada, o rio Arnóia, o rio Real, a ribeira de São Domingos, o rio Grande, o rio Alcabrichel, o rio Sizandro, a ribeira do Sobral, a ribeira do Cuco, o rio Lisandro e a ribeira de Colares. Às bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, encontram-se associadas as massas de água costeiras, compreendidas entre a zona Sul da Praia da Vieira, na Marinha Grande, e o Cabo Raso e ainda a Lagoa de Óbidos.

Quadro 2.1 – Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, correspondente área e concelhos abrangidos.

Bacia	Área (km <sup>2</sup> )	N.º de concelhos abrangidos
Rio Alcobaça	421	5
Rio Tornada	247	4
Rio Arnóia	450	7
Ribeira de São Domingos	70	3
Rio Alcabrichel	151	4
Rio Sizandro	334	4
Rio Lisandro	168	2
Ribeiras Costeiras do Oeste	571	15
<b>Total</b>	<b>2 412</b>	<b>17*</b>

\* Na totalidade são 17 concelhos, dado que existem concelhos abrangidos por várias bacias.  
Fonte: ARH do Tejo, I.P. 2010. INE – Censos 2001 (BGR1)

As áreas apresentadas não incluem o plano de água das MA costeiras pertencentes às bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, CWB-II-4 e CWB-II-3, que possuem aproximadamente, 795 km<sup>2</sup> e 2 003 km<sup>2</sup>, respectivamente. A bacia Ribeiras Costeiras do Oeste abrange a MA CWB-II-4, na totalidade, e a MA CWB-II-3, parcialmente, sendo que a gestão desta MA costeira se encontra partilhada com a ARH Centro.

### 1.1.2. Enquadramento jurisdicional, institucional e normativo

Em termos gerais, a DQA preconiza o estabelecimento de um sistema para a protecção das águas interiores, de transição e costeiras, que permita atingir os objectivos gerais relativos à protecção do ambiente aquático, apresentados no seu Artigo 1.º, e os objectivos ambientais, referidos no seu Artigo 4.º, a atingir em 2015, através da execução de programas de medidas especificados no PBH Ribeiras do Oeste.

A Lei da Água, além de integrar os conteúdos da DQA, estabelece também as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas a nível nacional (Figura 2.2), de onde se destacam dois tipos de órgãos consultivos, o Conselho Nacional da Água (CNA) e os Conselhos de Região Hidrográfica (CRH). O INAG assume funções de autoridade nacional para harmonização e garante da política nacional das águas. A ARH Tejo é uma das cinco ARH que detém funções de gestão e planeamento dos recursos hídricos. De acordo com este diploma legal, enquanto enquadramento institucional, “*constitui atribuição do Estado promover a gestão sustentada das águas*”.

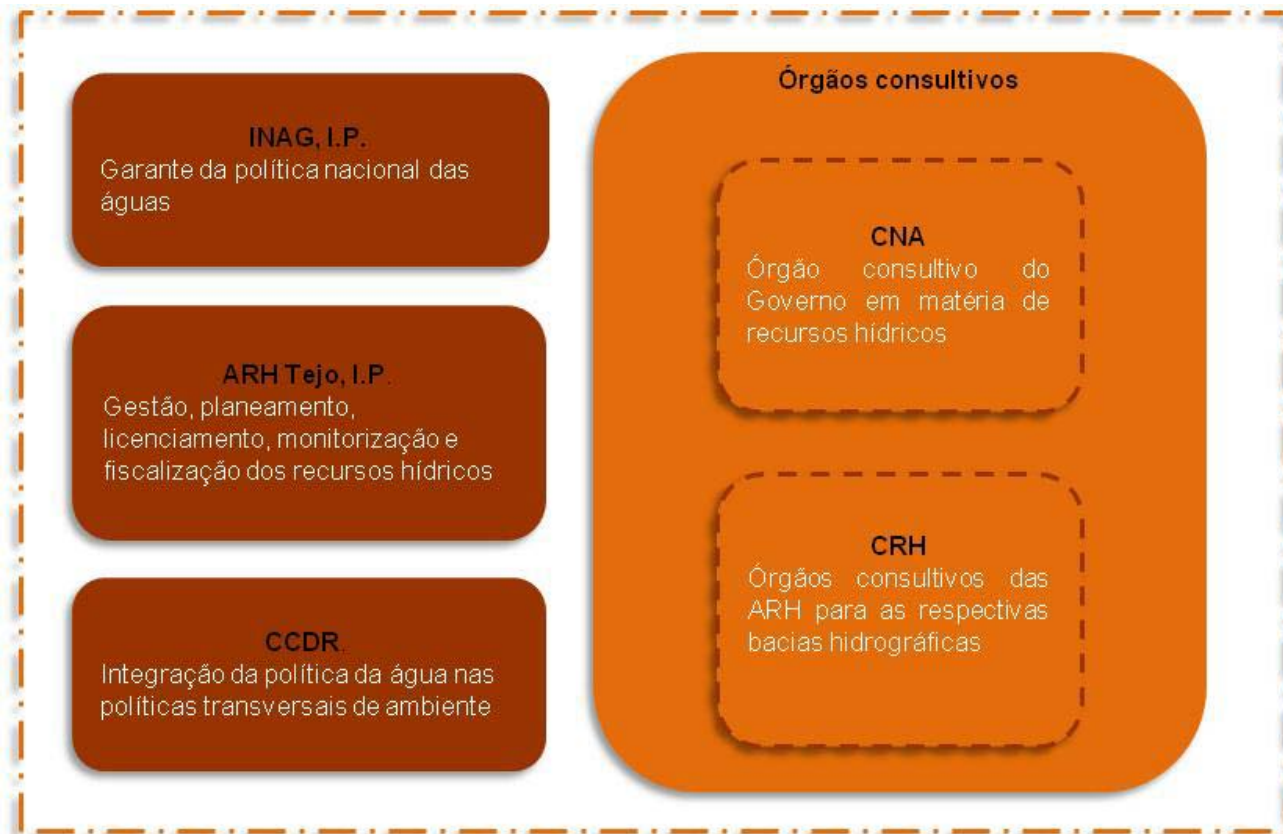


Figura 2.2 – Quadro institucional para a gestão sustentável das águas a nível nacional.

Fonte: QSIGA das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, INAG, I.P., 2009

Notas: Instituto da Água, I.P. (INAG, I.P.); Administrações de Região Hidrográfica, I.P.; Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR); Conselho Nacional da Água (CNA); Conselhos de Região Hidrográfica (CRH)

A RH4, cuja área geográfica está definida no Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de Outubro, está sob jurisdição da ARH Tejo e Centro e são atribuições destas entidades, na área territorial da sua jurisdição, a protecção e a valorização dos componentes ambientais das águas.

A elaboração do PBH Ribeiras do Oeste foi determinada no Despacho n.º 18313/2009, de 7 de Agosto de 2009, estando o seu conteúdo estabelecido na Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro.

### 1.1.3. Delimitação do domínio hídrico

O domínio hídrico é um conjunto de bens, que pela sua natureza, a lei submete a um regime de carácter especial, encontrando-se consagrado na própria Constituição da República Portuguesa (Artigo 84.º) e na Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos, Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro. Em função da natureza jurídica que está subjacente aos bens que o compõem, o domínio hídrico divide-se em domínio público hídrico e domínio hídrica pertença de particulares. O Artigo 2.º da mesma Lei estabelece que:

- “1 – O domínio público hídrico compreende o domínio público marítimo, o domínio público lacustre e fluvial e o domínio público das restantes águas.
- 2 – O domínio público hídrico pode pertencer ao Estado, às Regiões Autónomas e aos Municípios e Freguesias.”

De acordo com a Lei da Água, e com Despacho n.º 4593/2009, entre a ARH Centro e a ARH Tejo, esta é responsável pelo planeamento e pela gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, e deste modo

pela titularidade das ocupações e usos dos recursos hídricos desta área geográfica, pelo que assume especial importância a definição física da área de domínio público hídrico através da clarificação inequívoca das áreas a ele afectas.

No que se refere ao domínio público marítimo, a ARH Tejo desenvolveu um trabalho de demarcação dos limites do leito e da margem das águas do mar na sua área de jurisdição. Esse trabalho foi efectuado tendo como critérios os estabelecidos no Despacho n.º 12/2010, de 25 de Janeiro, do INAG, e suportará a delimitação da área do domínio público marítimo.

No que concerne ao domínio público lacustre e fluvial e ao domínio público das restantes águas, independentemente de não existirem ainda critérios aprovados, a escala do PBH Ribeiras do Oeste não permite o exercício de demarcação, foi feita uma abordagem geral tendo como ponto de partida o conceito de "navegável e fluatável".

## 1.2. CLIMATOLOGIA

A caracterização climática na área de abrangência das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste e respectiva classificação teve por base a análise dos principais meteoros e respectivos valores normais, associados a 17 estações meteorológicas da rede do Instituto de Meteorologia, I.P. (IM), no período compreendido entre 1961 e 1990. Considerou-se ainda o modelo de cálculo do balanço hídrico de água no solo e de classificação climática segundo o método de *Thornthwaite-Mather*.



Metodologia: Climatologia



Mapa 3 – Localização das estações meteorológicas utilizadas na análise climática.

Tendo em conta os dados climáticos característicos verifica-se que o clima nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste é do tipo temperado mediterrâneo, com um período seco de dois meses correspondentes a Julho e Agosto. A temperatura média anual varia entre 14,3°C e 16,5°C, nas zonas mais a Norte e mais a Sul respectivamente, e a precipitação anual situa-se entre os 871 mm (na proximidade da estação de Rio Maior) e os 524 mm (obtido na zona costeira mais a Sul – estação de Cabo da Roca).

No que respeita à variação da precipitação em situação de ano húmido, verifica-se que a precipitação anual é cerca de 130% da precipitação em ano normal, enquanto que em situação de ano seco esta apenas atinge cerca de 70% da precipitação normal (Quadro 2.2).



Mapa 4 – Classificação climática segundo Köppen e Thornthwaite.

Quadro 2.2 – Valores de precipitação anual, mínima e máxima diária, em condições normais e anos húmidos e secos, para as estações meteorológicas consideradas.

Estação	Rede	Precipitação em Ano Médio (mm)		Precipitação Ano Seco (mm)			Precipitação Ano Húmido (mm)		
		Anual	Máximo diário	Média	Mínima	Máxima	Média	Mínima	Máxima
S. Pedro de Moel (E121)	IM	678,00	62,00	-	-	-	-	-	-
Alcobaça (E126)	IM	833,80	56,00	-	-	-	-	-	-
Rio Maior (E130)	IM	871,60	99,30	-	-	-	-	-	-
Santarém/Esc. Agrícola (E132)	IM	714,80	104,50	511,7	395,6	578,9	954,5	871,2	1200,6
Vimeiro (E136)	IM	682,10	80,00	-	-	-	-	-	-
Dois Portos (E139)	IM	699,90	130,00	510,8	455,2	569,8	956,2	810,4	1139,2

Estação	Rede	Precipitação em Ano Médio (mm)		Precipitação Ano Seco (mm)			Precipitação Ano Húmido (mm)		
		Anual	Máximo diário	Média	Mínima	Máxima	Média	Mínima	Máxima
Colares/Sarrazola (E148)	IM	754,50	170,00	-	-	-	-	-	-
Cabo da Roca (E150)	IM	523,60	149,00	-	-	-	-	-	-
Lisboa/Tapada da Ajuda (E162)	IM	706,70	112,50	501,4	406,8	554,1	980,1	820,9	1315,2
Lavradio (E166)	IM	588,10	68,30	369,0	315,5	417,8	779,2	717,9	927,2
Setúbal (E170)	IM	734,50	97,50	-	-	-	-	-	-
Cabo Carvoeiro (E530)	IM	606,10	106,50	-	-	-	-	-	-
Sintra/Granja/Base Aérea (E532)	IM	818,40	143,20	-	-	-	-	-	-
Montijo/Base Aérea (E534)	IM	574,80	80,90	355,7	305,1	390,3	856,1	766,7	992,1
Lisboa/Portela (E536)	IM	685,90	115,40	524,4	442,5	581,9	1029,9	914,8	1336,0
Ota/Base Aérea (E539)	IM	657,10	163,00	-	-	-	-	-	-
Monte Real/Base Aérea (E540)	IM	806,40	72,20	-	-	-	-	-	-

Quanto à humidade relativa média do ar às 9 horas, os dados analisados mostram que esta varia entre um valor mínimo de 75%, registado na estação situada na zona Sul mais interior (perto de Lisboa), e um máximo de 87% nas zonas mais próximas da costa atlântica.

O número médio anual de horas de sol cifra-se em 2 500 horas (de sol) por ano, variando a radiação média anual entre 5 275 e 5 710 MJ/m<sup>2</sup>, sendo os meses de Julho e Agosto os que registam os valores mais elevados.

Em termos de evaporação verifica-se que este parâmetro varia entre os 1 573 mm obtidos na zona Sul (perto de Lisboa) e os 839 mm registados na estação de Cabo Carvoeiro, situando-se o valor médio em cerca de 1 138 mm.

Quanto à evapotranspiração potencial anual, verifica-se que os valores anuais mais baixos, situados entre os 707 mm e os 728 mm foram obtidos nas estações de S. Pedro de Moel, Cabo da Roca e Cabo Carvoeiro, todas localizadas junto à costa atlântica. Em oposição, os valores anuais mais elevados, da ordem dos 800 mm, registam-se na zona Sul com o valor máximo a registar-se na estação de Lavradio.

Relativamente ao regime de ventos, destaca-se que em todo o território o rumo de Norte é predominante junto à costa atlântica perdendo representatividade para o rumo Noroeste à medida que se progride para o interior do território continental. Quanto à velocidade média do vento, esta varia entre 6 e 18 km/h, com os valores mais elevados a corresponderem às estações costeiras.

No que concerne à classificação climática regional (classificação de Köppen) verifica-se que todo o território estudado apresenta um clima temperado mesotérmico, com verão seco e ameno em todas as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Pelo sistema de classificação climática estabelecido por *Thorntwaite*, em termos locais observa-se uma maior variabilidade climática variando entre pouco húmido (B<sub>1</sub>) na região mais Este da bacia e sub-húmido seco (C<sub>1</sub>) nas zonas mais próximas da costa, nomeadamente na envolvente aos cabos da Roca e Carvoeiro.

### 1.3. HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

O comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica é função das suas características fisiográficas e geomorfológicas (forma, relevo, área, geologia, densidade da rede de drenagem, tipo de solo, entre outras), bem como do tipo de ocupação do solo e, necessariamente do regime de precipitação. Deste modo, as características fisiográficas e de ocupação do solo de uma bacia hidrográfica possuem um importante papel nos processos do ciclo hidrológico, e na resposta ao regime pluviométrico, influenciando, entre outros, a infiltração, a evapotranspiração e o escoamento superficial e sub-superficial.

#### 1.3.1. Hidrografia

As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste são relativamente densas e de traçado irregular, embora seja dominante a orientação preferencial genérica dos eixos principais de Nordeste para Sudoeste, também ocorrem casos em que o traçado é regular de orientação Este para Oeste.

Os principais cursos de água das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste são, de Norte para Sul, os rios Alcobaça, Tornada, Arnóia, São Domingos, Alcabrichel, Sizandro e Lisandro. Geralmente estes principais cursos de água revelam, nos troços terminais, uma sobre-escavação do seu vale, posteriormente preenchida por aluviões, que lhes conferem o aspecto de *corredores aplanados*, muitas vezes sinuosos e intensamente aproveitados agricolamente. Por outro lado, a bacia Ribeiras Costeiras do Oeste, que corresponde ao território sobranter fora das áreas das bacias principais, integra pequenos cursos de água costeiros, de carácter muito sazonal, por vezes apenas torrenciais.

A comparação da densidade de representação da rede hidrográfica relativa às MA revela uma divergência acentuada, decorrente das diferentes metodologias adoptadas. No caso das MA “cabeceiras”, a rede hidrográfica das bacias inferiores a 10 km<sup>2</sup> não se encontra representada, apesar de estar englobada pelas bacias das MA definidas. Nos restantes casos, as MA coincidem com o troço principal da linha de água representada na rede hidrográfica.

Decorrente da caracterização anteriormente exposta acresce ainda salientar que, no extremo Nordeste das bacias hidrográficas existem várias zonas endorreicas que requerem análise própria dada a sua especificidade e uma estreita interligação com as águas subterrâneas, designadamente a massa de água Maciço Calcário Estremenho.

A massa de água subterrânea em questão (Maciço Calcário Estremenho) corresponde a um maciço calcário que forma um aquífero importante, no qual a água tem processos rápidos de infiltração e circula em galerias subterrâneas formadas pela dissolução da rocha. Ao contrário da área situada à superfície deste maciço calcário, caracterizada pela quase ausência de cursos de água, na sua periferia as águas surgem em nascentes caudalosas. Segundo Crispim (s.d.), o Maciço Calcário Estremenho é um grande bloco de calcários do Jurássico com cerca de 800 km<sup>2</sup>, situado entre Rio Maior, Tomar e Leiria, do qual fazem parte inúmeras bacias endorreicas que alimentam várias nascentes. Do ponto de vista morfológico podem diferenciar-se neste maciço três áreas distintas: a serra dos Candeeiros, a Oeste; o planalto de Santo António, ao Centro e Sul; e o planalto de São Mamede e a Serra de Aire, a Norte e a Este, respectivamente.

Crispim (2010) afirma que a relação dos fluxos subterrâneos com as bacias hidrográficas dos cursos de água que têm origem no Maciço Calcário Estremenho possibilita definir três bacias hidrográficas, associadas às nascentes principais do maciço, nomeadamente as nascentes na região hidrográfica do Tejo, as nascentes nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, e as nascentes que drenam para as bacias hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis (RH4).



Metodologia: Hidrografia e hidrologia



Mapa 5 – Representação da rede hidrográfica e das massas de água.



Mapa 6 – Afecção das bacias endorreicas às massas de água superficiais.

Segundo os pressupostos acima mencionados, verifica-se que as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste integram uma pequena área das bacias endorreicas, com cerca de 3,8 km<sup>2</sup>, enquanto que à restante área da RH4 estão associados 64,7 km<sup>2</sup> destas bacias. Refira-se que a região hidrográfica do Tejo integra as maiores áreas das bacias endorreicas, nomeadamente 182,5 km<sup>2</sup>.

### 1.3.2. Hidrologia

#### 1.3.2.1. Modelo de precipitação-escoamento

##### a) Regime natural

O modelo hidrológico de precipitação–escoamento utilizado para gerar séries mensais de escoamento em regime natural em pontos de avaliação de recursos hídricos, é vulgarmente conhecido por modelo de Temez. Trata-se de uma simplificação do clássico modelo de *Stanford – SWM (Stanford Watershed Model)* que foi proposto por Linsley em 1960.

Para o desenvolvimento do modelo utilizaram-se registos mensais de precipitação, temperatura, humidade relativa, radiação e velocidade do vento num período compreendido entre 1940/1941 e 2007/2008. O método de estimativa da evapotranspiração potencial utilizado foi o de *Penman-Montheith*.

Com base na reconstituição da série de escoamentos mensais para regime natural, determinou-se o escoamento anual médio para cada uma das bacias hidrográficas. O Quadro 2.3 apresenta os valores anuais da precipitação ponderada e do respectivo escoamento por bacia.

Quadro 2.3 – Área, precipitação ponderada e escoamento em regime natural, valores médios anuais por bacia.

Bacia	Área (km <sup>2</sup> )	Precipitação Ponderada (mm)	Escoamento (mm)	Escoamento (hm <sup>3</sup> )
Rio Alcobaça	421	784	230	97
Rio Tornada	247	773	207	51
Rio Arnóia	450	890	209	94
Ribeira de São Domingos	70	889	178	12
Rio Alcabrichel	151	890	186	28
Rio Sizandro	334	845	154	52
Rio Lisandro	168	756	166	28
Ribeiras Costeiras do Oeste	571	801	191	109
<b>Total</b>	<b>2 412</b>	<b>823*</b>	<b>195*</b>	<b>471</b>

\* Valor médio ponderado pela área

Nota: As áreas apresentadas não incluem o plano de água na bacia Ribeiras Costeiras do Oeste. Considerando o plano de água das massas de água costeiras, a área total das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste é de 2 798 km<sup>2</sup>.



Mapa 7 – Estações udométricas seleccionadas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste com valores de precipitação anual e respectivas séries.



Mapa 8 – Isolinhas de precipitação anual com 50% de probabilidade de não excedência (ano médio).



Mapa 9 – Isolinhas de precipitação anual com 20% de probabilidade de não excedência (ano seco).



Mapa 10 – Isolinhas de precipitação anual com 80% de probabilidade de não excedência (ano húmido).

As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste possuem um valor de altura de escoamento anual médio em regime natural de 195 mm. Verifica-se que geralmente as bacias situadas mais a Norte, Alcobaça, Arnóia e Tornada possuem valores de altura de escoamento mais elevados. A bacia ribeira de São Domingos é aquela que possui menor disponibilidade hídrica em toda a área das ribeiras do Oeste. Contrariamente, a bacia Ribeiras Costeiras do Oeste é uma das bacias que possui maiores disponibilidades hídricas, com valores a variar entre 26 hm<sup>3</sup> e 192 hm<sup>3</sup>.



Mapa 11 – Estações hidrométricas com valores de escoamento mensal.



Mapa 12 – Escoamento médio em regime natural para ano seco, médio e húmido.

### b) Regime modificado

O Quadro 2.4 apresenta os caudais característicos para o conjunto das estações hidrométricas. A partir da análise das curvas de duração de caudais, apresentam-se os caudais característicos para diferentes durações.

Quadro 2.4 – Caudais característicos em regime modificado.

Bacia	Estação	N.º anos de Registos	Caudais Característicos (m <sup>3</sup> /s)				Duração do Módulo (dias)
			Máximo (10 dias)	Mediano (180 dias)	Estiagem (355 dias)	Modular	
Rio Arnóia	Gaeiras (17C/05H)	2	1,72	0,04	0	0,20	59
Rio Arnóia	Óbidos (17C/03H)	2	4,74	0,48	0,11	0,98	117
Rio Arnóia	Ponte Óbidos (17C/04H)	6	2,58	0,39	0,09	0,6	93
Ribeiras Costeiras do Oeste	Colares (21A/05H)	3	197	33	6	51	128

A análise das curvas de caudal médio diário evidencia que a estação hidrométrica Colares possui um caudal distinto das restantes. Na duração do módulo denota-se diferenças substanciais entre a estação hidrométrica de Gaeiras, caudal modular excedido 59 dias num ano, enquanto as restantes possuem valores próximos dos 100 dias. No entanto, a diminuta quantidade de dados hidrométricos pode condicionar a análise, na medida em que as diferenças entre os valores das estações Óbidos e Gaeiras, presentes na mesma bacia, indicam conclusões distintas quanto à regularização dos caudais nessa bacia.

Para o regime modificado importa identificar as principais obras hidráulicas susceptíveis de modificar o regime natural, nomeadamente os aproveitamentos hidráulicos, a manutenção ou não de caudais ecológicos ou regime de caudais ecológicos a eles atribuídos, já que não existem infra-estruturas de transferências de água nas bacias hidrográficas do Oeste, com excepção das associadas à transferência de caudais da RH5 para esta bacia, através do sistema de abastecimento de Castelo de Bode, da EPAL.

#### Características das albufeiras

A área total das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste inclui 6 aproveitamentos hidráulicos, a que corresponde uma capacidade útil de armazenamento de cerca de 14 hm<sup>3</sup>, e que são: Alvorninha, Óbidos, São Domingos, Quinta do Rol, Toxofal e Sobrena.

Pode-se constatar que o valor da capacidade de armazenamento total nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste é manifestamente reduzido, face ao respectivo escoamento anual médio. Por outro lado, não existem transferências que tenham como origem ou destino os cursos de água ou as albufeiras desta região. Assim sendo, o regime de caudais nas linhas de água desta região tem vindo a adaptar-se às variações tanto dos diferentes usos da água (abastecimento, rega) como dos usos do solo. Face à exiguidade de dados relativos a registos de caudais, não é possível avaliar



variações do regime de caudais baseadas em observações. No entanto, face à diminuta capacidade de armazenamento instalada através da criação de albufeiras, é legítimo admitir que o actual regime de caudais nesta região não estará tão afastado de um regime natural como seguramente acontece em outros casos, como é o caso do rio Tejo. Acresce ainda que a maior albufeira da região, associada à barragem de São Domingos, está situada muito próximo da costa, pelo que a alteração do regime de caudais para jusante afectará um troço relativamente curto da linha de água.

### Transferências

No caso das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, não existem transferências directas para cursos de água ou para albufeiras, verificando-se a transferência de volumes de água da RH5 para esta bacia, através do sistema de abastecimento da EPAL, a partir da albufeira de Castelo de Bode.

### Caudais ecológicos

No contexto nacional, apenas para as barragens e açudes sujeitos ao Procedimentos de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) e licenciados em data posterior a 1990, foram definidos valores de caudais ecológicos, com recurso a vários métodos. Só a partir de 2003, com o documento “Caudais Ecológicos em Portugal”, publicado pelo INAG no âmbito do Plano Nacional da Água, foram estabelecidos métodos para a definição de regimes de caudais ecológicos, conjunto de caudais instantâneos a garantir no curso de água, variáveis ao longo do ano em função das necessidades dos ecossistemas aquáticos e ribeirinhos, contemplando frequentemente regimes para ano médio e ano seco.

Na área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste existem barragens que foram sujeitas a Procedimento de AIA: Barragem do Toxofal (1994), Barragem de Sobrena (1994), Barragem de Óbidos (1995), Barragem de Alvorninha (1996) e Barragem de Lubreiros (1996), não estando esta última construída.

A monitorização realizada até à data dos troços dos rios a jusante dos aproveitamentos hidráulicos não permite confirmar se estão a ser garantidos os caudais estabelecidos, e em que medida estão a ser eficazes para que seja atingido o bom estado/potencial ecológico.

#### **1.3.2.2. Disponibilidades hídricas**

A avaliação das disponibilidades de água afluyente à secção de referência das bacias foi efectuada contabilizando os valores de escoamento em regime natural, calculados a partir do modelo de precipitação-escoamento. Na figura seguinte apresentam-se as disponibilidades hídricas das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, em ano seco, médio e húmido.

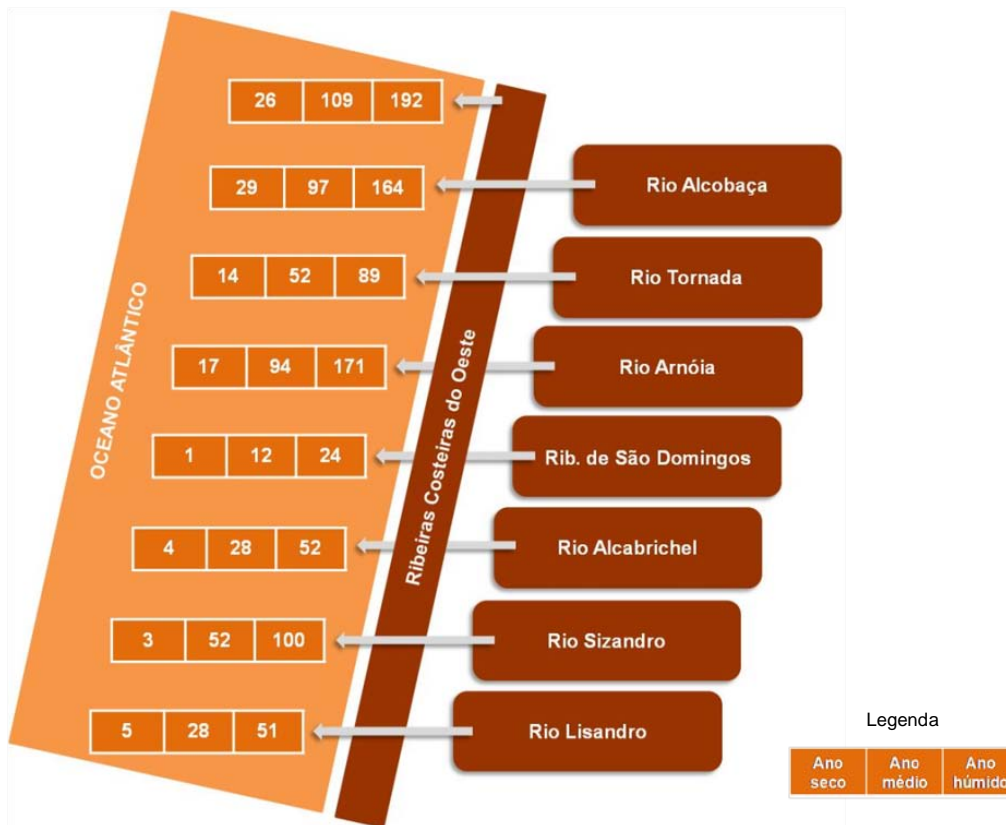


Figura 2.3 – Disponibilidades hídricas (hm<sup>3</sup>) nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, em regime natural.

Dado que a estimativa das séries de escoamento em regime modificado por bacia, reflectem o balanço necessidades-disponibilidades, esta é apresentada no ponto relativo aos Usos e Necessidades

### 1.3.3. Hidrodinâmica lagunar e costeira

#### 1.3.3.1. Dinâmica lagunar

A Lagoa de Óbidos, único caso de dinâmica lagunar nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, é uma laguna costeira de baixa profundidade, cuja hidrodinâmica é determinada, essencialmente, pela maré e pela interacção entre esta e o regime de agitação marítima. A comunicação da lagoa com o mar faz-se através de uma barra móvel, vulgarmente conhecida como “aberta”, cuja evolução se traduz num complexo processo de migração, fecho e abertura, processo que é condicionado pela hidrodinâmica local, bem como pelas intervenções de dragagem da barra e dos canais no interior da lagoa (Nemus, 2008).

A circulação de água na Lagoa de Óbidos é principalmente causada pela propagação das marés que são tipo semi-diurno, com amplitude média de 2 m, propagando-se por toda a lagoa com características de uma onda progressiva amortecida (Nemus, 2008), sendo no entanto assimétrica, com dominância da enchente.

O canal de ligação ao oceano apresenta tendência para o assoreamento, ocorrendo naturalmente fechos episódicos da embocadura desde há vários séculos, os quais são causados pelo facto das correntes de vazante não serem suficientes para compensar a deposição de sedimentos costeiros junto à embocadura, promovidos pela agitação marítima e pelas correntes de enchente.

O processo de migração da barra e orientação do escoamento são actualmente condicionados por um dique, o qual foi construído com o objectivo de proteger da erosão a margem norte da embocadura. O canal que liga a lagoa ao mar,

devido aos fenómenos sazonais da barra, tem vindo progressivamente a sofrer um processo de migração para a zona da praia do Bom Sucesso provocando a erosão na margem Sul da embocadura (Nemus, 2008).

Recentemente, em 2010, verificou-se uma inversão da tendência de migração para Sul, tendo a barra migrado progressivamente para Norte, provocando o quase desaparecimento da praia da Foz do Arelho.

As alterações no processo de migração da barra, foram abordadas em alguns estudos (Vieira *et al.*, 1995; ICTM, 1994 *in* INAG, 1998), que concluíram da existência de deriva litoral na região da barreira de Óbidos que, em regime médio é dirigida para Sul, mas com uma magnitude diminuta (cerca de 30 000 m<sup>3</sup>/ano a 50 000 m<sup>3</sup>/ano) quando comparado com o caudal sólido bruto anual (cerca de 1.5 milhões de m<sup>3</sup>). Os estudos referidos provam que estes valores e o próprio sentido da resultante anual são altamente sensíveis ao rumo das ondas usado nos cálculos, concluindo-se que este troço litoral tem um regime de equilíbrio extremamente dinâmico mas resultante líquida de muito pequena magnitude. Adicionalmente, os estudos analisaram a distribuição dos resíduos anuais do transporte sólido litoral ao longo do perfil da praia submarina, concluindo que, embora esse resíduo, integrado ao longo da totalidade do perfil possa ter resultante para Sul, a sua orientação na zona de pequenas profundidades e sobre a face de praia pode ser dirigida para Norte.

### 1.3.3.2. Dinâmica costeira

Na costa Oeste de Portugal, a predominância de rumos de agitação marítima rodados a NW e orientação da linha de costa promove o transporte sólido longilitoral preferencialmente dirigido de Norte para Sul pelas correntes de deriva litoral, embora com magnitude diferenciada. Segundo LNEC (1998), o transporte litoral entre a Nazaré e a Figueira da Foz apresenta um saldo anual superior a 1 milhão de m<sup>3</sup>/ano. O canhão submarino da Nazaré, cuja cabeceira morde vincadamente a plataforma continental, gera um importante sumidouro/poço sedimentar, desviando e subtraindo ao trânsito sedimentar as areias provenientes de Norte, as quais são canalizadas para os grandes fundos, não retornando para o sistema litoral.

Para Sul da Nazaré e até à região de Lisboa, a deriva residual é ainda preferencialmente dirigida para Sul, mas devido ao efeito da reorientação da linha de costa, essencialmente constituída por troços lineares rodados a Nascente, os volumes envolvidos decrescem apreciavelmente, de uma a duas ordens de grandeza.

Da Nazaré a Peniche a costa é essencialmente linear, com orientação geral NE-SW, apenas perturbada no extremo sul pelos promontórios rochosos do Baleal e de Peniche. Corresponde a uma rotação em sentido horário da orientação geral da costa que lhe é adjacente a Norte, e por esta razão, o fluxo longilitoral de energia que se lhe associa, embora mantenha direcção residual apontada a Sul, tem magnitude substancialmente mais reduzida, podendo ainda, em determinados casos, provocar um transporte litoral em ambos os sentidos com um saldo praticamente nulo.

Entre Peniche e Cascais, a deficiência sedimentar deste troço está bem ilustrada no reduzido conteúdo sedimentar das praias de areia que ocupam faixas relativamente alongadas em encaixes propícios das arribas e apenas adquirem desenvolvimento transversal considerável em desembocaduras estuarinas largas, de que são exemplos a foz do Sizandro ou a Praia do Sul. De facto, embora as arribas mostrem sintomas de movimentos de massa localizados no espaço, a natureza litológica do substrato em que se definem as arribas não é propícia a uma alimentação sedimentar abundante da costa.

Para o litoral de Sintra, os resultados obtidos por Andrade *et al.* (2010), confirmam a tendência global de escassez de alimentação sedimentar neste troço costeiro, tendo sido obtidos valores de deriva residual potencial dirigida para sul da ordem de 800 milhões de m<sup>3</sup>/ano, valor este que excede significativamente a intensidade das fontes sedimentares terrestres neste troço. Tendo-se admitido que na fronteira Norte do litoral do concelho de Sintra a magnitude da deriva litoral não excede a ordem de grandeza de 10 milhões de m<sup>3</sup>/ano (Consulmar, 2003 *in* Andrade *et al.*, 2010), aqueles

autores concluíram que o potencial de transporte sólido das ondas é muito superior ao abastecimento sedimentar efectivo, resultando uma situação de défice sedimentar que justifica a escassez de formas costeiras de acumulação e a organização morfológica das praias deste troço costeiro.

## 1.4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

### 1.4.1. Geologia

A área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste ocupa uma parte importante da Orla Meso-cenozóica Ocidental, uma das unidades morfo-estruturais em que se decompõe o território continental português.

Os materiais geológicos existentes nesta área são, na sua maioria, sedimentares, cujas deposições ocorreram desde o início da Era Mesozóica até à actualidade, sendo o seu substrato constituído por formações precâmblicas e paleozóicas, pertencentes à unidade morfo-estrutural do Maciço Antigo.



Metodologia – Geologia e Geomorfologia



Mapa 13 – Carta geológica (adaptada da Carta Geológica de Portugal continental à escala 1:500 000).

### 1.4.2. Geomorfologia

A evolução geomorfológica das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste encontra-se estreitamente relacionada com condições geológicas/tectónicas e com agentes modeladores.

Nesta área é possível constatar a existência de relevos calcários, nomeadamente as serras de Montejunto e dos Candeeiros, onde predominam as típicas morfologias cársicas resultantes da dissolução dos calcários.

Com orientação NNE-SSW e associadas à tectónica diapírica, desenvolvem-se depressões alongadas e de fundo plano de onde se destaca o vale tifónico das Caldas da Rainha.

O extremo Sul das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste é marcado pela Serra de Sintra, uma intrusão de rocha ígnea subvulcânica de origem profunda e que corresponde à parte emersa da intrusão que se iniciou no final do Cretácico.

### 1.4.3. Hidrogeologia

As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste abrangem duas unidades hidrogeológicas, designadamente a Orla Ocidental e a Bacia do Tejo-Sado, tendo sido delimitadas 11 MA subterrâneas. O Quadro 2.5 identifica as MA subterrâneas, as suas áreas e o meio hidrogeológico.



Mapa 14 – Massas de água subterrâneas.

Quadro 2.5 – MA subterrânea abrangidas pelas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Código da massa de água	Designação da massa de água	Meio Hidrogeológico	Área Total (km <sup>2</sup> )	Área incluída nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste (km <sup>2</sup> )
O04RH4	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado e cársico	1801,41	1801,41
O12	Vieira de Leiria – Marinha Grande <sup>a)</sup>	Poroso	320,5	132,8
O18	Maceira	Cársico	5,1	1,8
O19	Alpedriz	Poroso	92,5	70,3

Código da massa de água	Designação da massa de água	Meio Hidrogeológico	Área Total (km <sup>2</sup> )	Área incluída nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste (km <sup>2</sup> )
O20	Maciço Calcário Estremenho	Cársico	767,6	118,6
O23	Paço	Poroso	6,39	6,39
O24	Cesareda	Cársico	16,82	16,82
O25	Torres Vedras	Poroso	79,83	79,83
O28	Pisões – Atrozela <sup>b)</sup>	Cársico	22,1	5,7
O33	Caldas da Rainha–Nazaré	Poroso	166,04	166,04
T1	Bacia do Tejo-Sado / Margem Direita <sup>b) c)</sup>	Poroso	1629,0	0,3

Massa de água afectada à região hidrográfica do Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste – bacia hidrográfica do Lis

a) Massa de água afectada à região hidrográfica do Tejo

b) A área ocupada por esta massa de água nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste não tem representatividade à escala do Mapa 14.

Das 11 MA delimitadas, 10 foram identificadas por Almeida *et al.* (2000) como sistemas aquíferos, sendo que a outra MA subterrânea, designadamente a “Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste”, agrega todas as formações geológicas que não foram consideradas como sistemas aquíferos.

Nas bacias das ribeiras do Oeste predominam as massas de água do tipo fissurado/poroso/cársico e poroso, ocupando no total cerca de 99% da área da região (Figura 2.4). O meio fissurado/poroso/cársico predomina nestas bacias hidrográficas, devido à extensa área ocupada pela Orla Ocidental Indiferenciado.

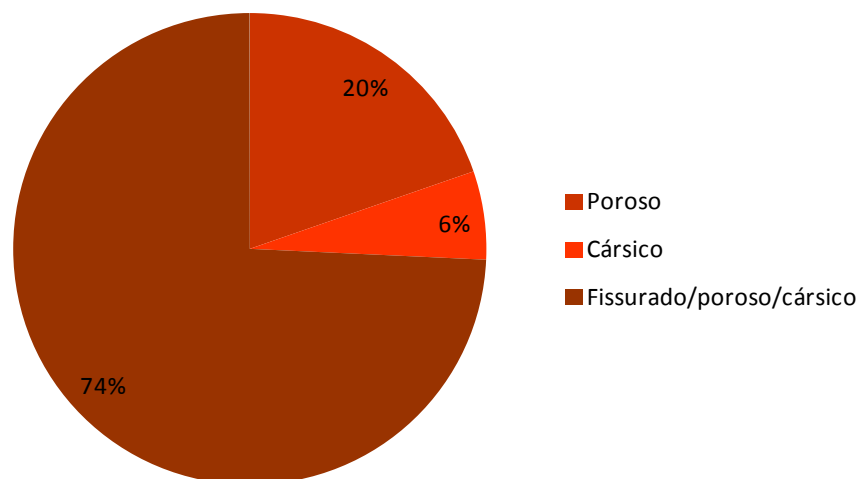


Figura 2.4 – Meios hidrogeológicos nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

## 1.5. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA<sup>2</sup>

A população residente nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste representa 4,4% da população residente no Continente, situando-se, de acordo com as estimativas do Instituto Nacional de Estatística (INE), nos 445 683 habitantes em 2008.

A evolução desde o anterior recenseamento (2001) traduz-se num crescimento populacional significativo para as bacias hidrográficas (bastante superior à média nacional), apesar de apresentar uma estrutura demográfica envelhecida.

A vulnerabilidade social da população residente nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste encontra-se representada um total de 19 764 desempregados em 2010, cerca de 3,7% do desemprego do Continente, sendo que a variação estimada no número de desempregados entre 2001 e 2010 é maior nas bacias hidrográficas do que no Continente.

Simultaneamente, no que concerne ao nível de vida nesta região, representado pelo poder de compra *per capita* e o ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem, verifica-se que o mesmo é inferior à média nacional e do Continente.

Não obstante, o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* da área das bacias hidrográficas, na ordem dos 15,8 milhares de euros, é semelhante ao valor correspondente ao nível nacional e do Continente.

O Valor Acrescentado Bruto (VAB) estimado para as bacias hidrográficas é de 6 037 milhões de euros, cerca de 4,6% do Continente, semelhante à representatividade do tecido empresarial, estimando-se que, em 2008, se encontravam sedeadas na área das bacias hidrográficas 48 471 empresas. Verifica-se um predomínio do comércio, sendo que a análise dos indicadores económicos das utilizações da água revelou fortes distinções ao nível do número de empresas, produção de valor e criação de emprego entre os sectores analisados.

O sector agricultura (produção vegetal), principal sector consumidor de água, as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste representa cerca de 6,8% do emprego e do VAB nacional, enquanto que para a pecuária o peso das bacias hidrográficas ultrapassa os 11,7%. A área das bacias hidrográficas emprega 6,6% do pessoal ao serviço no Continente no sector do golfe, enquanto nos restantes usos consumptivos – a indústria transformadora e alojamento turístico – o peso não ultrapassa os 4%.

### INDICADORES

Dimensão média família (2001): **2,8 indivíduos/família**

Alojamentos familiares clássicos (2001): **220 264 fogos**, dos quais:

- residência habitual: **65,1%**
- vagos: **10,9%**
- uso sazonal: **24,0%**

Consumo de energia eléctrica (2007):

**1,8 milhões GWh**

População empregada total (2001):

**184 672 habitantes**, dos quais:

- sector primário: **8,0%**
- sector secundário: **37,2%**
- sector terciário: **54,8%**

N.º de desempregados (2010): **19 764 indiv.**

Superfície agrícola utilizada (1999): **78 913 ha**

Superfície irrigável (1999): **21 598 ha e 27,4% de Superfície Agrícola Utilizada**

Superfície regada (1999): **18 235 ha e 23,1% de Superfície Agrícola Utilizada**

Efectivo pecuário (1999): **519 961 efectivos** (bovinos, suínos, ovinos e caprinos)

Indústria transformadora (2008): **3 563 empresas**

Pescado nos portos de desembarque (2009): **19 493 toneladas e 43,1 milhões €**

Unidades de produção aquícola (2008): **8 (activas)**

Empreendimentos turísticos classificados (2010): **218 empreendimentos e 283 696 camas**

<sup>2</sup> Ano de referência e fontes do quadro de indicadores: 2010 (IEFP – Concelhos, Estatísticas Mensais, Maio); número de desempregados; 2010 (Turismo de Portugal); empreendimentos turísticos classificados; 2009 (INE – Estatísticas da Pesca); produção de pescado nos portos de desembarque; 2008 (INE – Anuários Estatísticos); número de empresas de indústria transformadora; 2007 (INE – Anuários Estatísticos); valor acrescentado bruto (VAB); consumo de energia eléctrica; 2001 (INE – Anuários Estatísticos e Recenseamento Geral da População e Habitação); população residente segundo o nível de escolaridade; dimensão média da família; alojamentos familiares clássicos; população empregada por sector de actividade; 1999 (INE – Recenseamento Geral da Agricultura); superfície agrícola utilizada; superfície regada; efectivo pecuário.

<sup>2</sup> Instituto da Água, I.P. – Planos de Gestão de Região Hidrográfica, Análise económica das utilizações da água – lista de verificação dos principais indicadores, Julho 2010.

A importância da produção vegetal em termos de necessidades de água encontra-se intimamente ligada à agricultura de regadio, sendo que a superfície irrigável das bacias hidrográficas corresponde a 27,4% da Superfície Agrícola Utilizada (SAU), enquanto a área efectivamente regada corresponde a 23,1% da SAU da área das bacias hidrográficas. Nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, existe apenas um aproveitamento hidroagrícola classificado como grupo II – Aproveitamento Hidroagrícola da Cela.

A análise por bacia revela uma acentuada uniformidade no comportamento demográfico e socioeconómico, sendo, porém, possível identificar a influência da proximidade da área metropolitana de Lisboa (parcialmente abrangida nos concelhos de Sintra e Cascais) sobre as bacias Rio Lisandro e Ribeiras Costeiras do Oeste. Estas bacias apresentam as maiores densidades e acréscimos populacionais, maior ganho médio mensal e poder de compra *per capita*.



Metodologia: Caracterização socioeconómica

As características gerais socioeconómicas das bacias são seguidamente apresentadas.

Quadro 2.6 – Características gerais socioeconómicas das bacias.

Bacias	Pop. residente (hab.)	Densidade populacional (hab./km <sup>2</sup> )	Variação populacional (%)	Índice de Envelhecimento*	População flutuante (habitantes equivalentes)	Ganho médio mensal dos trabalhadores (€)	Poder de compra per capita (€)	Taxa de actividade (%)	População empregada no sector terciário (%)	N.º de empresas
Rio Alcoaça	56 492	134	0,7	112	1 310	770,52	82,29	49,8	40,8	6 279
Rio Tornada	41 872	169	6,0	130	1 698	799,24	95,27	47,7	53,6	4 572
Rio Arnóia	62 530	139	5,8	145	2 798	774,94	81,61	45,9	55,5	6 301
Ribeira de São Domingos	11 641	167	5,5	120	787	740,84	86,18	44,5	48,6	1 199
Rio Alcabrichel	20 047	133	8,3	124	699	802,66	91,18	45,2	48,7	2 305
Rio Sizandro	72 732	217	11,1	121	2 001	803,17	94,37	48,3	59,2	8 535
Rio Lisandro	56 900	340	26,4	101	1 347	921,22	104,00	52,6	59,7	6 073
Ribeiras Costeiras do Oeste	123 469	216	14,2	113	11 389	859,18	95,82	48,9	59,4	13 207
<b>Total</b>	<b>445 683</b>	<b>185</b>	<b>10,7</b>	<b>120</b>	<b>22 028</b>	<b>820,59</b>	<b>92,00</b>	<b>48,5</b>	<b>54,8</b>	<b>48 471</b>

Ano de referência e fontes: 2008 (INE – Anuários Estatísticos): população residente; densidade populacional; número de empresas, população flutuante. 2007 (INE – Anuários Estatísticos): ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem; poder de compra *per capita*. 2001 (INE – Anuários Estatísticos e Recenseamento Geral da População e Habitação): índice de envelhecimento; taxa de actividade; população empregada no sector terciário. 2001- 2008 (INE – Recenseamento Geral da População e Habitação e Anuários Estatísticos): variação populacional.

\*População idosa residente (>65 anos) sobre população jovem residente (<15 anos)

## 1.6. SOLOS E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

### 1.6.1. Solos

Os solos mais representativos na região, de acordo com a ordem da classificação de SROA (1970, 1973), são os Solos Litólicos e os Solos Argiluvitados (Argilosos) Pouco Insaturados.



Metodologia: Solos e ordenamento de território

Identifica-se uma afinidade selectiva entre as rochas do substrato mesozóico e cenozóico que constituem a Bordadura Ocidental e os tipos de solos e os valores de condutividade hidráulica que foram aferidos a partir de cada tipo de solo

### 1.6.2. Ocupação do solo

A ocupação do solo ao nível das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste realizada com base na CORINE Land Cover 2000 e 2006 revela um predomínio das áreas agrícolas e agro-florestais, que representam aproximadamente 58% da área total. As áreas afectas a florestas e meios naturais e seminaturais constituem a segunda classe mais representativa (32%). As bacias onde os territórios artificializados têm maior preponderância estão geograficamente mais próximas da área metropolitana de Lisboa e da faixa litoral, o que revela a influência da área metropolitana na dinâmica territorial dos municípios abrangidos pelas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

### 1.6.3. Ordenamento do território

O modelo de desenvolvimento e ordenamento do território da área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste é estabelecido por um conjunto de Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), de âmbito nacional (Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território – PNPOP, planos sectoriais com incidência territorial e planos especiais de ordenamento do território - PEOT), regional (planos regionais de ordenamento do território - PROT) e municipal (planos municipais de ordenamento do território – PMOT), os quais se identificam no Quadro 2.7.

Para além dos IGT em vigor na área de abrangência do PBH Ribeiras do Oeste considera-se de destacar que se encontra em curso a elaboração do Plano Nacional da Água 2010 e a alteração ao Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa.

De referir que a revisão do POOC Alcobça – Mafra, na totalidade da sua área, e do POOC Sintra – Sado, até ao Cabo Espichel, foi recentemente determinada através do Despacho n.º 9166/2011, de 20 de Julho.

Quadro 2.7 – Instrumentos de gestão territorial, de âmbito nacional e regional com incidência nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Instrumento de Gestão Territorial
<b>ÂMBITO NACIONAL</b>
Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território
<b>Planos Sectoriais de Ordenamento do Território</b>
Plano Nacional da Água, Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais 2007–2013, Plano de Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste, Plano Sectorial da Rede Natura 2000, Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral, Plano Regional de Ordenamento Florestal do Oeste, Plano Regional de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana de Lisboa, Plano Rodoviário Nacional; Plano Estratégico Nacional do Turismo
<b>Planos Especiais de Ordenamento do Território</b>
Plano de Ordenamento da Orla Costeira Alcobça–Mafra; Plano de Ordenamento da Orla Costeira Sintra–Sado, Plano de Ordenamento da Orla Costeira Ovar–Marinha Grande, Plano de Ordenamento da Albufeira de São Domingos, Plano de



<b>Instrumento de Gestão Territorial</b>
Ordenamento do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros, Plano de Ordenamento do Parque Natural de Sintra–Cascais, Plano de Ordenamento da Reserva Natural das Berlengas.
<b>ÂMBITO REGIONAL</b>
<b>Planos Regionais de Ordenamento do Território</b>
Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa, Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo

Os IGT estabelecem o quadro estratégico e normativo de desenvolvimento e ordenamento do território na sua área de abrangência, através da definição de princípios, directrizes, objectivos e regimes de salvaguarda de recursos e valores territoriais com relevância estratégica para a sustentabilidade ambiental, social e económica, designadamente a orla costeira e zonas ribeirinhas, as albufeiras de águas públicas, as áreas protegidas, a rede hidrográfica, entre outros relevantes, e o regime de utilização compatível com a sua protecção e valorização numa óptica de utilização sustentável do território.

De destacar, no que diz respeito aos usos previstos nos planos municipais de ordenamento do território<sup>3</sup>, e em termos de representatividade das áreas artificializadas por bacia, as bacias Rio Alcabrichel e Rio Lisandro, as quais apresentam os valores mais elevados desta tipologia de áreas, representando cerca de 23%, face ao total da área da bacia. Ainda neste âmbito, decorrente de uma análise comparativa entre a ocupação actual do solo e a prevista nos PMOT, cumpre salientar o previsível aumento das áreas artificializadas face às actualmente existentes.

## 1.7. USOS E NECESSIDADES DE ÁGUA

A avaliação do balanço entre necessidades e disponibilidades hídricas é fundamental para a definição de políticas de gestão da água que tenham como objectivos o uso sustentável e a protecção dos recursos hídricos, tendo em conta, em particular, a minimização de situações de escassez de água ou definição de critérios de exploração específicos para as diferentes unidades de gestão.



Metodologia: Usos e necessidades de água

A avaliação dos usos e necessidades de água nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, para a situação actual, desenvolveu-se considerando as várias tipologias de uso e a informação disponível para a caracterização dos descritores. As várias tipologias de uso agruparam-se em usos consumptivos e não consumptivos de água, nomeadamente:

- Usos consumptivos:
  - Usos urbanos – considerando os consumos da população residente e flutuante e das actividades económicas e públicas inseridas na malha urbana.
  - Indústria – considerando o número e escalão de dimensão dos estabelecimentos industriais dos sectores da indústria transformadora mais relevantes em termos de consumo de água.
  - Pecuária – atendendo aos efectivos das espécies animais: bovinos, suínos, ovinos e caprinos.
  - Agricultura – considerando as necessidades de rega das culturas, em ano médio, seco e muito seco.
  - Golfe – considerando os consumos de água de rega dos campos de golfe e respectivas áreas adjacentes.
- Usos não consumptivos:
  - Produção de energia.

<sup>3</sup> Com base na informação constantes dos Anuários Estatísticos Regionais de 2008, INE

- Usos recreativos.
- Aquicultura e pesca.

### 1.7.1. Usos consumptivos

#### 1.7.1.1. Usos urbanos

As necessidades totais de água para o sector urbano ascendem a 44 hm<sup>3</sup>/ano, cerca de 38% das necessidades totais das bacias hidrográficas (114 hm<sup>3</sup>/ano).



Mapa 15 – Distribuição das necessidades hídricas nas bacias, pelos diferentes usos consumptivos.

No sector urbano, destaca-se a bacia Ribeiras Costeiras do Oeste com as necessidades de água mais elevadas, 29%, seguida das bacias Rio Sizandro e Rio Lisandro, com 16% e 14% das necessidades totais, respectivamente. Se atendermos às necessidades de água por unidade de área das bacias hidrográficas, as mesmas bacias permanecem em destaque, o que se justifica por apresentarem as maiores densidades populacionais.

O consumo total de água nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, para o sector urbano, foi estimado em cerca de 43 hm<sup>3</sup>/ano, dos quais 30% têm origem em captações subterrâneas e 70% em captações superficiais.

Constata-se que os consumos e as necessidades de água actuais das bacias hidrográficas, no sector urbano, apresentam valores semelhantes, o que pode ser justificado pelo elevado nível de atendimento dos serviços de abastecimento de água nas bacias hidrográficas (98%).

#### 1.7.1.2. Indústria

As necessidades totais para o sector da indústria totalizam cerca de 9,7 hm<sup>3</sup>/ano, correspondendo a 9% das necessidades totais das bacias hidrográficas (114 hm<sup>3</sup>/ano). As necessidades de água foram estimadas considerando um universo de 2 070 instalações da indústria transformadora localizadas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, de acordo com a informação disponibilizada pelo Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP) do Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social (MTSS).

A distribuição das necessidades de água do sector por bacia, permite destacar as bacias Rio Alcobaça e Ribeiras Costeiras do Oeste, que, no seu conjunto, concentram cerca de metade (48%) das necessidades totais das bacias hidrográficas. Por outro lado, as bacias que apresentam os valores mais elevados de necessidades de água por unidade de área são as bacias Rio Alcobaça e Rio Lisandro. No caso da bacia Rio Alcobaça, este facto está relacionado com a forte presença de instalações industriais na área da bacia, sendo uma das que maior número de instalações apresenta.

Considerando os diversos sectores da indústria transformadora, destacam-se o sector das indústrias alimentares (CAE 10), com as maiores necessidades de água, 63% do total. Neste sector, destacam-se os subsectores de preparação e conservação de frutos e produtos hortícolas (CAE 103) e o abate de animais, preparação e conservação de carne e de produtos à base de carne (CAE 101), com 39% e 36% das necessidades de água, respectivamente. Destacam-se ainda os sectores da fabricação de outros produtos minerais não metálicos (CAE 23) e da fabricação de pasta de papel, cartão e seus artigos (CAE 17), cujas necessidades anuais de água representam, respectivamente, 9% e 8% das necessidades da indústria transformadora.

### 1.7.1.3. Pecuária

As necessidades totais de água para o sector da pecuária ascendem a 1,6 hm<sup>3</sup>/ano, cerca de 1% das necessidades totais das bacias hidrográficas (114 hm<sup>3</sup>/ano). Do sector da pecuária, destaca-se o gado suíno, com as necessidades de água mais elevadas (58% do total), considerando 428 910 efectivos animais correspondentes a 82% do total de efectivos das bacias hidrográficas (Quadro 2.8).

Quadro 2.8 – Efectivos animais, por espécie animal e sistema de produção, nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Bovinos		Suínos		Ovinos		Caprinos		Total	
Extensivo	Intensivo	Extensivo	Intensivo	Extensivo	Intensivo	Extensivo	Intensivo	Extensivo	Intensivo
5 832	26 697	19 458	409 452	20 794	26 406	5 045	6 277	51 129	468 832
32 529		428 910		47 201		11 321		519 961	

Fonte: RGA99

A bacia que apresenta as maiores necessidades de água do sector é a bacia Rio Alcobaça, com 25% das necessidades totais, seguindo-se as bacias Ribeiras Costeiras do Oeste e Rio Sizandro, com 20% e 19%, respectivamente. Quando consideradas as necessidades de água por unidade de área, as bacias que apresentam valores mais elevados são Rio Alcobaça, Rio Sizandro e Rio Tornada, as quais apresentam igualmente a maior concentração de instalações pecuárias.

A estimativa das necessidades de água no sector da pecuária foi elaborada com base nos dados do Recenseamento Geral Agrícola de 1999 (RGA99). A comparação entre os efectivos pecuários do Recenseamento Geral Agrícola de 2009 (RGA09) e do RGA99, permite concluir que, com excepção dos caprinos onde se verifica um aumento de 2%, a tendência foi para a redução de efectivos, sendo que em 2009 existiam 87% dos suínos presentes em 1999, 64% de ovinos e 52% de bovinos.

Considera-se assim, que as necessidades de água para a pecuária, calculadas com base nos valores do RGA99, tendo em conta a data recente de publicação de dados do RGA09 são aceitáveis, uma vez que estão determinadas numa perspectiva conservadora.

No Quadro 2.9 apresentam-se as necessidades de água para os usos urbanos, indústria e pecuária, de acordo com o descrito anteriormente.

Quadro 2.9 – Necessidades actuais de água para os usos urbanos, indústria e pecuária nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, por bacia.

Bacia	Urbano			Indústria			Pecuária		
	Necessidades de água actuais (dam <sup>3</sup> /ano)	% das necessidades de água	s de água actuais por unidade de área (dam <sup>3</sup> /ano.km <sup>2</sup> )	Necessidades de água actuais (dam <sup>3</sup> /ano)	% das necessidades de água	s de água actuais por unidade de área (dam <sup>3</sup> /ano.km <sup>2</sup> )	Necessidades de água actuais (dam <sup>3</sup> /ano)	% das necessidades de água	s de água actuais por unidade de área (dam <sup>3</sup> /ano.km <sup>2</sup> )
Rio Alcobaça	5 319	12%	12,63	2 255	23%	5,36	395	24%	0,94
Rio Tornada	3 984	9%	16,10	724	7%	2,93	222	14%	0,90
Rio Arnóia	5 824	13%	12,95	833	9%	1,85	166	10%	0,37
Ribeira de São Domingos	1 155	3%	16,52	211	2%	3,02	36	2%	0,52
Rio Alcabrichel	1 924	4%	12,76	530	5%	3,52	59	4%	0,39
Rio Sizandro	6 965	16%	20,83	1 689	17%	5,05	311	19%	0,93
Rio Lisandro	5 898	14%	35,20	1 061	11%	6,33	99	6%	0,59
Ribeiras Costeiras do Oeste	12 562	29%	21,98	2 408	25%	4,21	329	20%	0,58
<b>Total</b>	<b>43 630</b>			<b>9 712</b>			<b>1 618</b>		

#### 1.7.1.4. Agricultura

O valor das necessidades de água totais para agricultura nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste ascende a 58 hm<sup>3</sup>, em ano médio, cerca de 51% das necessidades totais das bacias hidrográficas (114 hm<sup>3</sup>/ano). Estas podem atingir cerca de 69 hm<sup>3</sup> em ano seco e 79 hm<sup>3</sup> em ano muito seco. Destacam-se as bacias Rio Arnóia e Ribeiras Costeiras do Oeste com as necessidades de água mais elevadas para agricultura, cerca de 22% e 20% das necessidades totais, respectivamente.

No entanto, a bacia que apresenta maiores necessidades de água em média por unidade de área é a Ribeira de São Domingos, o que se justifica pela elevada proporção de área regada face à totalidade de área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

As necessidades de água para agricultura foram estimadas, com base nos dados do RGA99, considerando uma área total regada de 18 235 ha, nas bacias hidrográficas, sendo as culturas que apresentam uma maior representatividade no regadio os pomares e o grupo das hortícolas e das hortícolas para a indústria (neste caso, tomate, como cultura representativa), que representam cerca de 49% e 43% da área total das culturas regadas, respectivamente, como se verifica no Quadro 2.10.

Quadro 2.10 – Culturas regadas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Cultura <sup>1</sup>	Área (ha)	Percentagem (%)
Trigo	41	0,2
Milho-grão	777	4,3
Forragem	599	3,3
Tomate	7 746	42,5
Girassol	0	0,0
Arroz	0	0,0
Vinha	3	0,0
Pomar	8 923	48,9
Olival	16	0,1
Prado	130	0,7
<b>Total</b>	<b>18 235</b>	

<sup>1</sup> Cultura representativa do agrupamento cultural  
Fonte: RGA99

Uma vez que a informação disponível sobre consumos de água para rega é, nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, tal como para outras regiões do país, muito deficiente, os consumos actuais de água para rega foram obtidos a partir das necessidades hídricas das culturas, estimadas indirectamente com base em dados estatísticos sobre áreas regadas e na simulação de balanços de água no solo para calcular as necessidades úteis de rega de uma cultura.

Foram ainda tidos em conta os elementos disponibilizados para o aproveitamento hidroagrícola, classificado no grupo II – Perímetro da Cela – cuja informação a seguir se sistematiza.

Quadro 2.11 – Áreas/culturas\* regadas (ha) no Perímetro da Cela em 2009.

Perímetro	Trigo	Milho	Forragem	Tomate	Girassol	Arroz	Vinha	Pomar	Olival	Prado	Total
<b>Cela</b>	0	25	45	291	0	0	0	78	0	0	439

\* Cultura representativa do agrupamento cultural

Fonte: Histórico da exploração dos AH do Estado (AHE – regadios colectivos de iniciativa pública) fornecido pela DGADR e Associações de Beneficiários, no âmbito da execução dos contratos de concessão para utilização dos recursos hídricos nos AHE.

Nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste existem ainda outros aproveitamentos hidroagrícolas que, por dificuldades diversas, não se encontram em exploração, pelo que a respectiva avaliação de necessidades não é aqui destacada, designadamente Alcorninha, Sobrena e Baixas de Óbidos e Bloco da Amoreira, num total de 1 415 ha.

A estimativa das necessidades úteis de rega foi efectuada com base no balanço hídrico do solo em situação de regadio. Este balanço foi realizado para cada um dos grupos de culturas representativos, para todas as regiões dominadas pelas estações meteorológicas seleccionadas. Deste modo, estimaram-se as necessidades hídricas úteis das culturas representativas para as bacias hidrográficas (valores ponderados a partir dos valores obtidos para cada região dominada pelas estações meteorológicas), para os anos médio, seco e muito seco, ou seja, aqueles cujas necessidades hídricas não serão ultrapassadas em 50%, 80% e 95% dos anos respectivamente (Quadro 2.12).

Quadro 2.12 – Dotações úteis recomendadas, por cultura<sup>1</sup>, em ano médio (m<sup>3</sup>/ha).

Bacia	Trigo	Milho	Forragem	Tomate	Girasso I	Vinha	Pomar	Olival	Prado
Rio Alcobaça	-	3 098	2 399	2 960	-	871	2 063	784	3 094
Rio Tornada	349	3 098	2 399	2 960	-	-	2 063	-	-
Rio Arnóia	848	3 461	2 898	2 529	-	-	2 639	-	-
Ribeira de São Domingos	447	3 238	2 513	2 801	-	-	2 390	-	3 277
Rio Alcabrichel	-	3 767	2 912	2 430	-	-	2 671	-	-
Rio Sizandro	848	3 767	2 912	2 430	-	-	2 671	-	4 023
Rio Lisandro	-	3 872	2 991	4 292	-	-	2 709	-	4 039
Ribeiras Costeiras do Oeste	772	3 565	2 891	3 062	-	-	2 572	784	3 788

<sup>1</sup>Cultura representativa do agrupamento cultural

As necessidades de rega são também função das práticas agrícolas, das perdas por evaporação e dos sistemas de adução, distribuição e aplicação de água, pois estes factores condicionam e determinam a eficiência de utilização da água. Foi assim considerada uma distribuição percentual dos métodos de rega para os diversos grupos de culturas representativos adoptados. As eficiências de aplicação e distribuição consideradas para os diferentes métodos de rega são os apresentados no Quadro 2.13.

Quadro 2.13 – Eficiência de aplicação e distribuição (%).

Método de rega	Eficiência
Aspersão	80
Superfície	65
Gota-a-gota	90

Para o regadio colectivo da Cela, com um sistema de adução e distribuição constituído essencialmente por canais e valas, com algum desenvolvimento, considerou-se ainda uma eficiência de transporte de 85%.

A estimativa das necessidades para o sector agricultura teve por base os dados do RGA99. A comparação entre as áreas regadas com base no RGA09 (cerca de 17 mil hectares), disponibilizadas na fase de conclusão deste estudo, e as áreas regadas apuradas a partir do RGA99 (cerca de 18 mil hectares), permite concluir que na área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste ocorreu uma redução da ordem dos 6% das áreas regadas.

Considera-se assim, que as necessidades de água para a agricultura, calculadas com base nos valores do RGA99, tendo em conta a data recente de publicação de dados do RGA09 são aceitáveis, uma vez que estão determinadas numa perspectiva conservadora (Quadro 2.14).

Quadro 2.14 – Necessidades de água totais anuais para rega (dam<sup>3</sup>/ano).

Bacia	Ano Médio (50%)	Ano Seco (80%)	Ano Muito Seco (95%)
Rio Alcobaça	10 190	12 431	14 570
Rio Tornada	6 490	7 961	9 365
Rio Arnóia	12 845	15 099	17 250
Ribeira de São Domingos	5 331	6 362	7 347
Rio Alcabrichel	2 946	3 449	3 929
Rio Sizandro	5 868	6 868	7 823
Rio Lisandro	2 753	3 080	3 392
Ribeiras Costeiras do Oeste	11 514	13 335	15 073
<b>Total</b>	<b>57 936</b>	<b>68 584</b>	<b>78 747</b>

#### 1.7.1.5. Golfe

As utilizações consumptivas referentes ao sector do golfe respeitam aos consumos de água inerentes aos campos de golfe e espaços verdes, equiparados aos consumos da rega e com tratamento semelhante a nível da quantificação, mas também os consumos inerentes à lavagem de pavimentos, piscinas, entre outros, que actualmente apresentam a tendência de serem cobertos por água não potável.

As necessidades de água estimadas para o sector do golfe ascendem a 1 hm<sup>3</sup>, em ano médio, cerca de 1% das necessidades totais das bacias hidrográficas (114 hm<sup>3</sup>/ano), considerando cinco empreendimentos de golfe existentes nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste (Quadro 2.15).

Destacam-se as bacias Ribeiras Costeiras do Oeste e Rio Sizandro, onde se concentram cerca de 33% e 29% das necessidades de água para rega dos campos de golfe, respectivamente. As restantes necessidades concentram-se nas bacias Rio Arnóia e Rio Alcabrichel, cada uma com um empreendimento de golfe.

Quadro 2.15 – Necessidades de água para rega dos campos de golfe por bacia (dam<sup>3</sup>/ano).

Bacia	Área (ha)	Ano Médio (50%)	Ano Seco (80%)	Ano Muito Seco (95%)
Rio Arnóia	40	246	280	313
Rio Alcabrichel	20	154	172	189
Rio Sizandro	40	309	344	378
Ribeiras Costeiras do Oeste	53	357	403	447
<b>Total</b>	<b>153</b>	<b>1 066</b>	<b>1 200</b>	<b>1 327</b>

### 1.7.1.6. Necessidades totais para usos consumptivos

De acordo com as estimativas efectuadas, as necessidades globais de água para usos consumptivos nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste ascendem a cerca de 114 hm<sup>3</sup>/ano, podendo atingir um valor máximo, em anos muito secos, de 135 hm<sup>3</sup>/ano (Figura 2.5).

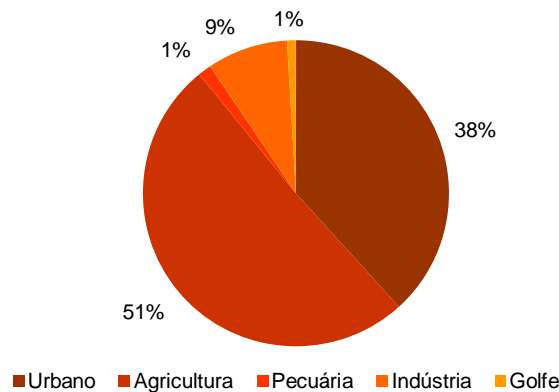


Figura 2.5 – Distribuição das necessidades de água pelos vários usos consumptivos, em ano médio.

Verifica-se, tal como expectável, que a agricultura é o maior consumidor de água, com cerca de 51% das necessidades totais da área destas bacias hidrográficas. Segue-se o sector urbano com um peso de 38% das necessidades de água totais e a indústria, com um peso de 9%. Os restantes usos consumptivos (pecuária e golfe) não têm expressão na área das bacias hidrográficas, apresentando um peso de cerca de 1% das necessidades de água totais.

Os valores totais das necessidades de água para usos consumptivos, por bacia e a respectiva distribuição pelos diferentes usos, são apresentadas nas Figuras 2.6 e 2.7 e no Quadro 2.16.

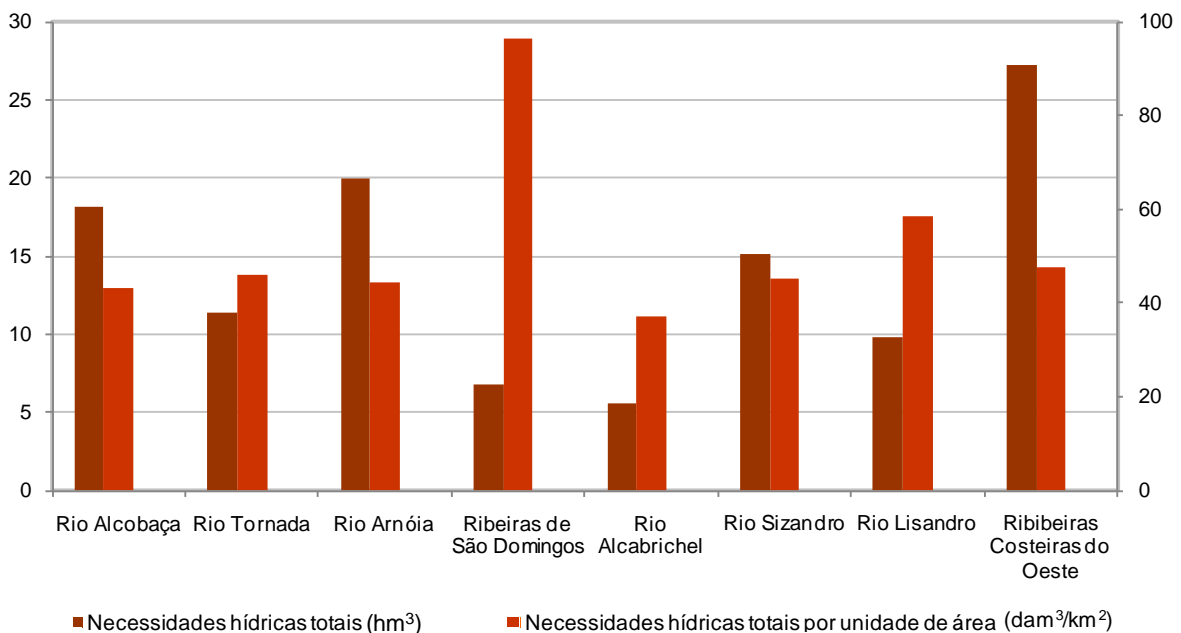


Figura 2.6 – Necessidades de água anuais totais, por bacia.

A análise por bacia permite destacar, no cômputo geral das necessidades de água, a bacia Ribeiras Costeiras do Oeste, o que se deve, em grande medida, às necessidades de água para abastecimento público, que apresentam o maior valor

da área das bacias hidrográficas (29% do total), sendo, também esta, a bacia mais povoada e uma das que apresenta maior área regada. Seguem-se as bacias Rio Arnóia e Rio Alcobaça, com as maiores necessidades de água para agricultura e pecuária, respectivamente.

No entanto, quando avaliadas as necessidades de água por unidade de área, a bacia Ribeira de São Domingos assume uma maior relevância que pode ser explicada pela elevada proporção de área regada desta bacia e por ser a bacia com a menor área nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

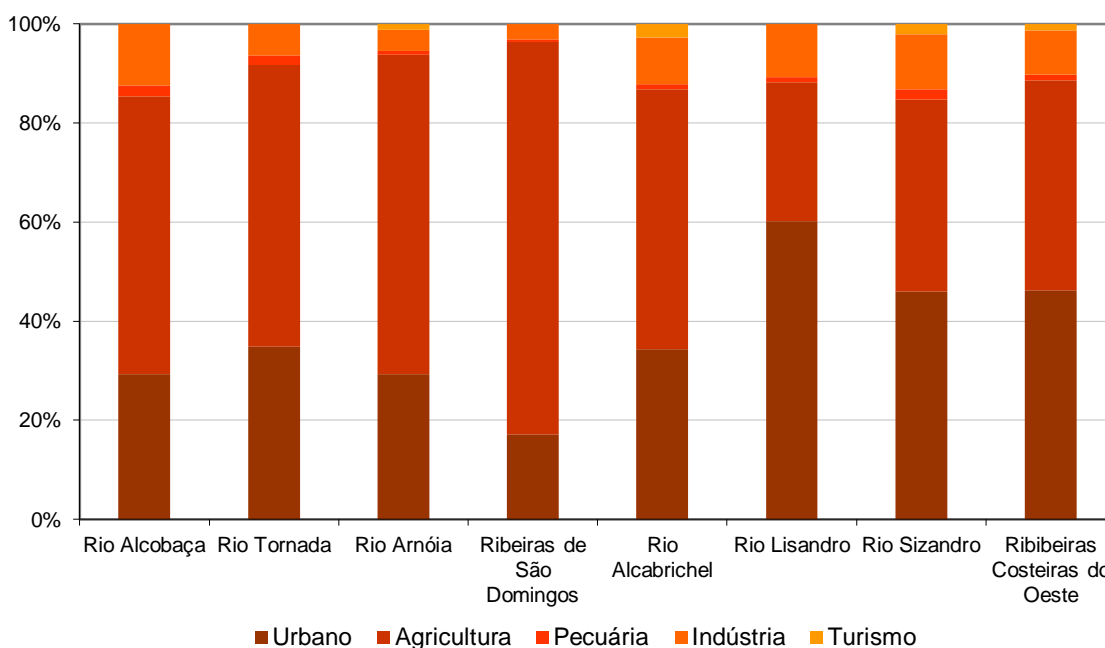


Figura 2.7 – Distribuição percentual das necessidades de água totais nas bacias pelos diferentes usos consumptivos.

Verifica-se que o peso das necessidades dos usos urbano e agrícola é preponderante nas várias bacias, evidenciando, no entanto, uma variação acentuada do peso relativo das necessidades destes usos entre as várias bacias. De facto, no que respeita aos usos urbanos, destaca-se a bacia Rio Lisandro, enquanto que para a agricultura, destaca-se a bacia Ribeira de São Domingos.

Quadro 2.16 – Necessidades de água para usos consumptivos, em ano médio, por bacia.

Bacia	Necessidades de água para usos consumptivos (dam <sup>3</sup> /ano)					Total	Necessidades de água por unidade de área (dam <sup>3</sup> /ano.km <sup>2</sup> )
	Urbano	Industria	Agricultura	Pecuária	Turismo		
Rio Alcobaça	5 319	2 255	10 190	395	-	18 160	43
Rio Tornada	3 984	724	6 490	222	-	11 419	46
Rio Arnóia	5 824	833	12 845	166	246	19 914	44
Ribeira de São Domingos	1 155	211	5 331	36	-	6 733	96
Rio Alcabrichel	1 924	530	2 946	59	154	5 614	37
Rio Sizandro	6 965	1 689	5 868	311	309	15 142	45
Rio Lisandro	5 898	1 061	2 753	99	-	9 810	59
Ribeiras Costeiras do Oeste	12 562	2 408	11 514	329	357	27 171	48
<b>Total</b>	<b>43 630</b>	<b>9 712</b>	<b>57 936</b>	<b>1 618</b>	<b>1 066</b>	<b>113 964</b>	



## 1.7.2. Usos não consumptivos

### 1.7.2.1. Usos recreativos

As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste apresentam uma extensa faixa costeira e possuem uma longa tradição de acolhimento estival de férias, nomeadamente para a população da área metropolitana de Lisboa, pelo que se tem assistido ao desenvolvimento de inúmeros pólos turísticos ao longo de toda a zona costeira, que os Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) têm vindo a potenciar. Foram identificadas 55 zonas balneares costeiras de acordo com a Portaria n.º 267/2010, de 16 de Abril, sendo que 41 destas apresentam apoios de praia, identificados no âmbito do Regime Económico e Financeiro (REF). Relativamente aos troços fluviais, não foram identificadas actividades significativas ligadas a usos recreativos e de lazer, nomeadamente praias fluviais.



Mapa 16 – Turismo e usos recreativos nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

No que diz respeito à actividade termal, verifica-se que esta actividade tem vindo a assumir um papel económico cada vez mais relevante, que tem levado à recuperação de antigas zonas termais e à criação de uma forte componente turística associada a esta actividade. Na área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste foram identificadas quatro zonas termais concessionadas, termas do Vimeiro, Piedade, Cucos e Hospital Termal Rainha D. Leonor, localizadas nas bacias Rio Alcabrichel, Rio Alcobaça, Rio Sizandro e Rio Tornada, , respectivamente.

### 1.7.2.2. Produção de energia

No que se refere à utilização dos recursos dos cursos de água para a produção de energia hidroeléctrica, ou para arrefecimento de centrais térmicas, nenhum dos cursos de água existente nas bacias hidrográficas tem actualmente este tipo de utilização.

Apenas está previsto um pequeno aproveitamento hidroeléctrico no rio Alcoa (Aproveitamento de Ferverça), com uma potência instalada prevista de 0,64 MW e uma produção prevista de 2,8 GWh/ano.

### 1.7.2.3. Aquicultura e pesca

As características das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, sobretudo a proximidade do mar e de centros de consumo potencial, associada ao valor de mercado de crustáceos e moluscos e à degradação da qualidade das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, levaram a que se tivessem implantado preferencialmente as actividades de aquicultura marinha e lagunar, em detrimento da aquicultura dulçaquícola, estando a única exploração de espécies dulçaquícolas, no rio Alcôa (bacia Rio Alcobaça), desactivada. Nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste foram identificadas as seguintes unidades de aquicultura activas:



Mapa 17 – Aquicultura e pesca nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

- No mar, na zona de Peniche e da Ericeira, localizam-se três depósitos de marisco, um viveiro de crustáceos e uma piscicultura;
- Na Lagoa de Óbidos, encontram-se as três unidades de depuração de bivalves existentes na bacia.

No que diz respeito à pesca desportiva, esta é uma actividade com um grande número de adeptos e que, do ponto de vista económico, constitui uma actividade importante da utilização dos recursos biológicos naturais. No entanto, existe apenas uma concessão de pesca desportiva localizada na bacia Rio Arnóia.

### 1.7.3. Avaliação do balanço entre necessidades e disponibilidades

No âmbito do PBH Ribeiras do Oeste são apresentados os balanços entre as necessidades e as disponibilidades, com o objectivo de identificar, ao nível das bacias, o grau de satisfação das necessidades instaladas, onde poderão ocorrer situações de escassez e perceber quais as condições prováveis de gestão da água, perante a incerteza associada à evolução futura. Esta análise permite identificar potenciais problemas ou conflitos, em termos da utilização dos recursos hídricos superficiais.

Numa primeira fase, foi efectuado um balanço necessidades/disponibilidades anual para os três anos característicos: húmido, médio e seco. O objectivo de cálculo deste balanço é avaliar, a médio e longo prazo, se existem disponibilidades hídricas suficientes para fazer face às exigências da população e dos vários sectores de actividade.



Mapa 18 – Balanço de recursos hídricos superficiais, em anos médios.



Mapa 19 – Balanço de recursos hídricos superficiais, em anos secos.

No Quadro 2.17 apresenta-se o resumo do balanço médio anual entre necessidades e disponibilidades superficiais para cada bacia, para ano médio. Neste quadro apresenta-se ainda a taxa de utilização dos recursos hídricos, calculada como a relação entre as necessidades e disponibilidades hídricas totais, por bacia.

Foram consideradas as necessidades de água para o uso urbano industria, agricultura, pecuária e turismo, sendo que para efeitos do presente exercício de balanço, as necessidades de água foram afectadas às origens de captação, ou seja, considerou-se que as necessidades entram no cálculo para a bacia onde se encontra localizada a correspondente captação e não entram na bacia onde essa necessidade está efectivamente instalada.

Este procedimento foi adoptado uma vez que, para algumas bacias, as necessidades são supridas a partir de origens exteriores à própria bacia, destacando-se, em particular, as transferências a coberto do sistema da EPAL, a partir da albufeira de Castelo do Bode, para as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Destaca-se ainda que no exercício de balanço efectuado foram considerados apenas os recursos hídricos superficiais, pelo que as necessidades foram diferenciadas de acordo com a respectiva dependência de origens superficiais ou de origens subterrâneas.

Quadro 2.17 – Resumo do balanço, relativos aos recursos hídricos superficiais, por bacia, em ano médio.

Bacia	Disponibilidades (hm <sup>3</sup> )	Necessidades (hm <sup>3</sup> )						Balanço anual (hm <sup>3</sup> )	% de utilização do recurso
		Urbano	Industria	Agricultura	Pecuária	Turismo	Ambientais*		
Rio Alcobaça	96,818	0,301	0,108	3,159	0,123	0,000	4,841	88,287	3,8
Rio Tornada	51,112	0,000	0,035	1,428	0,049	0,000	2,556	47,045	3,0
Rio Arnóia	93,794	0,000	0,040	2,826	0,037	0,025	4,690	86,177	3,1
Ribeira de São Domingos	12,428	1,749	0,010	0,960	0,007	0,000	0,621	9,082	21,9
Rio Alcabrichel	27,996	0,000	0,025	1,090	0,022	0,015	1,400	25,443	4,1
Rio Sizandro	51,565	0,000	0,081	1,936	0,103	0,031	2,578	46,836	4,2
Rio Lisandro	27,881	0,000	0,051	0,358	0,013	0,000	1,394	26,065	1,5
Ribeiras Costeiras do Oeste	108,937	0,570	0,116	2,418	0,069	0,036	5,447	100,282	2,9

\* Na estimativa das necessidades ambientais, foi adoptado um valor percentual do escoamento mensal em regime natural considerado indicativo uma vez que a questão será objecto de estudo

\*\* não se considerou para a % de utilização do recurso a necessidade ambiental

Nota: Os valores nulos de necessidades de água para usos urbanos significam que estas são totalmente supridas a partir de origens exteriores à bacia

Nas Figuras seguintes apresentam-se os balanços entre as disponibilidades e necessidades em ano médio e ano seco, efectuados para cada bacia.

Para o volume de água estimado como necessidades ambientais foi adoptado, com carácter indicativo, um valor percentual do escoamento anual, uma vez que o regime de caudais ecológicos a jusante dos aproveitamentos de regularização deverá ser objecto de estudo. Por outro lado, cabe referir que o balanço efectuado não reflecte este consumo.

Assim, apesar de as disponibilidades serem em geral superiores às necessidades para os usos consumptivos, os volumes de água sobrantes poderão estar efectivamente comprometidos com outras utilizações, ou seja, como indispensáveis para garantir o funcionamento dos sectores considerados não consumptivos.

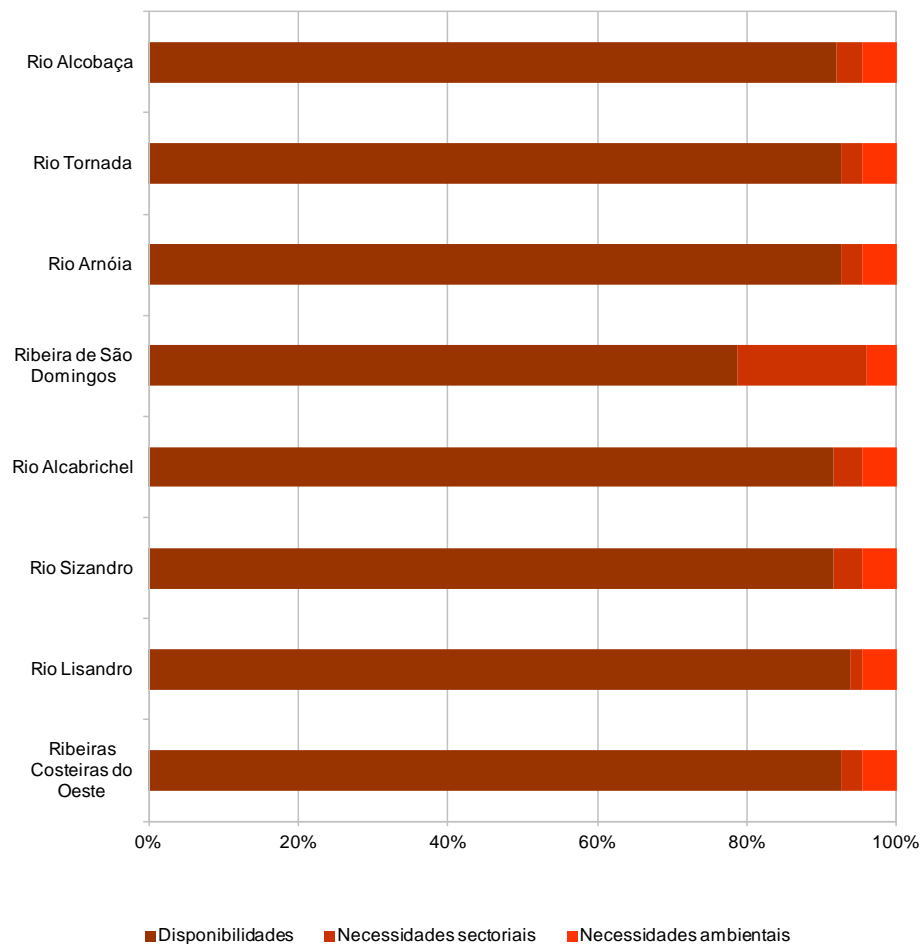


Figura 2.8 – Balanço médio anual em ano médio.

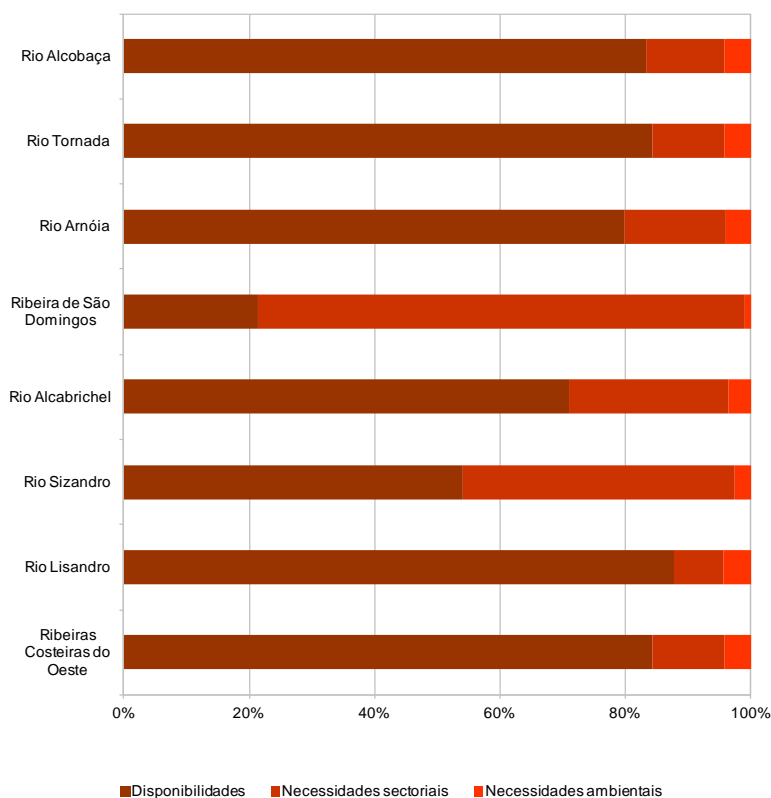


Figura 2.9 – Balanço médio anual em ano seco.

Verifica-se que as necessidades das várias bacias são, na generalidade, bastante inferiores às disponibilidades hídricas. Em termos anuais e em ano médio as utilizações para as várias bacias são inferiores a 4% das disponibilidades, com excepção da bacia Ribeira de São Domingos em que este valor sobe para 22%.

A taxa de utilização global dos recursos hídricos, em ano médio, com a excepção referida, é de 4%, o que é um valor relativamente baixo, não considerando as necessidades ambientais. No entanto, tal não significa que não possam ocorrer situações de escassez durante o semestre seco, em que se verifica, normalmente, uma insuficiência nas disponibilidades hídricas. De acordo com os indicadores da OCDE (OCDE, 2004), considera-se que a taxa de utilização global dos recursos hídricos é uma taxa baixa. Na bacia Ribeira de São Domingos considera-se que a taxa de utilização global dos recursos hídricos corresponde a uma taxa média.

Em ano seco verifica-se, em alguns casos, uma taxa de utilização de recursos mais elevada, nomeadamente nas bacias Ribeira de São Domingos e Rio Sizandro.

Após esta primeira avaliação, foi efectuado um balanço sequencial mensal, tendo por base a série disponível de escoamentos, ou seja, desde o ano hidrológico de 1940/41 a 2007/08, que permite detectar falhas, já com base nos volumes de armazenamento existentes, e estabelecer a garantia global de satisfação das necessidades, para as diversas utilizações, determinada para cada bacia.

Com vista à análise dos objectivos de garantia de satisfação para as diversas utilizações, foi determinada para cada bacia, o valor dessa garantia, a partir dos valores do balanço. O nível de garantia pretendido está associado ao uso do factor água, tendo sido calculado para o uso urbano e para o uso agrícola. Considerou-se que o abastecimento urbano era prioritário relativamente a todos os outros. Admitiu-se que as necessidades eram satisfeitas quando cumpridos os critérios a seguir indicados no Quadro 2.18.

Quadro 2.18 – Critérios de satisfação das necessidades hídricas.

Uso	Critérios
<b>Urbano</b>	Deficit anual inferior a 10% às necessidades anuais. Em 10 anos consecutivos, a soma do deficit não seja superior a 8% das necessidades anuais.
<b>Agrícola</b>	Deficit anual inferior a 20% às necessidades anuais. Em 2 anos consecutivos, a soma do deficit não seja superior a 75% das necessidades anuais. Em 10 anos consecutivos, a soma do deficit não seja superior a 100% das necessidades anuais.

Do balanço obtiveram-se as garantias apresentadas na Figura 2.10.

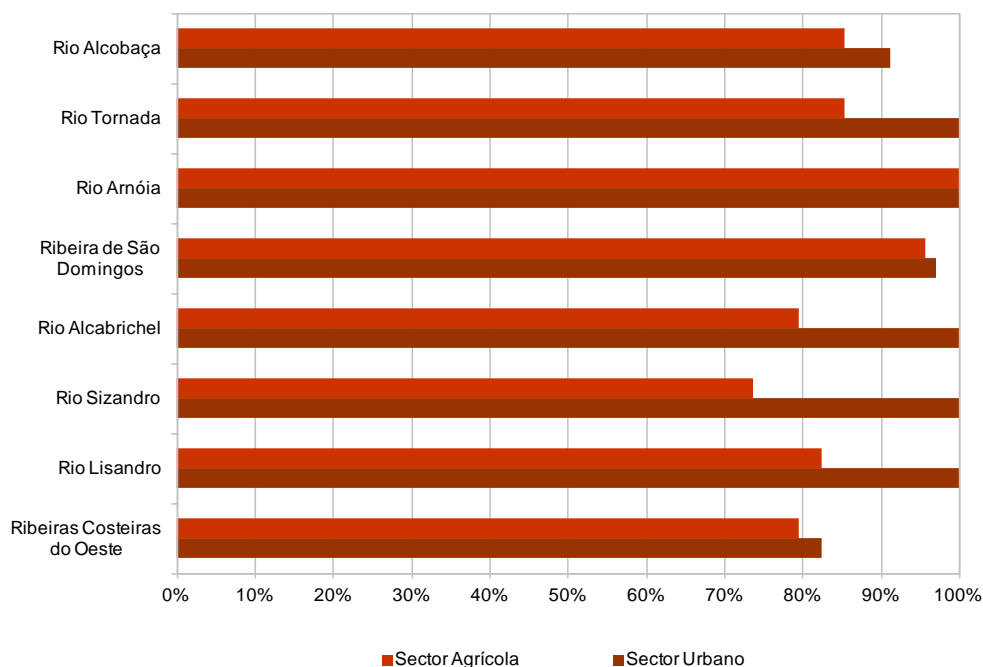


Figura 2.10 – Garantia de satisfação. Recursos hídricos superficiais.

Os níveis de garantia relativos ao uso urbano são superiores a 90% em todas as bacias com excepção da bacia Ribeiras Costeiras do Oeste, que é de 82%. No entanto, como nesta bacia as necessidades urbanas são supridas, em grande parte, a partir das bacias Rio Alcobaça e Ribeira de São Domingos, e a partir da região hidrográfica do Tejo, não se prevêem existir situações de carência significativas.

Relativamente ao uso agrícola os níveis de garantia são superiores a 80% em todas as bacias com excepção da bacia Rio Sizandro, em que esta garantia é de 74%.

Estas situações de carência poderão vir a ser minimizados através do reforço de infra-estruturas de armazenamento.

## 1.8. ABASTECIMENTO E TRATAMENTO

- No presente capítulo apresenta-se a caracterização dos sistemas de abastecimento de água pública e saneamento de águas residuais, a avaliação dos níveis de atendimento dos serviços hídricos e o cadastro de infra-estruturas que compõem os diferentes sistemas.



Metodologia: Abastecimento e tratamento de águas residuais

### 1.8.1. Sistemas de abastecimento e tratamento

#### 1.8.1.1. Modelos de gestão

De acordo com o Decreto-Lei n.º 194/2009, de 20 de Agosto, são definidos os diferentes modelos de gestão pelos quais os sistemas municipais podem ser regidos:

- Gestão directa: através de serviços municipais, intermunicipais, municipalizados ou intermunicipalizados;
- gestão delegada em empresa constituída em parceria com o Estado: através de parcerias entre o Estado e os municípios, as associações de municípios ou as áreas metropolitanas (definidas no Decreto-Lei n.º 90/2009, de 9 de Abril);
- gestão delegada: através de empresas do sector empresarial local, com a qual o Município, a Associação de Municípios ou a Área Metropolitana celebram um contrato de gestão delegada;
- gestão concessionada: através de entidades públicas ou privadas de natureza empresarial, com as quais o Município, a Associação de Municípios ou a Área Metropolitana celebram um contrato de concessão.

No Quadro 2.19 apresenta-se o panorama dos serviços de abastecimento público de água e de drenagem e de tratamento de águas residuais da área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, no que se refere ao número de Entidades Gestoras (EG) e concelhos abrangidos.

Quadro 2.19 – Panorama dos serviços de abastecimento, drenagem e tratamento de água, por modelo de gestão.

Modelo de gestão		Serviços de abastecimento				Serviços de drenagem e tratamento			
		Alta		Baixa		Alta		Baixa	
		N.º EG	N.º concelhos abrangidos	N.º EG	N.º concelhos abrangidos	N.º EG	N.º concelhos abrangidos	N.º EG	N.º concelhos abrangidos
<b>Gestão directa</b>	Serviços Municipais	4	4	8	8	0	0	8	8
	Serviços Municipalizados	4	4	8	8	0	0	6	6
<b>Gestão delegada</b>	Empresa Municipal e Intermunicipal	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junta de Freguesia / Associações / Serviços Intermunicipais	1	1	1	1	0	0	0	0
<b>Concessão</b>	Concessão Municipal	6	7	3	3	1	1	3	3
	Concessão Multimunicipal	3	16	0	0	4	17	0	0
<b>TOTAL</b>		18	17 <sup>1</sup>	20	17 <sup>1</sup>	5	17 <sup>1</sup>	17	17 <sup>1</sup>

Fonte: ERSAR 2009 (Dados relativos a 2009).

\*Pelo facto de existirem concelhos servidos em simultâneo por várias entidades gestoras, o número total é de 17 concelhos.

### a) Abastecimento público de água

As actividades relativas ao abastecimento público em baixa são da responsabilidade de 20 entidades gestoras, sendo que 94% dos concelhos são servidos por gestão directa. Apenas 18% dos concelhos da área das bacias hidrográficas são servidos por gestão concessionada.

Por outro lado, as actividades relativas ao abastecimento público em alta são da responsabilidade de 18 entidades gestoras, sendo que 94% dos concelhos são servidos através de gestão concessionada. A Águas do Oeste, S.A. e a EPAL, S.A. correspondem aos sistemas com maior abrangência em número de concelhos servidos, servindo 71% e 47%, respectivamente, dos concelhos total ou parcialmente abrangidos pela área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. O serviço em alta prestado por gestão directa abrange total ou parcialmente 47% dos concelhos da área das bacias hidrográficas. Uma das características dos serviços de abastecimento público de água é a existência de um número considerável de sistemas de pequenas dimensões. Cerca de 80% dos sistemas de abastecimento público de água existentes na área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste abastecem até 10 000 habitantes.

Os sistemas de abastecimento das Entidades Gestoras que servem mais de 100 000 habitantes estão associados aos grandes centros urbanos de Sintra e Cascais. No entanto, apesar de representarem apenas cerca de 4% do total de sistemas de abastecimento público de água, estes sistemas são responsáveis pelo abastecimento a mais de metade da população servida.

Refira-se que, de acordo com a informação obtida no período de Consulta Pública ao PBH Ribeiras do Oeste, nomeadamente a partir da AdP, nos concelhos de Caldas da Rainha, Peniche, Alcobaça e Nazaré o modelo de gestão do abastecimento “em alta” é da responsabilidade dos municípios referidos e, em parte, da Águas do Oeste, já que o Sistema Multimunicipal gerido pela Águas do Oeste apenas fornece parte das necessidades concelhias, de acordo com os contratos de fornecimento celebrados com os mesmos, Pese embora este facto, os dados apresentados reportam-se ao ano de 2009 dado serem os disponíveis à data da elaboração do PBH Ribeiras do Oeste.



Mapa 20 – Distribuição dos modelos de gestão adoptados nos serviços de abastecimento público de água em alta.



Mapa 21 – Distribuição dos modelos de gestão adoptados nos serviços de abastecimento público de água em baixa.



Mapa 22 – Distribuição geográfica dos modelos de gestão adoptados nos serviços de saneamento de águas residuais urbanas em alta.



Mapa 23 – Distribuição geográfica dos modelos de gestão adoptados nos serviços de saneamento de águas residuais urbanas em baixa.

### b) Drenagem e tratamento de águas residuais urbanas

As actividades relativas aos serviços de saneamento de águas residuais em sistemas em baixa são da responsabilidade de 17 entidades gestoras, sendo que mais de 80% dos concelhos são servidos por gestão directa. Apenas 18% dos concelhos da área das bacias hidrográficas são servidos por gestão concessionada.

Por outro lado, as actividades relativas aos serviços de saneamento de águas residuais em sistemas em alta são da responsabilidade de cinco entidades gestoras, sendo a totalidade dos concelhos servidos através de gestão concessionada. A Águas do Oeste, S.A. é a concessionária multimunicipal com maior abrangência em número de concelhos servidos (65% do total).

À semelhança do que ocorre nos sistemas de abastecimento público em baixa, também no caso dos serviços de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas existe um número bastante elevado de sistemas de pequenas dimensões. Cerca de 80% dos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais servem até 5 000 habitantes.

Conforme expectável, os sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais das Entidades Gestoras que servem mais de 100 000 habitantes estão associados aos grandes centros urbanos de Sintra e Cascais. No entanto, apesar de

representarem apenas cerca de 19% do total de sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais são responsáveis pela drenagem e tratamento de mais de metade da população servida.

Refira-se que, de acordo com a informação obtida no período de Consulta Pública ao PBH Ribeiras do Oeste, nomeadamente a partir da AdP, nos concelhos de Caldas da Rainha e Peniche, a gestão dos serviços de saneamento de águas residuais urbanas “em alta” é da responsabilidade dos respectivos municípios. Pese embora este facto, os dados apresentados reportam-se ao ano de 2009 dado serem os disponíveis à data da elaboração do PBH Ribeiras do Oeste.

### 1.8.1.2. Níveis de atendimento dos serviços hídricos

Os objectivos definidos pelo Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais II (PEAASAR II) no que concerne aos níveis de atendimento dos serviços hídricos, para 2013, são:

- Sistemas de abastecimento público de água: 95% da população servida;
- Sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais: 90% da população servida.



Mapa 24 – Nível de atendimento de abastecimento público de água, por bacia hidrográfica.



Mapa 25 – Nível de atendimento de drenagem de águas residuais, por bacia hidrográfica.



Mapa 26 – Nível de atendimento de tratamento de águas residuais, por bacia hidrográfica.

As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste atingem o objectivo para os níveis estabelecidos em termos de abastecimento de água às populações, com um valor global de 98%. Todas as bacias apresentam níveis de atendimento acima de 95% de população servida. Relativamente aos concelhos total ou parcialmente abrangidos nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, 71% atingem o objectivo definido.

Por outro lado, no que se refere aos serviços de saneamento de águas residuais, o nível de atendimento de drenagem cumpre os objectivos definidos, enquanto que o nível de atendimento de tratamento se encontra abaixo, com valores da ordem dos 92% e 79%, respectivamente. No que respeita aos níveis de atendimento de drenagem de águas residuais, metade das bacias (Rio Tornada, Rio Arnóia, Rio Lisandro e Ribeiras Costeiras do Oeste) apresentam valores acima de 90%, enquanto que para o nível de atendimento de tratamento de águas residuais, apenas a bacia Rio Tornada cumpre o objectivo.

Refira-se que, de acordo com a informação obtida no período de Consulta Pública ao PBH Ribeiras do Oeste, nomeadamente a partir da AdP, verifica-se a existência de dados mais recentes (2011) relativos ao nível de atendimento de tratamento de águas residuais por município. Pese embora este facto, os dados apresentados reportam-se ao ano de 2008 dado serem os disponíveis à data da elaboração do PBH Ribeiras do Oeste.

#### Abastecimento público de água:

Nível de atendimento: **98%**

Concelhos que cumprem objectivos do PEAASAR II: **71%**

#### Drenagem de águas residuais

Nível de atendimento: **92%**

Concelhos que cumprem objectivos do PEAASAR II: **55%**

#### Tratamento de águas residuais

Nível de atendimento: **79%**

Concelhos que cumprem objectivos do PEAASAR II: **29%**



## 1.8.2. Cadastro de infra-estruturas

### 1.8.2.1. Abastecimento público de água

No Quadro 2.20 apresentam-se as infra-estruturas pertencentes a sistemas públicos de abastecimento de água, localizadas na área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Quadro 2.20 – Infra-estruturas de abastecimento público de água.

Tipo de infra-estrutura		N.º
Captações de água	Superficiais <sup>1</sup>	3
	Subterrânea <sup>2</sup>	270
Instalações de tratamento de água	Estações de Tratamento de Água (ETA)	16
	Postos de Cloragem (PC)	44
Redes de distribuição de água		278

Fonte: <sup>1</sup> Levantamento realizado na ARH do Tejo, I.P., 2010 (Dados relativos a 2009). <sup>2</sup> Informação obtida através da ARH Tejo. <sup>3</sup> INSAAR 2009 (Dados relativos a 2008).

Nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, de acordo com os dados do INSAAR relativos a 2008 e do levantamento elaborado na ARH Tejo, no âmbito do REF de 2009, identificaram-se 273 captações de água de origem superficial e subterrânea para abastecimento público. As captações de água superficial representam apenas 1% do universo das captações inventariadas, responsáveis por servir cerca de 10% da população.

No que se refere às instalações de tratamento de água foram inventariadas 60 instalações, que servem um total de 177 550 habitantes, dos quais 164 777 são residentes nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. Apesar de se verificar uma predominância dos postos de cloragem (73% das instalações), mais de metade da população é servida por Estações de Tratamento de Água (55% do total da população servida).



Mapa 27 – Captações de água para abastecimento público por tipo de origem.



Mapa 28 – Instalações de tratamento de água por tipo de instalação.



Mapa 29 – Redes de distribuição de água.

As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste têm uma cobertura total de 278 redes de distribuição de água que distribuem 62 hm<sup>3</sup> e servem um total de 980 716 habitantes (dos quais 385 133 são residentes nas bacias hidrográficas). A grande maioria das redes identificadas (cerca de 97%) apresenta pequenas dimensões (com populações servidas inferiores a 5 000 habitantes). Este facto é explicado pelas características das bacias hidrográficas, que apresentam vastas áreas sem agregados populacionais de grandes dimensões.

Tendo em conta a informação obtida no período de Consulta Pública ao PBH Ribeiras do Oeste, nomeadamente a partir da ERSAR, verifica-se que de acordo com os dados constante nos PCQA do ano de 2010, fonte de informação diferente da utilizada na elaboração do PBH Ribeiras do Oeste, identificaram-se na área das ribeiras do Oeste, 141 captações de água para abastecimento público, das quais 2 são captações de água superficiais e 129 subterrâneas. O volume total de água captado em 2010 foi de 22,24 hm<sup>3</sup>, sendo 9,62% captado em origens superficiais. Estas captações abastecem 54 zonas de abastecimento que servem 349 312 habitantes com um volume distribuído anual de 31,6 hm<sup>3</sup>. O volume distribuído é bastante superior ao volume captado, uma vez que parte desta água é comprada à EPAL e captada na RH5. De salientar que o volume distribuído corresponde ao volume de água à entrada da zona de abastecimento onde, além do consumo doméstico, estão incluídas todas as utilizações de água, como o consumo industrial e as perdas ao longo da rede de abastecimento.

### 1.8.2.2. Drenagem e tratamento de águas residuais urbanas




No Quadro 2.21 apresentam-se as infra-estruturas pertencentes a sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas, localizadas na área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Quadro 2.21 – Infra-estruturas de drenagem e tratamento de águas residuais.

Tipo de infra-estrutura		N.º
Rede de drenagem de águas residuais		387
Instalações de tratamento de águas residuais	ETAR	89
	Fossa séptica	66
Pontos de descarga	Com tratamento	155
	Sem tratamento	116

Fonte: Levantamento realizado na ARH do Tejo, I.P., 2010 (Dados relativos a 2009). INSAAR 2009 (Dados relativos a 2008).

As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste são cobertas por um total de 387 redes de drenagem, das quais 50% são redes separativas, 9% do tipo pseudo-separativas e as restantes dividem-se entre mistas e unitárias. As redes identificadas garantem a cobertura de 843 329 habitantes, dos quais 572 358 residem nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. A grande maioria das redes de drenagem (94%) é de pequenas dimensões, servindo aglomerados inferiores a 5 000 habitantes, no entanto, estas redes são responsáveis por apenas 25% da totalidade da população coberta por serviço de drenagem de águas residuais urbanas.

-  Mapa 30 – Redes de drenagem de águas residuais urbanas.
-  Mapa 31 – Instalações de tratamento de águas residuais urbanas por tipo de instalação.
-  Mapa 32 – Pontos de descarga de águas residuais urbanas, por tipo de descarga.

No que se refere ao tratamento de águas residuais, foram identificadas 155 instalações de tratamento, num total de 394 307 habitantes servidos, dos quais 333 817 residem nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. Das instalações inventariadas 57% correspondem a Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) e as restantes são fossas sépticas. As ETAR servem cerca de 97% do total da população servida através de instalações de tratamento de águas residuais. Cerca de 56% do serviço de tratamento prestado é realizado por instalações de tratamento de grandes dimensões (população superior a 10 000 habitantes), pese embora as mesmas representem apenas 6% do total das instalações de tratamento existentes. Salienta-se, ainda, que mais de 90% da população residente na área das bacias hidrográficas é servida por instalações com um grau de tratamento superior a primário.

No que se refere à descarga de águas residuais, foram inventariados 271 pontos de descarga, dos quais 57% correspondem a descargas em meio receptor após tratamento. O total de população servida por pontos de descarga de águas residuais é de 414 755 habitantes, dos quais 353 694 são residentes na área das bacias hidrográficas. Destes, 5% não são servidos por qualquer instalação de tratamento de águas residuais.

Importa referir que alguns dos pontos inventariados não apresentam coordenadas, pelo que não foi possível definir a sua localização e, conseqüentemente, a sua representação nos mapas.

## 1.9. CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DE VULNERABILIDADES

O conhecimento dos riscos específicos e a avaliação das suas vulnerabilidades são factores determinantes para um planeamento eficaz de prevenção e protecção, que facilite a resposta em situação de desastre, minimizando os danos de bens privados e públicos e do ambiente e a perda de vidas humanas.

Neste sentido, caracterizam-se seguidamente as situações de risco com efeito directo na gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

### 1.9.1. Alterações climáticas

As alterações climáticas têm vindo a ser identificadas como uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e a humanidade enfrentam na actualidade. A mudança climática registada é fundamentalmente provocada pelas actividades humanas, com especial destaque para as emissões de gases com efeito de estufa e para as profundas alterações no uso do solo.

No sentido de caracterizar as alterações climáticas, foram analisadas as perspectivas de evolução do clima ao longo do século XXI, tendo por base as cenarizações desenvolvidas no âmbito dos Projectos SIAM<sup>4</sup> (financiado pela Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e a Tecnologia) e ENSEMBLES<sup>5</sup> (financiado pela Comissão Europeia), dando-se particular enfoque aos resultados obtidos na área de abrangência das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Deste modo, verificou-se que as projecções do clima futuro apresentadas para o ano 2100 para estas bacias hidrográficas prevêem, em geral, um aumento da temperatura do ar durante o período de Verão entre 4 e 7°C e no período de Inverno em cerca de 2°C, e um aumento da precipitação durante os meses de Inverno, que poderá variar entre 10 e 20%, e uma diminuição acentuada da precipitação no período de Verão e Outono, que poderá atingir os 50%. A acompanhar as alterações de temperatura e precipitação, prevê-se a redução do escoamento médio anual, em 30%, até ao final do século XXI (Oliveira, 2010). Neste cenário de alterações, prevê-se também uma maior incidência de fenómenos extremos, com o aumento de episódios de precipitação intensa durante curtos períodos no Inverno e o aumento do número de dias consecutivos com temperaturas máximas acima dos 35°C, que irão passar de cerca de 10 a 20 dias, para 30 a 40 dias consecutivos (Santos *et al.*, 2001).

A alteração no clima terá impactos significativos nos recursos hídricos, em particular na diminuição das disponibilidades hídricas, no aumento dos eventos meteorológicos extremos, na degradação da qualidade da água e no aumento do consumo de água.

Os riscos das alterações climáticas terão, por conseguinte, que ser considerados de forma sistemática no planeamento dos recursos hídricos, devendo ser integradas medidas de adaptação destinadas a enfrentar esses impactos. A adaptação deve incidir tanto nas alterações actuais como nas alterações futuras, que devem ser antecipadas.

Os impactos esperados vêm destacar a importância de políticas de planeamento e gestão da água assentes num profundo conhecimento dos recursos hídricos e que explorem a complementaridade dos recursos superficiais e subterrâneos, bem como a necessidade de adopção de medidas de gestão e de utilização criteriosa do recurso água (Santos *et al.*, 2001).

### 1.9.2. Cheias

#### 1.9.2.1. Registo histórico de cheias

As cheias assumem alguma relevância nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, não pela extensão da área sujeita a inundações, mas principalmente pelo impacto nos núcleos urbanos sujeitos a este tipo de ocorrências. As características geomorfológicas particulares e o reduzido cumprimento dos cursos de água das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste favorecem o rápido escoamento dos caudais, pelo que não são expectáveis cheias de grande duração. Todavia, zonas como Sintra, Torres Vedras, Lourinhã e Alcobaça evidenciaram no passado algumas vulnerabilidades a inundações.

<sup>4</sup> Projecto SIAM – *Climate Change in Portugal. Scenarios, Impacts and Adaptation Measures*, coordenado pelo Professor Doutor Filipe Duarte Santos

<sup>5</sup> Projecto Europeu ENSEMBLES – *Climate change and its impacts at seasonal, decadal and centennial timescales*.

Foi efectuado o levantamento do registo histórico de cheias nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, o que permitiu caracterizar as principais cheias ocorridas, bem como os pontos críticos sujeitos a inundações associados a este fenómeno extremo.

As cheias nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste assumem principal relevância nas bacias Rio Tornada, Rio Sizandro e Ribeiras Costeiras do Oeste.

Tendo em conta as condições geológicas do concelho de Alcobaça, as cheias e inundações não têm particular ênfase na ocorrência de acidentes graves, no entanto podem ocorrer periodicamente inundações.

No concelho de Sintra as últimas cheias catastróficas foram registadas em 1937, 1967 e 1983. As inundações devido a cheia nos cursos de água que atravessam o concelho têm uma frequência baixa, no entanto, no curso de água ribeira de Colares, o risco foi considerado como “elevado”.

O município de Torres Vedras apresenta um alto risco de cheia. Devido à sua configuração topográfica têm surgido ao longo dos anos cheias significativas. Neste concelho as zonas ribeirinhas que possuem risco de cheia são as seguintes: Feliteira, Runa, Torres Vedras (zona baixa), Ribeira de Pedrulhos, Ponte do Rol, Bordinheira e Aranha. As inundações devido a cheia do rio Sizandro, apesar das limpezas periódicas e rectificações do traçado, têm uma frequência relativamente elevada, admitindo-se ser de esperar cheias desta natureza a cada três anos. As cheias e inundações do rio Sizandro poderão inundar cerca de dois terços da área do centro histórico de Torres Vedras, que se encontra em grande parte em leito de cheia.

No respeitante às marcas de cheias das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, verifica-se que a bacia Rio Sizandro é a única com marcas de cheia inventariadas, localizando-se todas no concelho de Torres Vedras.

A inventariação das marcas de cheia presentes nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, relativas aos principais eventos históricos, bem como as respectivas cotas de inundações e o cálculo dos caudais de cheia, permitiu o mapeamento das zonas de risco de inundações.



Mapa 33 – Zonas de risco de inundações nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

### 1.9.2.2. Avaliação dos caudais de ponta de cheia

Para o estudo dos caudais de cheia foram seleccionadas as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. O caudal de ponta de cheia associado a precipitações intensas foi obtido por modelação hidrológica (modelo HEC-HMS do *US Corps of Engineers*, 2010). O conhecimento aprofundado dos fenómenos de cheia implica o cálculo dos caudais de ponta de cheia (Quadro 2.22). Deste modo, no âmbito do presente Plano, os caudais de ponta de cheia associados a precipitações intensas foram calculados por modelação hidrológica, possibilitando expressões regionalizadas que permitem, de forma expedita, estimar o caudal de cheia para várias secções, para vários períodos de retorno considerados.



Metodologia: Cálculo dos caudais de ponta de cheia

Quadro 2.22 – Caudais de ponta de cheia obtidos por aplicação de modelação.

Bacia	Caudais de ponta de cheia (m <sup>3</sup> /s)			
	T=5 anos	T=20 anos	T=50 anos	T=100 anos
Rio Alcobaça	216	340	422	485
Rio Tornada	125	207	262	304
Rio Arnóia	240	375	464	531

Bacia	Caudais de ponta de cheia (m <sup>3</sup> /s)			
	T=5 anos	T=20 anos	T=50 anos	T=100 anos
Ribeira de São Domingos	108	156	188	210
Rio Alcabrichel	87	139	174	199
Rio Sizandro	207	325	403	462
Rio Lisandro	124	201	255	293

### 1.9.2.3. Regionalização dos caudais de ponta de cheia

A análise regional de cheias permite estimar, de forma expedita, caudais de ponta de cheia em secções de referência de bacias hidrográficas que não disponham de registos hidrométricos ou em que o número de tais registos seja insuficiente.

Com a intenção de contribuir com uma forma expedita para o cálculo de caudais de ponta de cheia nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, elaborou-se a seguinte análise que pretende estabelecer expressões que permitam o cálculo dos caudais em causa, tendo em conta não só as características regionais como também o período de retorno.

Deste modo, optou-se por analisar o conjunto das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste de modo integrado, não contemplando as bacias Ribeira de São Domingos e Ribeiras Costeiras do Oeste. O Quadro 2.23 apresenta os coeficientes das curvas do tipo  $Q_p = C A^Z$  para as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, que possibilita o cálculo expedito do caudal de ponta.

Quadro 2.23 – Parâmetros adoptados e caudais de ponta modelados.

Coeficientes	Período de retorno – T (anos)			
	5	20	50	100
C	1,504	2,833	3,864	4,543
Z	0,829	0,799	0,784	0,780
R <sup>2</sup>	0,911	0,912	0,908	0,909

### 1.9.3. Secas

A seca é definida como sendo uma ausência prolongada ou défice significativo de precipitação persistentemente inferior à média que provoca uma diminuição da disponibilidade dos recursos hídricos e uma redução na capacidade de suporte dos ecossistemas.

As secas têm uma frequência, duração e severidade incertas, cuja ocorrência é de difícil previsão. Importa, por isso, o acompanhamento da situação de seca e a minimização dos seus efeitos.

Para a análise das secas na área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste recorreu-se à avaliação do índice de seca SPI (*Standardized Precipitation Index*) com o objectivo de identificar períodos de seca e avaliar a sua severidade considerando várias escalas temporais. Este índice permite classificar a severidade da seca em ligeira (0,0 a -0,99), moderada (-1,0 a -1,49), severa (-1,5 a -1,99) e extrema ( $SPI \leq -2,0$ ).

Para as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, foi calculado o índice de seca para 12 meses, SPI-12, com base em 6 séries de precipitação mensal referentes ao período de Outubro de 1940 a Setembro de 1999.

#### Duração média da seca:

50% da bacia apresenta duração média da seca inferior a 21 meses.

7% da bacia apresenta duração média da seca superior a 22 meses.



Metodologia: Avaliação da severidade das secas.

As secas mais severas, por ordem decrescente de severidade, ocorreram nos períodos:

- Novembro de 1943 a Abril de 1946 com uma intensidade média de -1,44;
- Outubro de 1994 a Janeiro de 1996 com uma intensidade média de -1,39;
- Outubro de 1991 a Novembro de 1993 com uma intensidade média de -1,35.

A seca de 1944/1945 foi a mais severa tendo uma área considerável das bacias, mais de 80%, estado em seca severa e/ou extrema durante nove meses. Foi também a segunda seca mais longa, com uma duração de 29 meses.

A seca que decorreu entre Janeiro de 1992 e Abril de 1992 verifica-se ser a que se agravou mais rapidamente, já que em apenas três meses atingiu a categoria de seca severa em toda a região.

Por outro lado, a seca que se iniciou em Fevereiro de 1948, corresponde à seca com maior tempo de estabelecimento, já que só após 12 meses de permanência em seca ligeira houve um agravamento de severidade.

Após se proceder à identificação e caracterização dos períodos de seca com maior intensidade nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste e a sua distribuição espacial, fez-se uma análise das consequências do risco de seca nas actividades socioeconómicas desenvolvidas na área das bacias hidrográficas, designadamente no sector agrícola (e florestal), uma vez que é o sector mais dependente do défice ou ausência de precipitação.

Tendo em conta a distribuição da duração média da seca, verifica-se que cerca de 50% da bacia apresenta uma duração média da seca inferior a 21 meses, enquanto que apenas 7% apresenta uma duração superior a 22 meses.

Verifica-se que as zonas das bacias hidrográficas em que a seca se manifesta durante mais de 22 meses são maioritariamente ocupadas por sistemas florestais (54%), seguindo-se sistemas agrícolas heterogéneos (23%). As culturas anuais de regadio e de sequeiro não têm neste caso representatividade. Deste modo, conclui-se que onde o efeito de secas é mais prolongado, o solo é ocupado por culturas muito mais resistentes à seca e logo com menores danos na actividade agrícola.

#### 1.9.4. Erosão hídrica

A erosão hídrica do solo é um processo natural que se caracteriza pela perda de material sólido, levando ao empobrecimento do solo e, em situações extremas, à desertificação.



Metodologia: Erosão hídrica.

A variabilidade da erosão do solo resulta de uma combinação de factores que são dependentes e interligados entre si, apresentando grande variabilidade espacial e temporal. Os factores que influenciam os processos erosivos são: a erosividade da precipitação (medida pela sua intensidade e energia cinética); erodibilidade dos solos (definida pelas suas características físicas e químicas); coberto vegetal (pela sua maior ou menor protecção do solo); declives e comprimento de encostas, e as práticas de conservação existentes.

A erosão hídrica do solo pode provocar situações de assoreamento e poluição na rede hidrográfica, através da diminuição da secção de vazão dos leitos dos rios, aumentando o risco das cheias. No caso dos sedimentos se acumularem em albufeiras este fenómeno poderá comprometer os fins a que estas se destinam, com a diminuição da capacidade útil das mesmas, reduzindo também a sua vida útil. Todas as massas de água pertencentes à área das bacias hidrográficas, se classificam em termos da perda de potencial de solo média, em ano médio, como pertencentes às classes de risco muito baixo e baixo.

No Quadro 2.24 apresentam-se as estimativas da perda potencial média de solo por erosão hídrica, para as várias bacias que fazem parte das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Quadro 2.24 – Perda potencial de solo média.

Bacia	Área da bacia (ha)	Perda de solo (t/ha/ano)	Perda total de solo por bacia (t/ano)
Rio Alcobaça	42 118	5,5	231 649
Rio Tornada	24 745	7,3	180 639
Rio Arnóia	44 964	6,3	283 273
Ribeira de São Domingos	6 990	3,9	27 261
Rio Alcabrichel	15 078	5,4	81 421
Rio Sizandro	33 434	5,6	187 230
Rio Lisandro	16 757	7,1	118 975
Ribeiras Costeiras do Oeste	57 146	4,3	245 728
<b>Total/Média</b>	<b>241 232</b>	<b>5,6</b>	<b>1 350 899</b>

Para área das bacias hidrográficas, em ano médio, verifica-se uma perda potencial de solo de 5,6 t/ha, correspondendo a um total de  $1\,351 \times 10^3$  toneladas. Em ano médio, é a bacia Ribeira de São Domingos que apresenta uma menor perda potencial de solo com um valor de 3,9 t/ha/ano, enquanto que a bacia Rio Tornada apresenta uma perda potencial de solo da ordem dos 7,3 t/ha/ano.

### 1.9.5. Erosão costeira

A erosão costeira corresponde ao recuo da linha de costa e à perda de território emerso, de forma linear ou descontínua, durante um horizonte temporal suficientemente longo que se sobreponha à variabilidade inter-anual, sendo causada por uma série de factores indutores de origem natural ou antrópica.

As causas da erosão costeira de origem natural são a acção dos ventos, temporais, correntes junto à linha de costa e a subida do nível médio do mar, sendo as de origem antrópica a artificialização das bacias hidrográficas (construção de barragens), dragagens/exploração de inertes junto à linha de costa e/ou em rios/estuários e a construção de obras pesadas de engenharia costeira (defesa do litoral).

A erosão costeira e conseqüente recuo da linha de costa, caso interfira com a ocupação humana, constitui fonte geradora de risco, o qual apresenta características distintas consoante o conteúdo geomorfológico presente. Em litoral de arriba, os principais riscos para a ocupação humana relacionam-se com a ocorrência de movimentos de massa de vertente, assumindo relevância em litoral arenoso os fenómenos de inundação/galgamento oceânico e o recuo/amputação da praia emersa e do cordão dunar frontal.

A intensidade e frequência dos processos erosivos intrínsecos à evolução do litoral, a par com os usos e ocupação por actividades humanas, têm originado frequentes situações de risco para pessoas e bens localizados em alguns aglomerados populacionais e em diversos troços costeiros com utilização balnear.

O extenso troço costeiro compreendido entre o limite norte e sul das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste é em grande parte dominado por arribas de diferentes tipos litológicos, sendo esta característica interrompida localmente por alguns sectores de costa baixa e arenosa, por vezes limitados por dunas, e nos quais desembocam estruturas lagunares ou estuarinas relevantes, de que são exemplo a lagoa de Óbidos e a foz do rio Sizandro.

### 1.9.6. Movimentos de massa

Os perigos associados a movimentos de massa em vertentes enquadram-se nos perigos naturais, dependendo estes de vários factores com destaque



Metodologia: Movimentos de massa

para factores de natureza geológica, da morfologia dos terrenos e da precipitação, os quais, quando conjugados com acções de natureza antrópica, podem contribuir para agravar os fenómenos associados aos riscos naturalmente existentes.

No contexto da gestão dos recursos hídricos trata-se de um aspecto relevante na medida em que movimentos de massa importantes podem originar, para além dos prejuízos directos relacionados com perda de vidas humanas e bens materiais, aterramentos de linhas de água ou ondas em albufeiras provocadas por deslizamentos para o seu interior, o que pode, em consequência, induzir outras situações de risco. As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste apresentam uma parcela significativa do seu território sujeita a riscos e perigos, tratando-se de uma região comparativamente importante neste domínio no contexto nacional.

Tendo em consideração o constante no Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo (PROT-OVT), verifica-se que 7,5% da área de abrangência deste Plano apresenta maior susceptibilidade a movimentos de massa em vertentes, sendo particularmente importante nas regiões do Oeste, por serem mais acidentadas e por terem uma litologia mais favorável a este tipo de fenómeno.

Por sua vez, o Plano Regional de Ordenamento da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML), refere que 9% desta área apresenta risco de instabilidade de vertentes (deslizamentos e desabamentos), com especial relevância no município de Mafra.

Em litoral de arriba, os fenómenos erosivos mais evidentes e com maior impacte nas actividades humanas, são as instabilizações em massa das arribas provocadas pela acção erosiva das ondas do mar, da escorrência superficial, da infiltração e circulação de água subterrânea ou pela imposição de vibrações e sobrecargas (factores condicionantes externos), e auxiliadas pela degradação progressiva das características de resistência dos materiais e maciços rochosos ou terrosos interessados (factores condicionantes internos).

Em termos gerais, todo o troço costeiro abrangido pelas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste apresenta sintomas de instabilidade em praticamente toda a sua extensão, sendo as roturas observadas, isto é os movimentos de massa de vertente, maioritariamente do tipo queda de blocos (*“rockfall”*) e escorregamento planar, e em menor número do tipo tombamento (*“toppling”*) (Pinto & Vinhas, 2011). Estes movimentos implicam a separação de volumes variáveis de solos ou rochas, geralmente caracterizados por secções transversais esbeltas, ou seja, com altura da massa deslocada predominante relativamente à largura e comprimento.

Entre 2006 e 2011, foram registados e identificados pela ARH Tejo cerca de 100 movimentos de massa de vertente, com larguras entre os 0,5 e os 4 m, envolvendo a mobilização de aproximadamente 10 000 m<sup>3</sup> de material, afectando uma frente total de mar com cerca de 800 m de comprimento (0,4% do comprimento total do litoral com arribas).

Estes fenómenos de instabilidade, apesar de se tratarem de eventos de recuo isolados no tempo e de carácter localizado no espaço, quando verificados em zonas com ocupação humana fixada na base ou no topo das arribas, constituem fonte de risco apreciável, podendo causar acidentes com consequências graves para os utentes das praias e danificar ou destruir estruturas construídas.

Do exposto anteriormente, resulta que o risco depende essencialmente do produto das componentes exposição (representa o conjunto de pessoas e bens expostos a um perigo natural – no caso das arribas o número de pessoas e

**Zonas de maior vulnerabilidade:**

**Alcobaça:** Praias de Água de Madeiros e Pedra do Ouro

**Nazaré:** Praia da Nazaré

**Lourinhã:** Praias do Lagido e São Bernardino; Praias de Porto Dinheiro e Valmitão

**Torres Vedras:** Praias da Mexelhoeira, Amanhã/Vigia e Guincho

**Mafra:** Praias da Calada, São Lourenço, Coxos, Ribeira de Ilhas, Matadouro/São Sebastião e São Julião – norte

**Sintra:** Praias de São Julião – sul, Magoito e Adraga



bens potencialmente afectados pelo efeito de um desmoronamento) e perigosidade (o produto da intensidade do fenómeno pela sua probabilidade de ocorrência), sendo como tal influenciado pela tipologia e densidade da ocupação humana.

Ao longo deste troço costeiro, existem locais de elevada perigosidade, ou seja, em que os fenómenos de instabilidade são particularmente intensos e com elevada probabilidade de ocorrência, mas nos quais o risco é relativamente reduzido dada a baixa densidade de ocupação humana presente na base e no topo das arribas. O troço contido entre a Lagoa de Óbidos e o limite Sul deste concelho constitui exemplo do referido, apresentando a maior frequência de movimentos de massa de vertente deste troço costeiro e as taxas de evolução mais rápidas (entre 0,1 a 0,3 m/ano). No entanto, dada a baixa densidade de ocupação humana na base (utentes na praia) e no topo (construções), o grau de risco apresenta-se relativamente reduzido.

Em oposição, existem numerosos troços ao longo da área abrangida pelas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste que apresentam risco elevado, dada a elevada exposição a que estão sujeitos, associada ao uso balnear das praias acumuladas na base das arribas durante o verão e à ocupação existente no topo das arribas (construções).

Atento o referido, as situações de maior risco neste troço costeiro localizam-se nos sectores em que as características geológicas e geotécnicas dos materiais e maciços rochosos constituintes das arribas são favoráveis à ocorrência de movimentos de massa de vertente e nos quais se verifica uma maior densidade de ocupação humana. Com base na identificação e registo efectuado desde 2006 pela ARH Tejo das instabilidades verificadas, e atento o padrão de ocupação balnear conhecido para a generalidade das praias, destacam-se os seguintes locais de maior risco: Praias da Água de Madeiros e Pedra do Ouro (Alcobaça); Praia da Nazaré (Nazaré); Praias do Lagido e São Bernardino (Peniche); Praias de Porto Dinheiro e Valmitão (Lourinhã); Praias da Mexelhoeira, Amanhã/Vigia e Guincho (Torres Vedras); Praias da Calada, São Lourenço, Coxos, Ribeira de Ilhas, Matadouro/São Sebastião e São Julião – Norte (Mafra); Praias de São Julião – Sul, Magoito e Adraga (Sintra).

Ao nível das áreas de maior risco potencial associadas à intensa ocupação humana no topo das arribas (áreas urbanizadas), são de referir as seguintes situações: Pedra do Ouro, Mina, Vale Furado e Pico do Facho (Alcobaça); Sítio da Nazaré (Nazaré); Insua do Baleal, Bairro dos Pescadores e Consolação – Sul (Peniche); Areia Branca (Lourinhã); Santa Cruz (Torres Vedras); Ericeira (Mafra); Azenhas do Mar (Sintra).

### 1.9.7. Risco sísmico

Em consequência do seu contexto tectónico, o território português constitui uma zona de sismicidade significativa. Nas últimas décadas, foram reconhecidas no território português, imerso e submerso, diversas estruturas activas, muitas delas associadas a epicentros de sismos com magnitudes médias a elevadas. Pese embora este facto, a sismicidade em Portugal continental não é muito intensa, nem muito frequente.



Metodologia: Risco sísmico

As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, de acordo com o Regulamento de Segurança e Acções para Estrutura de Edifícios e Pontes (RSAEEP), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de Maio, englobam as zonas sísmicas A e B, as duas de maior risco sísmico do território continental português. Também de acordo com o mapa, elaborado no PNPT, que representa um subconjunto de riscos e vulnerabilidades relevantes, entre os quais o risco sísmico, para o território continental e a uma escala macroscópica, se verifica que grande parte das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste se encontra assinalada como zona de risco sísmico.

Considerando os sismos históricos, segundo dados compilados pelo IM, entre 1901 e 1971, a intensidade sísmica máxima atingiu o valor de 7 nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

### 1.9.8. Riscos associados a infra-estruturas

De entre as infra-estruturas com significado para a gestão da água destacam-se as barragens, designadamente devido ao importante papel que desempenham na disponibilização de água para fins múltiplos, bem como aos riscos potenciais envolvidos, na eventualidade da ocorrência de acidentes ou rupturas, com os associados impactos sociais, económicos e ambientais. Neste sentido, as barragens são objecto de regulamentação específica, onde o controlo de segurança se exerce desde a fase de projecto e se prolonga ao longo de todo o seu ciclo de vida. Na análise de risco associado a barragens importa destacar as infra-estruturas que se enquadram no Regulamento de Segurança de Barragens (RSB), anexo ao Decreto-Lei n.º 344/2007, de 10 de Outubro, por serem aquelas às quais estarão, em princípio, associados os maiores danos.



Metodologia: Riscos associados a infra-estruturas

Dos seis aproveitamentos hidráulicos inventariados na área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, cinco estão abrangidos pelo RSB (barragens de Alvorninha, Óbidos, São Domingos, Sobrena e Toxofal) e, destes, apenas um, o aproveitamento hidráulico de Alvorninha, tem classificação aprovada pelo INAG, inserindo-se na Classe I de danos potenciais. Importa referir que a designada classificação de risco das barragens abrangidas pelo RSB se associa a classes de gravidade de danos potenciais, associados à onda de inundação no vale a jusante, e não necessariamente a riscos de rotura da barragem. Deste modo, esta classificação não fornece indicação relativamente às condições de segurança das barragens e ao inerente risco associado.

Em complemento à classificação de barragens fornecida pelo INAG revela-se importante referir que as barragens classificadas na classe de maiores riscos potenciais devem possuir planeamento de emergência, que se materializa no Plano de Emergência Interno (PEI) e no Plano de Emergência Externo (PEE).

### 1.9.9. Riscos de poluição accidental

O conhecimento sobre as situações de potencial risco accidental das MA, com especial incidência para aquelas onde se localizam captações destinadas ao abastecimento público, constitui um elemento importante na gestão dos recursos hídricos, permitindo planejar medidas e preparar acções de prevenção e de minimização de danos.



Metodologia: Avaliação do risco de poluição accidental

Quanto ao risco de poluição accidental nas MA superficiais em estudo, este foi estimado por adaptação da metodologia comumente utilizada para o cálculo de um índice de susceptibilidade à poluição das águas superficiais (WRASTIC).

Tendo em conta os resultados obtidos, verifica-se que o risco de poluição accidental nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste é na generalidade baixo, embora cerca de 20% do total de MA apresente um risco moderado e 13% um risco elevado. Relativamente às três captações de água superficial para consumo humano existentes nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, uma está localizada numa massa de água com um risco de poluição accidental moderado.

Analisando conjuntamente os resultados obtidos para o risco de poluição accidental e para a gravidade e significância dos impactos expectáveis nas captações localizadas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, verifica-se que a captação localizada numa MA com risco de poluição accidental moderado é caracterizada por impactes com moderada gravidade e muito baixa significância.

#### Risco de poluição accidental nas massas de água superficiais

- Baixo: **67%** das massas de água;
- Moderado: **20%** das massas de água;
- Elevado: **13%** das massas de água.

#### Risco de poluição accidental nas captações superficiais de água destinada ao consumo humano:

- 1 captação superficial de água para consumo humano localiza-se numa massa de água com risco de poluição accidental moderado.

A poluição accidental é um tipo de poluição que, como o próprio nome indica, resulta de episódios imprevisíveis. De entre os principais tipos de poluição accidental associada às águas subterrâneas destaca-se a ruptura de infra-estruturas que armazenam ou transportam substâncias potencialmente perigosas e que podem migrar para o meio hídrico superficial.

A delimitação das áreas sujeitas a risco de poluição accidental permite planear e preparar as acções de prevenção e minimização a implementar, independentemente do tipo e método de minimização a adoptar em cada situação. A finalidade mais óbvia de tal delimitação – mas seguramente não a única – é o conhecimento e articulação das autoridades de protecção civil, no sentido de desencadear os meios visando atenuar os episódios de poluição accidental.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DAS MASSAS DE ÁGUA

### 2.1. MASSAS DE ÁGUA DE SUPERFÍCIE

#### 2.1.1. Tipologia

##### 2.1.1.1. Rios

No que diz respeito às MA da categoria rios, Portugal pertence à Eco-região Ibérico-Macaronésica. Relativamente à rede hidrográfica existente, foram apenas considerados todos os cursos de água cuja bacia de drenagem é igual ou superior a 10 km<sup>2</sup> e as MA com comprimento superior a 2 km. No caso de cursos de água de dimensão inferior, ou (i) foram incluídos em MA contíguas com a mesma classe de dimensão de bacia de drenagem, atribuindo-se-lhe o tipo da MA a jusante caso o curso seja de cabeceira, ou (ii) se a MA correspondente tiver bacia drenante pequena e confluir com outra de dimensão superior, esta não é considerada, sendo eliminada (INAG, I.P., 2008).



Mapa 34 – Tipos de Rios.

A tipologia de rios resultou da aplicação do Sistema B (Anexo II, DQA) e da sua validação biológica ou seja, da (i) selecção dos factores facultativos, (ii) de análise estatística multivariada (ordenação e classificação) das variáveis quantitativas climáticas e morfológicas para a identificação de regiões morfoclimáticas, (iii) da intercepção do resultado obtido com a geologia e dimensão da bacia de drenagem, (iv) do confronto, para efeitos de validação da tipologia abiótica, com informação biológica das comunidades de invertebrados bentónicos, diatomáceas (fitobentos), macrófitos e peixes, obtida em campanhas de amostragem promovidas pelo INAG em locais considerados de referência, nas Primaveras de 2004 a 2006.

Obtiveram-se 15 tipos de rios em Portugal Continental, estando apenas dois representados nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, apresentando-se no Quadro 2.25 as suas características gerais (INAG, I.P., 2008).

Quadro 2.25 – Principais características dos tipos para a categoria Rios que existem nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste (INAG, I.P., 2008).

Tipos	Altitude (m)	Latitude (°)	Longitude (°)	Área de drenagem (km <sup>2</sup> )	Geologia	Escoamento (Interquartil) (mm)	Precipitação média anual (mm)	Temperatura média anual (°C)	Amplitude térmica média anual (°C)
<b>Rios Montanhosos do Sul (S2)</b>	175,00 ± 146,91	37° 16' N a 39° 31' N	7° 14' W a 9° 26' W	451 ou < 10	Siliciosa e Calcária, de baixa, intermédia e elevada mineralização	200 a 300	742,75 ± 84,90	15,35 ± 0,33	9,26 ± 0,47
<b>Rios do Litoral Centro (L)</b>	43,50 ± 44,22	38° 50' N a 40° 42' N	8° 21' W a 9° 26' W	5386 ou < 10	De baixa a elevada mineralização	150 e 400	940,76 ± 118,09	14,77 ± 0,32	9,83 ± 1,05

### 2.1.1.2. Lagos

Não existem MA da categoria lagos nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

### 2.1.1.3. Águas de Transição

Não existem MA de transição nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

### 2.1.1.4. Águas Costeiras

Portugal inscreve-se na Eco-região do Atlântico Norte. O desenvolvimento da tipologia baseou-se no Sistema B (Anexo II, DQA) por se adequar mais à



Mapa 35 – Tipos de Águas Costeiras.

realidade nacional, tendo em consideração que o número de tipos deveria ser relativamente reduzido, reflectindo, contudo, com rigor a diversidade de sistemas existentes. Para efeitos metodológicos de identificação tipológica foram apenas considerados os sistemas de águas costeiras mais relevantes, ou seja com mais de 1 km<sup>2</sup> (Bettencourt *et al.*, 2003). Aos sistemas de menores dimensões foram criteriosamente atribuídas tipologias dentro das identificadas para os sistemas maiores de 1km<sup>2</sup>.

De acordo com Bettencourt *et al.* (2003), as tipologias das águas costeiras foram definidas recorrendo a duas metodologias sequenciais: i) análise pericial (“*top-down*”); e ii) análise de *clusters* (“*bottom-up*”).

Na análise pericial os sistemas maiores de 1 km<sup>2</sup> foram agrupados em tipos com base numa caracterização conjugada dos factores obrigatórios com os factores facultativos seleccionados. O agrupamento dos sistemas em tipos baseou-se na caracterização dada pelos diversos factores descritores comuns. A lista preliminar de tipologias assim obtida foi amplamente revista e discutida por peritos nacionais e consultores internacionais até se atingir uma lista final consensual.

Para a análise de clusters recorreu-se à DISCO (“*Deluxe Integrated System for Clustering Operations*”), utilizando os mesmos tipos de factores obrigatórios e facultativos definidos na análise pericial. O número inicial de clusters foi designado como sendo o mesmo número de tipos obtido na análise pericial.

Foram identificados cinco tipos de águas costeiras, dois relativos a lagoas e três de costa aberta em Portugal continental, dos quais somente três ocorrem nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste: o tipo A3 Lagoa mesotidal semi-fechada, representado pelas MA da lagoa de Óbidos, e os tipos A5 e A6 de costa aberta ou seja, Costa atlântica mesotidal exposta e Costa atlântica mesotidal moderadamente exposta, respectivamente, cujas características principais se encontram no Quadro 2.26 (Bettencourt, *et al.*, 2003).

Quadro 2.26 – Principais características dos tipos para a categoria águas costeiras nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste (Bettencourt, *et al.*, 2003).

	Latitude (°)	Longitud e (°)	Regime de Marés (m)	Salinidade (‰)	Exposição às vagas	Forma	Profundidade (m)
<b>A3</b> <b>Lagoa mesotidal semi-fechada</b>	39° 26' N - 38° 05' N	09° 13' W - 08° 47' W	Mesotidal (2 m)	Mesohalina *	-	Semi-fechada	Pouco profunda (<2 m)
<b>A5</b> <b>Costa Atlântica mesotidal exposta</b>	41° 50' N - 39° 21' N	08° 41' W - 09° 24' W	Mesotidal (3,3-3,5 m)	Euhalina (35)	Exposta	-	-
<b>A6</b> <b>Costa Atlântica mesotidal moderadamente exposta</b>	39° 21' N - 37° 04' N	09° 24' W - 08° 40' W	Mesotidal (3,4-3,5 m)	Euhalina (35)	Moderadamente exposta	-	-

No Quadro 2.27 apresenta-se em síntese, para cada categoria de MA, os tipos que ocorrem nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Quadro 2.27 – Número de tipos existentes por categoria de MA nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Categoria	Número de Tipos	Designação dos Tipos
Rios	2	Rios Montanhosos do Sul (S2)
		Rios do Litoral Centro (L)
Águas Costeiras	3	A3 – Lagoa Mesotidal Semi-fechada
		A 5 – Costa Atlântica Mesotidal Exposta
		A 6 – Costa Atlântica Mesotidal Moderadamente Exposta

### 2.1.2. Delimitação

A delimitação das MA baseou-se nos princípios fundamentais da DQA (CIS-WFD, 2003), tendo sido desenvolvida no âmbito do Relatório Síntese sobre a Caracterização das Regiões Hidrográficas previstas no Artigo 5.º da DQA:

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

Em síntese, procurou-se minimizar a delimitação das MA, identificando uma nova MA apenas quando se verificaram alterações significativas do seu estado.

A metodologia utilizada baseou-se na aplicação sequencial de factores gerais, comuns a todas as categorias de águas, e na aplicação de factores específicos a cada categoria, quando justificável. Os factores gerais aplicados na delimitação das MA de superfície foram os seguintes:

- Tipologia – critério base fundamental;
- Massas de Água Fortemente Modificadas (MAFM) ou Massas de Água Artificiais (MAA);
- Pressões antropogénicas significativas;
- Dados de monitorização físico-química;
- Dados biológicos existentes.

#### 2.1.2.1. Rios, águas costeiras e de transição

No caso da categoria Rios, e após a delimitação resultante da tipologia e da identificação das MAFM ou MAA, face à escassez de dados biológicos, a delimitação foi concluída essencialmente com base em descritores de qualidade físico-química.

Para o efeito, foram estabelecidos gradientes de impacto das pressões antropogénicas sobre as MA, baseados nas concentrações dos nutrientes que afectam o estado trófico (azoto e fósforo) e nas concentrações de matéria orgânica que afectam as condições de oxigenação. Procedeu-se de forma iterativa à delimitação de uma nova MA sempre que parâmetros físico-químicos variavam significativamente devido ao impacto das pressões, mais precisamente, quando os parâmetros colocavam as MA em risco, ou seja, quando violavam as concentrações consideradas adequadas para um

bom suporte dos elementos biológicos. Os dados de monitorização das estações de amostragem contribuíram para aferir o estado de qualidade das MA, com recurso a um conjunto mais vasto de parâmetros, incluindo poluentes específicos e substâncias prioritárias e outros poluentes (SPOP).

Com base em análise pericial, as MA foram sendo iterativamente agrupadas de modo a conduzir a um número mínimo de MA que permitisse estabelecer normas de qualidade ambiental.

Para as águas costeiras, e considerando apenas o tipo A3, a metodologia utilizada foi desenvolvida no âmbito do Projecto MONAE ([www.monae.org](http://www.monae.org)) constando de Ferreira *et al.*, (2006). A metodologia teve por base a conjugação de dois grupos de factores distintos: (i) as características naturais que afectam o impacto das pressões antropogénicas e o estado ecológico das MA (factores específicos), tais como a morfologia e a salinidade, e (ii) as pressões antropogénicas.

Para as características naturais, aplicou-se um factor adimensional que reflecte a influência da geometria da coluna de água nos processos ecológicos e efectuou-se um zonamento da salinidade em três classes, que estabelecem o gradiente entre águas doces e marinhas, após o qual foram aplicados métodos de agregação para minimizar o número de MA obtidas através do factor das características naturais.

No que se refere às pressões antropogénicas, foram estimadas cargas afluentes de azoto e fósforo a partir da carta *Corine Land Cover* digital e na estimativa da concentração de nutrientes limitativa para a produção primária (razão *Redfield*). Um coeficiente de adimensionalização foi utilizado para agregar MA contíguas com níveis de pressão semelhantes. O estado de qualidade dos sistemas foi utilizado para agregação das MA assim delimitadas, com base nas concentrações em oxigénio dissolvido e clorofila *a*.

Foi utilizada uma análise pericial para harmonização final da delimitação obtida pelos dois grupos de factores, com o objectivo de reduzir a um número mínimo de MA em cada sistema.

Para as tipologias de costa aberta, tipos A5 e A6, o principal critério foi a existência de estruturas morfológicas naturais (estuários) que exportam água doce para as MA costeiras e as cargas antropogénicas a ela associadas.

Considerando a influência dos estuários, as MA costeiras foram classificadas em dois grupos: (i) MA costeiras adjacentes a estuários e lagoas costeiras com comunicação permanente com o mar, que recebem quantidades significativas de águas doces ao longo de todo o ano e descargas de poluentes associadas; (ii) MA costeiras que demonstram evidência de não serem significativamente influenciadas por aflúncias de águas e sólidos suspensos resultantes de acções antropogénicas.

A metodologia utilizada na delimitação geográfica das áreas de influência dos estuários sobre as zonas costeiras baseou-se em: perfis de salinidade, perfis de concentração em sólidos suspensos, concentração de contaminantes no meio aquático e nos sedimentos, para identificação da extensão das plumas de poluentes.

Dado que se considerou que as pressões antropogénicas directas sobre as outras MA costeiras como, por exemplo, emissários submarinos, não eram suficientemente significativas para alterar o estado ecológico, a identificação das MA deste grupo foi efectuada tendo em consideração as variações tipológicas e a delimitação das regiões hidrográficas.

No Quadro 2.28 encontra-se a distribuição das MA de superfície por categoria.

Quadro 2.28 – Distribuição das MA naturais de superfície nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

	Rios	Águas Costeiras
<b>N.º de MA</b>	33	4
<b>Extensão (km) ou Área (km<sup>2</sup>)</b>	538 Km	2 806 Km <sup>2</sup>

### 2.1.2.2. Massas de Água Fortemente Modificadas

A identificação das MAFM, realizada no âmbito do cumprimento do Artigo 5.º da DQA, assim como a sua posterior designação, foram realizadas de acordo com o procedimento iterativo estabelecido no Guidance Document N.º 4. *Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies* (CIS\_WFD, 2003) tendo-se verificado a sua identificação e designação sempre que:



Mapa 36 – Massas de Água Fortemente Modificadas.

- Existiam alterações hidromorfológicas significativas derivadas de alterações físicas resultantes da actividade humana;
- As alterações hidromorfológicas não permitiam atingir o bom estado ecológico;
- Verificava-se a alteração substancial do carácter da MA devido a essas alterações hidromorfológicas;
- A introdução das alterações nas características hidromorfológicas dessa MA, necessárias para atingir o bom estado ecológico:
  - tinha efeitos adversos sobre o ambiente em geral e/ou sobre os usos a que se destinava essa massa de água e/ou sobre outras actividades igualmente importantes para o desenvolvimento sustentável;
  - os objectivos benéficos associados a essas alterações não podiam ser atingidos por outros meios que representassem uma melhor opção ambiental por razões de exequibilidade técnica ou custos desproporcionados.

#### a) Massas de Água Fortemente Modificadas da categoria Rios, troços de rio a jusante de barragens

As MA da categoria Rios localizadas a jusante das barragens foram designadas como fortemente modificadas quando se verificava uma redução ou alteração significativa do escoamento. Esta avaliação foi realizada com base na análise das curvas de duração de caudais e no caudal modelar nas situações de pré-barragem e pós-barragem, recorrendo aos dados hidrológicos disponíveis no Sistema Nacional de Informação Recursos Hídricos (SNIRH).

Nos casos em que não existiam dados hidrológicos, ou que os dados não eram suficientes, a designação dos troços a jusante de barragens como MAFM teve lugar quando:

- se constatou uma alteração/redução significativa dos caudais no curso de água a jusante da barragem,
- não estava implementado um regime de caudais ecológicos adequado,
- o comprimento da MA, definida até à confluência com uma MA com área de bacia de drenagem superior a 50 km<sup>2</sup>, era superior a 2 km (dimensão mínima de uma MA da categoria Rios), e homogéneo em termos de tipologia

Foi também considerado como critério a presença de uma passagem para peixes (PPP).

Nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste foi designada uma MA fortemente modificada da categoria Rios, a jusante da barragem de São Domingos. Este rio pertence ao tipo Rios do Litoral Centro e possui, sensivelmente, 4 km de extensão e 5 km<sup>2</sup> de área de bacia da MA.

## b) Massas de Água Fortemente Modificadas da categoria Rios, troços de rio a montante de barragens, designados como albufeiras



Mapa 37 – Tipos de Rios a montante de barragens (albufeiras).

Os troços a montante de barragens foram designados por MAFM, designados por albufeiras, quando estas tinham usos considerados no Artigo 4.º da DQA e uma área inundada superior a 0,39 km<sup>2</sup>.

Para a identificação dos tipos de albufeiras foi aplicado o sistema B proposto para a categoria lagos, sendo estas as MA a que as albufeiras mais se assemelham (Anexo II, DQA). Estas MA dividem-se em três tipos: Albufeiras do Norte, Albufeiras do Sul e Albufeiras do Curso Principal.

Nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste foi designada uma MAFM da categoria Rios, troços a montante de barragens, designada por Albufeira de São Domingos, pertencente ao tipo Sul (Quadro 2.29). Esta MA possui, sensivelmente, uma área inundada de 0,44 km<sup>2</sup> e uma área de bacia da massa de água de 8 km<sup>2</sup>.

Quadro 2.29 – Principais características (média aproximada ou tendência) das Albufeiras do tipo Sul, onde se inclui a albufeira de São Domingos.

	Altitude (m)	Área de drenagem (km <sup>2</sup> )	Volume (hm <sup>3</sup> )	Geologia dominante	Desenvolvimento da Margem (Área/Perímetro)	Distância à nascente (km)	Dureza total (mg/l)	Precipitação média anual (mm)	Temperatura média anual (°C)
<b>Tipo 2 Sul</b>	120	300	Variável	Siliciosa; média mineralização	6	40	100	700	16

### 2.1.2.3. Massas de Água Artificiais

Uma MA é considerada artificial quando foi criada pela actividade humana em áreas onde antes não existia qualquer plano de água.



Mapa 38 – Massas de Água Artificiais.

Nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste existe apenas uma MAA, correspondendo ao canal da rede primária do perímetro de rega público da Cela, com um total de aproximadamente 11 km de extensão.

## 2.1.3. Condições de Referência

### 2.1.3.1. Rios

As condições de referência para a generalidade dos tipos de rios foram definidas considerando locais de referência para cada tipo, seleccionados de acordo com critérios comuns (CIS-WFD, 2003). Estes locais encontram-se distribuídos por todo o território nacional, uma vez que os tipos foram estabelecidos para a sua globalidade, tendo sido amostrados uma vez na Primavera, no período 2004-2006. Foram amostrados todos os elementos biológicos previstos na DQA, macrófitos, fitobentos, macroinvertebrados bentónicos e peixes. O fitoplâncton apenas foi amostrado no tipo “Grande rio do Centro” dado que se considerou que este elemento biológico não tem expressão nos restantes tipos de rios, devido ao regime hidrológico marcadamente torrencial que os caracteriza, inviabilizando o estabelecimento de uma comunidade estável fitoplanctónica.

Foram considerados métodos de amostragem definidos à escala nacional, pelo INAG, com base nas normas CEN (*European Committee for Standardization*).



No caso dos tipos para os quais se dispunha de poucos locais de referência, foram também considerados os “melhores locais disponíveis” recorrendo a informação histórica e a opinião pericial.

As condições de referência são traduzidas pelos valores de referência de cada índice ou métrica para a caracterização dos elementos biológicos e para a caracterização dos elementos hidromorfológicos de suporte e valores de referência para os elementos químicos e físico-químico de suporte do estado ecológico, que constam dos *Critérios para a Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais – Rios e Albufeiras* (INAG, I.P., 2009).

### 2.1.3.2. Águas Costeiras

As condições de referência para esta categoria de MA ainda não foram identificadas, estando estas a ser desenvolvidas pelo INAG no âmbito do Projecto EEMA (Avaliação do Estado Ecológico das Massas de Água Costeiras e de Transição e do Potencial Ecológicos das Massas de Água Fortemente Modificadas), financiado pelo Fundo de Coesão no âmbito do Eixo Prioritário III (Prevenção, Gestão e Monitorização de Riscos Naturais e Tecnológicos<sup>6</sup>), Domínio do Combate à Erosão e Defesa Costeira, do Programa Operacional Temático Valorização (POVT).



Mapa 39 – Massas de Água Superficiais e respectivas bacias de drenagem.

### 2.1.4. Síntese

No Quadro 2.30 apresenta-se uma síntese do número de MA e da área ou da extensão total para cada categoria, nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Quadro 2.30 – Números de MA e respectiva área ou extensão total por categoria nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

MA	Categoria	Número de MA	Área total das MA (km <sup>2</sup> )	Extensão total das MA (km)
<b>Naturais</b> (n = 37)	Rios	33	-	538
	Costeiras	4	2 806	-
<b>Total MA Naturais</b>		37	2 806	538
<b>MAFM</b> (n = 2)	Rios (Troços a Jusante de Barragens)	1	-	4
	Rios (Troços de Rio a Montante de Barragens – Albufeira)	1	0,44	-
<b>Total MAFM</b>		2	0,44	4
<b>MAA (n=1)</b>	<b>Rios</b>	1	-	11
<b>Total MAA</b>		1	-	11
<b>TOTAL</b>		40	2 806	553

<sup>6</sup> Financiado pelo Fundo de Coesão no âmbito do Eixo Prioritário III (Prevenção, Gestão e Monitorização de Riscos Naturais e Tecnológicos), Domínio do Combate à Erosão e Defesa Costeira, do Programa Operacional Temático Valorização (POVT).

## 2.2. MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS

### 2.2.1. Delimitação das massas de água

A metodologia preconizada para identificação e delimitação das MA foi definida a nível de Portugal Continental pelo INAG, I.P. no âmbito da elaboração do Relatório Síntese sobre a Caracterização das Regiões Hidrográficas prevista no Artigo 5.º da DQA.



Metodologia: Delimitação de massas de água subterrâneas.

Do conjunto de 11 MA subterrâneas referidas no capítulo 1.4.3, apenas 8 estão afectas às bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. Conforme disposto no n.º 2 do Artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de Outubro, existem duas MA subterrâneas em parte localizadas na área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste cuja gestão foi atribuída à região hidrográfica do Tejo (RH5), e uma massa de água subterrânea atribuída à região hidrográfica do Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste – bacia hidrográfica do Lis, respectivamente, Pisões – Atrozela, Bacia do Tejo – Sado / Margem Direita e Vieira de Leiria – Marinha Grande.

Estas três MA são caracterizadas em pormenor nos Planos das respectivas regiões hidrográficas. Relativamente à MA Vieira de Leiria – Marinha Grande e atendendo à área significativa que ocupa na área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, será apresentada neste Plano a inventariação das pressões naturais e incidências antropogénicas significativas.

### 2.2.2. Caracterização das massas de água

#### 2.2.2.1. Área de drenagem das massas de água subterrâneas

Como área de drenagem considera-se a área de afloramento da MA subterrânea acrescida da área adjacente à mesma onde o escoamento directo se faz para dentro dos seus limites, através ou não de uma rede de drenagem superficial, e onde, devido às características de infiltração dos solos sobrejacentes à MA subterrânea, esse escoamento directo se poderá infiltrar recarregando os aquíferos.



Metodologia: Caracterização das massas de água subterrâneas.

Do conjunto de 8 MA afectas às bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, apenas o Paço apresenta uma área de drenagem fora dos seus limites geográficos.

#### 2.2.2.2. Características gerais dos estratos da área de drenagem

Do ponto de vista geológico, as MA subterrâneas afectas às bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste apresentam uma enorme variabilidade de tipos litológicos, englobando formações geológicas desde o Jurássico inferior até à actualidade. Esta variabilidade conduz à existência de MA com características e comportamento hidrogeológico distintos.

Em termos de modelo conceptual do funcionamento hidrogeológico, de um modo geral, considera-se que todas as MA subterrâneas têm como principal entrada de água a infiltração directa da água da chuva, podendo ainda existir recarga através do escoamento subterrâneo lateral proveniente de MA subterrâneas adjacentes, dos excedentes de rega, das perdas de águas nas redes de distribuição e de saneamento e, em casos pontuais, entrada de água a partir da infiltração de cursos de águas superficiais. No que respeita às saídas, estas efectuam-se para os cursos de águas superficiais que as drenam e, no caso das MA subterrâneas costeiras em direcção ao mar, podendo ainda verificar-se saídas por evapotranspiração nos locais onde os níveis freáticos se encontram muito próximos da superfície e por escoamento subterrâneo lateral.

Nas MA afectas às bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste predomina a classe de produtividade Alta (mediana > 6 l/s), seguida da classe Média a Alta (mediana  $\geq 1$  l/s < 6 l/s), tal como ilustra a figura seguinte.

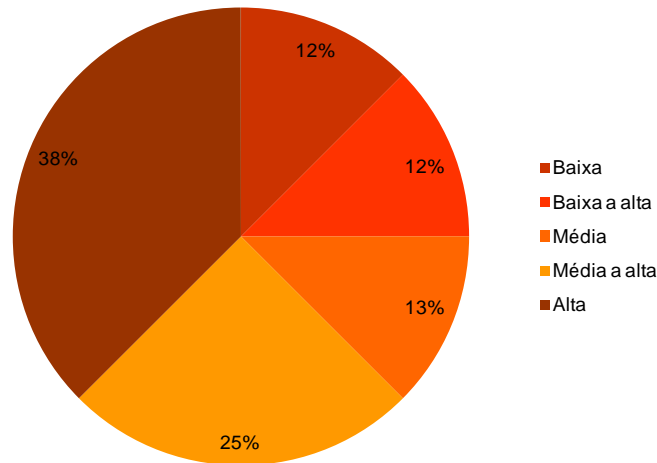


Figura 2.11 – Percentagem (%) de MA subterrâneas por classes de produtividade

Relativamente à caracterização hidrogeoquímica das MA verifica-se que ocorre grande variabilidade de fácies, condicionada principalmente pela variedade litológica e pelos tempos de circulação da água subterrânea, sendo a fácies predominante a bicarbonatada cálcica.

### 2.2.2.3. Avaliação das disponibilidades

A avaliação das disponibilidades foi efectuada a partir da análise da tendência de evolução dos níveis piezométricos e a avaliação da recarga natural. O estudo da evolução dos níveis piezométricos foi realizado para as estações de monitorização da rede do estado quantitativo das MA subterrâneas, considerando os dados disponíveis até Maio de 2010. A análise desta informação permitiu verificar que existe tendência de descida dos níveis piezométricos nas seguintes MA: Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste, Alpedriz, Torres Vedras e Caldas da Rainha – Nazaré.



Mapa 40 – Evolução dos níveis piezométricos por estação de monitorização.

Apesar da avaliação de tendências de evolução dos níveis piezométricos ao longo do tempo ter identificado algumas situações de descida, tal como referido, considera-se que a extensão das séries e a irregularidade dos períodos de medição dos níveis não permite com segurança confirmar essa tendência. Salienta-se também que as situações identificadas são pontuais e localizadas em algumas áreas da MA, tal como se verifica no Mapa 40, não podendo ser consideradas representativas da totalidade da MA. Acresce ainda o facto de existirem algumas lacunas de informação associadas às características dos piezómetros.

O estudo da evolução espaço-temporal da recarga de águas subterrâneas foi efectuada calculando a recarga pelo modelo de balanço hídrico sequencial diário do solo BALSEQ (Lobo Ferreira, 1981, e Oliveira, 2004). Foram utilizados dados de séries de precipitação diária, de evapotranspiração de referência mensal ou diária, de parâmetros do solo e de parâmetros de ocupação do solo. As séries analisadas compreendem, de um modo geral, um período de 30 anos, havendo um período comum de 21 anos entre 1-10-1980 e 30-9-2002. Para as MA de Maceira e Alpedriz o período analisado corresponde a um intervalo de 26 anos, dado serem os dados disponíveis, iniciando-se o período de análise em 1-10-1982.

A figura seguinte sintetiza os valores de recarga anual média por MA subterrânea e a sua relação com a precipitação anual média. Como se verifica pela análise da figura, as MA cársicas são as que apresentam maiores taxas de recarga.

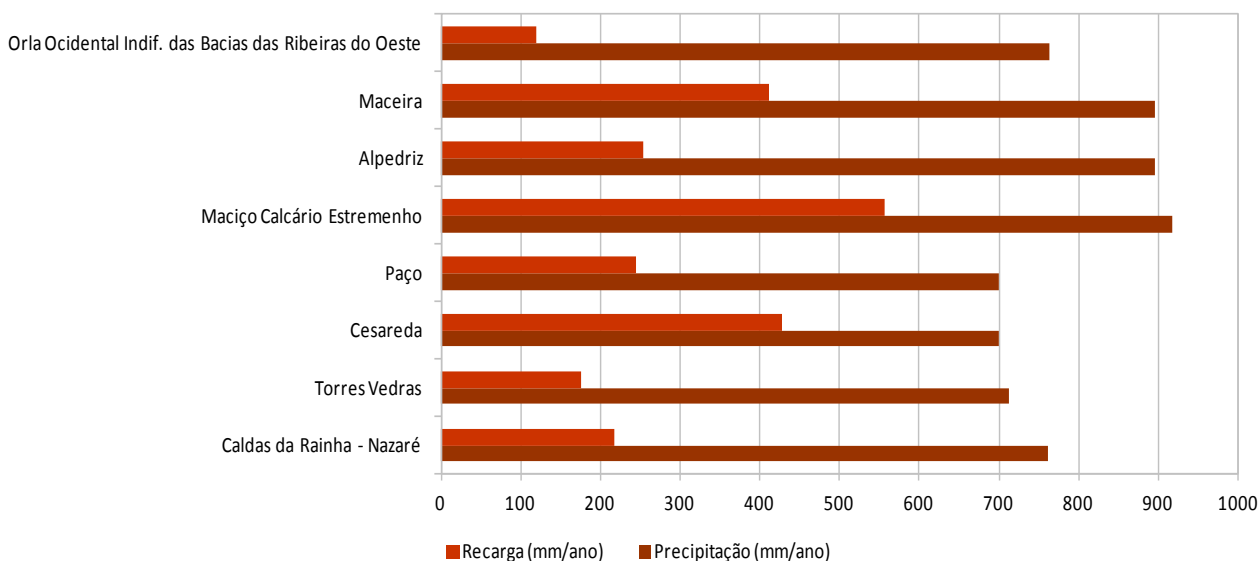


Figura 2.12 – Relação da recarga das MA subterrâneas com a precipitação

#### 2.2.2.4. MA associadas a ecossistemas aquáticos de superfície ou ecossistemas terrestres que delas dependem directamente

Os ecossistemas dependentes das águas subterrâneas podem ser ecossistemas aquáticos (EDAS), por exemplo cursos de água e lagos cujo balanço hídrico depende parcialmente das contribuições das águas subterrâneas (caudal de base), e nascentes (sendo estas áreas de descarga das águas subterrâneas), como podem ser ecossistemas terrestres (ETDAS) que dependem da disponibilidade de água subterrânea no solo, na zona radicular, como é o caso das zonas ripícolas dos cursos de água dotados de caudal de base, ou o caso de zonas húmidas resultantes da percolação ascendente difusa de água subterrânea, podendo nestas existir presença de água à superfície temporariamente.



Mapa 41 – Ecossistemas dependentes das águas subterrâneas.

Neste contexto, para identificar as MA superficiais associadas a águas subterrâneas e os ecossistemas terrestres associados (zonas ripícolas), foi numa primeira fase analisado o estado actual do conhecimento hidrológico e/ou hidrogeológico das MA subterrâneas afectas às bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, e quando este se revelou insuficiente ou inexistente para identificar interdependências entre águas superficiais e águas subterrâneas, efectuou-se uma análise entre os dados de piezometria existentes e a sua relação com a altitude dos cursos de água identificados em coberturas cartográficas.

Desta forma, foram identificados EDAS em todas as MA subterrânea, com excepção de Maceira e da Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste. Relativamente a estas MA, não foi possível identificar EDAS devido a:

- Maceira: falta de dados piezométricos e escala da rede de drenagem;
- Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste: estado actual do conhecimento e dados hidrogeológicos disponíveis.

No que respeita aos ETDA foram identificados apenas 2 charcos temporários mediterrânicos associados às MA Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste e Maciço Calcário Estremenho.

#### 2.2.2.5. Massas de água em risco

No início de cada ciclo de planeamento deve ser efectuada uma avaliação do risco, considerando as pressões e os impactes existentes na região de forma a proporcionar uma estimativa de qual será o estado das MA subterrâneas no final desse ciclo. Esta estimativa deve ser validada por dados recentes de monitorização de vigilância e pela adequada avaliação das tendências.

Atendendo ao referido, consideram-se em risco as MA subterrâneas que estão em uma ou mais de três situações: (1) em estado medíocre; (2) com tendência estatisticamente significativa de subida de algum parâmetro cujo valor ultrapassou os 75% do valor limite regulamentar e (3) sujeita a pressões de elevado impacte em MA com elevada vulnerabilidade. Encontram-se nestas condições as seguintes MA subterrâneas:

- Alpedriz;
- Paço;
- Torres Vedras;
- Caldas da Rainha – Nazaré.

Do conjunto de MA acima identificado salienta-se que todas se encontram em estado medíocre, verificando-se ainda que a MA Caldas da Rainha – Nazaré apresenta tendência estatisticamente significativa de subida dos parâmetros cloretos e sulfatos, com valores que ultrapassam os 75% do valor limite regulamentar (250 mg/l para ambos).

### 2.3. PRESSÕES NATURAIS E INCIDÊNCIAS ANTROPOGÉNICAS SIGNIFICATIVAS

A caracterização e quantificação das pressões antropogénicas significativas nas MA superficiais e subterrâneas teve em consideração as pressões qualitativas, tóxicas e difusas, e as pressões quantitativas (captações de água). Nas MA superficiais foram ainda consideradas as pressões morfológicas e hidromorfológicas, bem como as pressões biológicas (carga piscícola e competição entre espécies autóctones e exóticas).

A carga poluente de origem tóxica foi estimada para os parâmetros CBO<sub>5</sub> (Carência Bioquímica de Oxigénio), CQO (Carência Química de Oxigénio), SST (Sólidos Suspensos Totais), N<sub>Total</sub> (Azoto Total) e P<sub>Total</sub> (Fósforo Total). No que respeita à poluição difusa nas MA superficiais, foi estimada a carga poluente para os parâmetros N<sub>Total</sub> e P<sub>Total</sub>. No caso das MA subterrâneas, foi utilizado somente o parâmetro N<sub>Total</sub> devido à sua maior relevância em relação aos outros parâmetros no impacto sobre essas MA.

Foram também identificadas e caracterizadas as pressões com carga poluente não quantificável, isto é, fontes potencialmente emissoras de substâncias prioritárias e outros poluentes constantes dos Anexos I e II do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, poluentes específicos que afectam essencialmente o estado químico das MA de superfície.



Metodologia: Avaliação e determinação das pressões significativas.



Mapa 42 – Fontes de Poluição Urbana.



Mapa 43 – Explorações pecuárias inventariadas com rejeição de efluentes nas águas superficiais.



Mapa 44 – Fontes de poluição industrial (águas superficiais).



Mapa 45 – Industria extractiva (águas superficiais).

### 2.3.1.1. Poluição tóxica

No que se refere às fontes tóxicas de poluição das MA superficiais, foram identificadas e caracterizadas as seguintes categorias de pressões:

- Urbanas – ETAR urbanas, fossas sépticas colectivas e descargas de águas residuais não tratadas (colectores urbanos), Refira-se que para além das ETAR Urbanas consideradas no capítulo relativo ao Abastecimento e Tratamento, neste ponto, foram ainda consideradas as ETAR com descargas de Águas Residuais Domésticas.;
- Pecuária – Suiniculturas abrangidas e não abrangidas pela Directiva PCIP e aviculturas;
- Indústria – Indústrias abrangidas e não abrangidas pela Directiva PCIP, incluindo agro-indústrias, e também centrais térmicas, aterros sanitários e lixeiras encerradas;
- Indústria extractiva.

No que se refere às pressões com carga poluente quantificável, o Quadro 2.31 mostra o número de instalações inventariadas com rejeição de efluentes em águas superficiais.

Quadro 2.31 – Número de fontes de poluição inventariadas com rejeição de efluentes em águas superficiais.

Fonte poluente		N.º de instalações inventariadas com descarga em linha de água
ETAR		87
Pequenas instalações de tratamento de águas residuais urbanas		86
Suiniculturas (total)		120
Suiniculturas PCIP		1
Aviculturas		2
Agro-industriais	Matadouros (total)	15
	Matadouros PCIP	0
	Adegas	4
	Indústrias de lacticínios (total)	3
	Indústrias de lacticínios PCIP	0
Lagares		0
Outras Indústrias (total)		32
Outras Indústrias PCIP		14

O Quadro 2.32 apresenta a estimativa da carga poluente quantificável por categoria de pressão tóxica inventariada. As pressões foram agregadas considerando as seguintes categorias de poluição: urbanas, pecuária e indústria (incluindo-se nesse grupo os aterros sanitários, outras instalações de tratamento e valorização de resíduos, centrais térmicas e distribuição de combustíveis).

Quadro 2.32 – Estimativa das cargas poluentes provenientes de fontes tóxicas.

Categoria	Poluentes							
	Matéria Orgânica				Azoto (N <sub>Total</sub> )		Fósforo (P <sub>Total</sub> )	
	CBO <sub>5</sub>		CQO					
	ton/ano	%	t/ano	%	t/ano	%	t/ano	%
Urbana	6 654	55,5	11 687	47,2	2 233	61,2	708	53,8
Indústria	598	5,0	1 119	4,5	169	4,6	7	0,5
Pecuária	4 736	39,5	11 964	48,3	1 245	34,1	601	45,7
<b>Total</b>	<b>11 988</b>		<b>24 770</b>		<b>3 647</b>		<b>1 316</b>	

Nas Figuras 2.13 a 2.16 apresentam-se as distribuições relativas das cargas poluentes estimadas para cada bacia, por sector de origem.

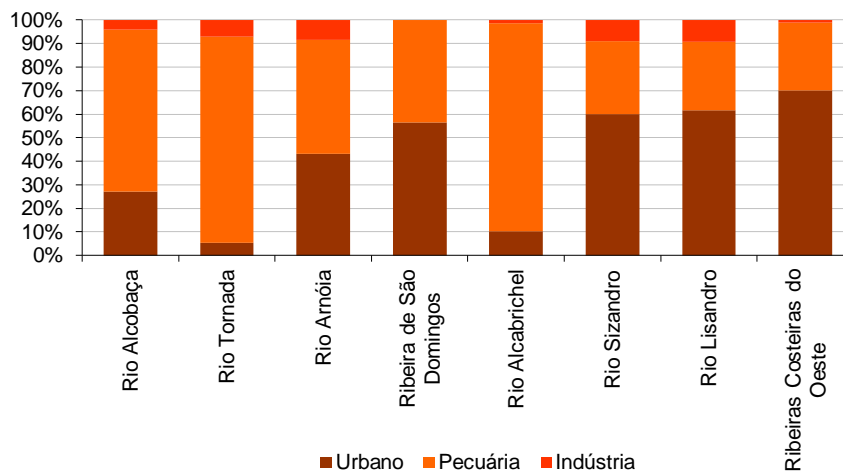


Figura 2.13 – Contribuição relativa de cada sector para a carga poluente de CQO, de origem tóxica, afluente às MA superficiais, por bacia.

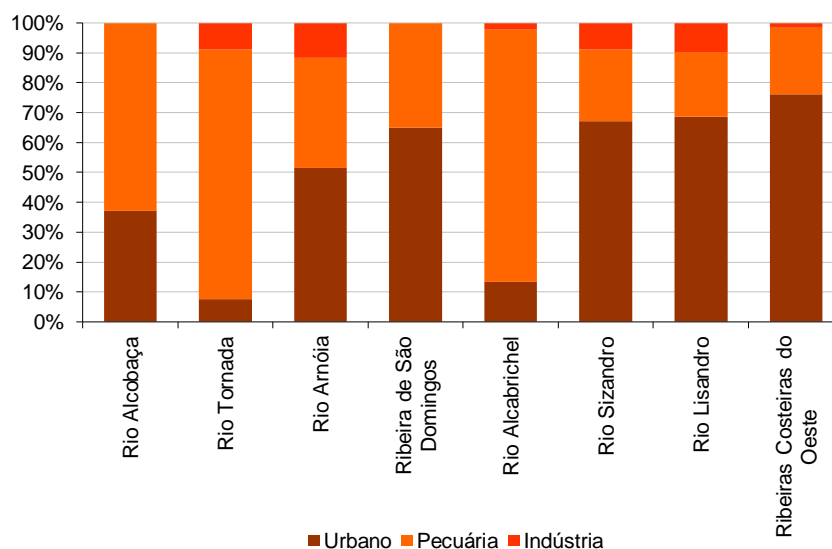


Figura 2.14 – Contribuição relativa de cada sector para a carga poluente de CBO<sub>5</sub>, de origem tópica, afluyente às MA superficiais, por bacia.

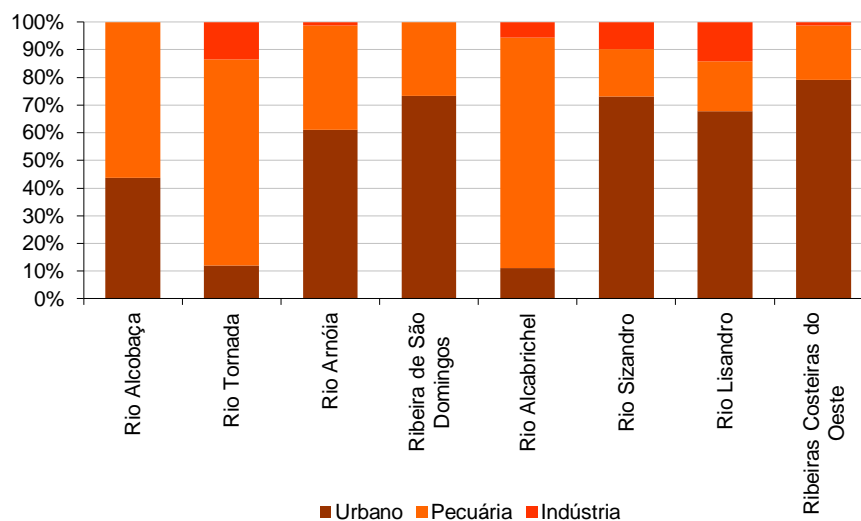


Figura 2.15 – Contribuição relativa de cada sector para a carga poluente total de N<sub>Total</sub>, de origem tópica, afluyente às MA superficiais, por bacia.



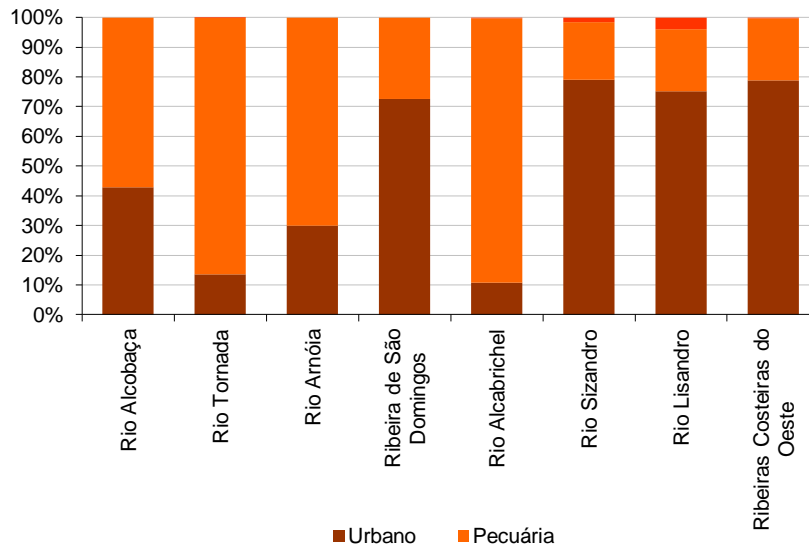


Figura 2.16 – Contribuição relativa de cada sector para a carga poluente total de  $P_{Total}$ , de origem tópica, afluente às MA superficiais, por bacia.

Os gráficos das figuras anteriores revelam a maior contribuição relativa do sector urbano, para as cargas poluentes totais dos vários parâmetros, nas bacias Ribeira de São Domingos, Rio Sizandro, Rio Lisandro e Ribeiras



Metodologia: Poluição Tóxica

Costeiras do Oeste. Este sector é também o preponderante na bacia Rio Arnóia, no que respeita às cargas de  $CBO_5$  e  $N_{Total}$ ; contudo, no que respeita ao CQO e ao  $P_{Total}$ , a maior contribuição provém da pecuária. Nas restantes bacias, ou seja, Rio Alcobaça, Rio Tornada e Rio Alcabrichel, a pecuária é claramente o sector que mais contribui para as cargas poluentes afluente às massas de água superficiais, de todos os parâmetros considerados.

No que respeita ao sector industrial, as bacias onde as cargas geradas assumem maior expressão são Rio Arnóia e Rio Sizandro, devendo salientar-se, no entanto, que este sector assume pouca expressão nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Tendo em conta os valores absolutos das cargas poluentes por bacia, destaca-se claramente a bacia Ribeiras Costeiras do Oeste, com uma importante contribuição para as cargas poluentes totais dos vários parâmetros, em particular de origem urbana (32%, para CQO, 34% para  $CBO_5$ , 28% para SST, 32% para  $N_{Total}$  e 28% para  $P_{Total}$ ). Outras bacias com cargas importantes para o cômputo total das bacias hidrográficas são Rio Sizandro (essencialmente de origem urbana) e Rio Arnóia (de origem urbana e pecuária).

Por fim, importa salientar que, a Lagoa de Óbidos designada como zona sensível pelo Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, com as alterações que lhe foram introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 198/2008, de 8 de Outubro, é meio receptor da rejeição de águas residuais de fontes de poluição inventariadas.

### 2.3.1.2. Poluição difusa

A análise da poluição difusa com origem na actividade agrícola, florestas, pastagens, territórios artificializados, zonas com vegetação arbustiva ou herbácea, e áreas de espalhamento de efluentes no solo que afecta as águas superficiais destas bacias circunscreve-se, em termos de poluentes, ao  $N_{Total}$  e ao  $P_{Total}$  (Figura 2.17).

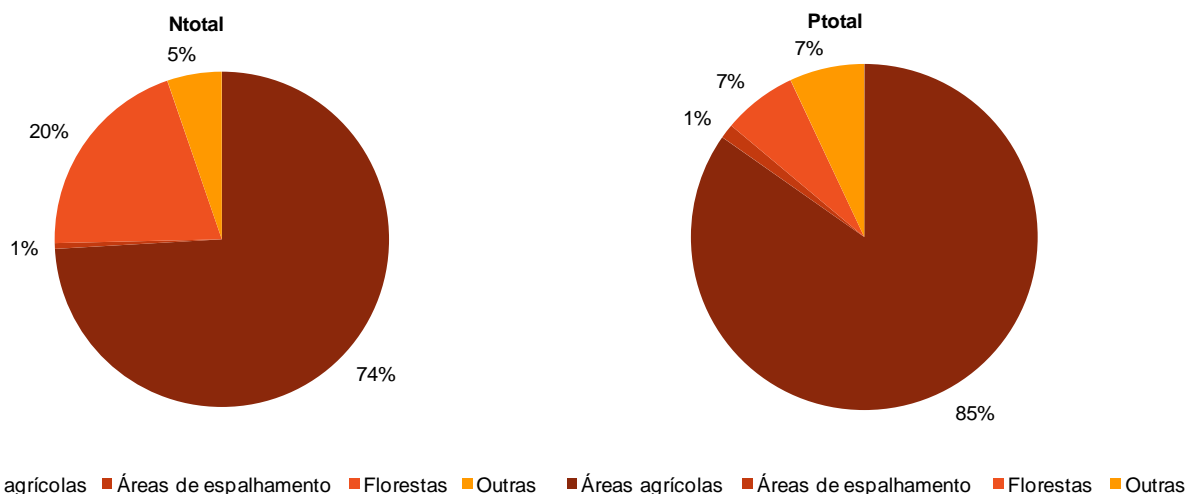


Figura 2.17 – Contribuição dos diferentes usos do solo para as cargas poluentes de N<sub>Total</sub> e P<sub>Total</sub> de origem difusa, afluentes às MA superficiais.

Em termos de cada bacia, a que mais contribui para o total das cargas geradas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste é a das Ribeiras Costeiras do Oeste (cerca de 20% do total), seguindo-se Rio Arnóia (18%) e Rio Alcobaça (16%).

Metodologia: Poluição Difusa

Tendo em conta os dados por unidade de área, verifica-se que os maiores valores foram estimados para as bacias Rio Tornada, Ribeira de São Domingos e Rio Lisandro.

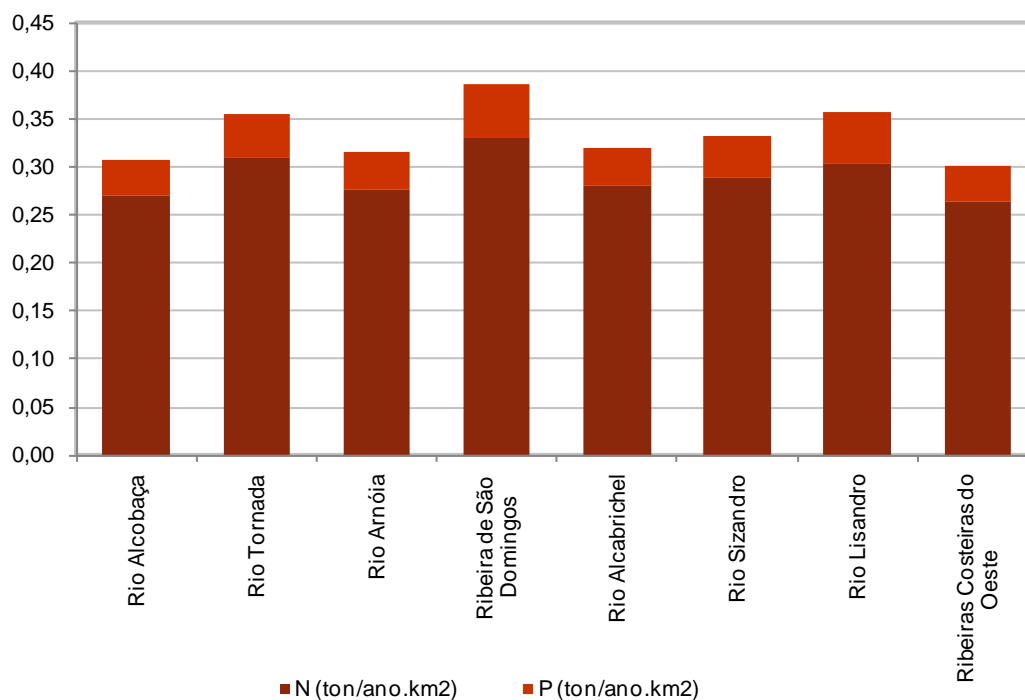


Figura 2.18 – Cargas poluentes de origem difusa por unidade de área de N<sub>Total</sub> e P<sub>Total</sub>, por bacia.

### 2.3.1.3. Carga poluente não quantificável – Poluição tóxica e difusa

Foram identificadas e localizadas as instalações potencialmente emissoras de substâncias prioritárias e outros poluentes para as MA superficiais, que incluem: instalações industriais dos sectores da indústria química e farmacêutica (CAE 20 e 21), da indústria da pasta de papel e papel (CAE 17110 a 17212), da indústria têxtil (CAE 13), de refinarias (CAE 19), da indústria metalúrgica (CAE 24) e do tratamento e revestimento de metais (CAE 25610), entre outros; estações de tratamento de águas residuais urbanas, aterros sanitários e lixeiras encerradas; minas e pedreiras, identificando os tipos de poluentes potencialmente gerados pelas mesmas.

O Quadro 2.33 identifica as principais substâncias prioritárias e outros poluentes que potencialmente podem ser rejeitados nas MA superficiais, provenientes de fontes tóxicas e difusas, por bacia.

Quadro 2.33– Lista de SPOP que potencialmente poderão estar presentes nas massas de água superficiais, provenientes de fontes pontuais (P) e difusas (D), por bacia.

Lista das substâncias prioritárias	Rio Alcobça	Rio Tornada	Rio Arnóia	Ribeira de São Domingos	Rio Alcabrichel	Rio Sizandro	Rio Lisandro	Ribeiras do Oeste
Alacloro	-	-	-	-	-	-	-	-
Antraceno	-	-	-	-	P	P	-	-
Atrazina	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzeno	-	-	-	-	P	-	P	-
Cádmio e compostos de cádmio	P	P	P	-	P	P	P	P
Cloroalcanos, C10 -13	-	-	-	-	P	-	-	-
Diurão	-	-	-	-	-	-	-	-
Chumbo e compostos de chumbo	P	P	P	P	P	P	P	P
Mercúrio e compostos de mercúrio	P	P	P	P	P	P	P	P
Níquel e compostos de níquel	P	P	P	P	P	P	P	P
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH)	-	P	P	P	P	P	P	P
1,2 - Dicloroetano	-	-	-	-	-	-	P	-
Diclorometano	-	-	-	-	P	-	P	-
Hexaclorobenzeno	-	-	-	-	P	-	-	-
Triclorometano (Clorofórmio)	-	-	-	-	-	P	P	P
Tricloroetileno	-	-	-	-	P	P	P	P
Tetracloroetileno	-	-	-	-	P	P	P	P
Tetracloroeto de carbono	-	-	-	-	P	P	P	P

Lista das substâncias prioritárias	Rio Alcobaça	Rio Tornada	Rio Arnóia	Ribeira de São Domingos	Rio Alcabrichel	Rio Sizandro	Rio Lisandro	Ribeiras Costeiras do Oeste
Nonilfenol	-	-	-	-	P	P	P	P
Octilfenol	-	-	-	-	P	P	P	P
Pentaclorofenol	-	-	-	-	P	-	-	-
Tributilestanho	-	-	-	-	P	P	P	-
Triclorobenzeno	-	-	-	-	P	-	P	-

#### 2.3.1.4. Pressões morfológicas e hidromorfológicas

##### a) Rios

Realizou-se o levantamento e a caracterização das principais infra-estruturas e actividades que potencialmente afectam as características hidromorfológicas das MA, designadamente:

- Infra-estruturas transversais (barragens e açudes).
- Projectos de regularização de linhas de água,
- Extracção de inertes,
- Transferências entre bacias,

Para tal, foram consultadas as seguintes fontes de informação: TURH emitidos pela ARH Tejo, dados da aplicação do REF, *site* do INAG, SNIRH, Comissão Nacional Portuguesa das Grandes Barragens (CNPGB), Projecto de Controlo de Cheias da Região de Lisboa (PCCRL), Direcção Regional de Agricultura e Desenvolvimento Rural e INSAAR.

As modificações nas características hidromorfológicas das MA da categoria Rios poderão levar à identificação de MAFM se estas modificações alterarem o carácter da MA.

##### **Infra-estruturas transversais (barragens e açudes)**

Nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste foram inventariadas seis barragens e açudes (Quadro 2.34). Destas e de acordo com a classificação ICOLD (*International Commission on Large Dams*) e com o Regulamento de Segurança de Barragens (Decreto-Lei n.º 344/2007, de 15 de Outubro), quatro são consideradas grandes barragens, uma é considerada barragem e a outra é considerada pequena barragem. Identificou-se ainda um aproveitamento hidroeléctrico em estudo, com localização prevista para o rio Alcoa (AHE de Fervença).



Mapa 46 – Aproveitamentos hidráulicos..

Quadro 2.34 – Aproveitamentos hidráulicos identificados nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste

Designação	Bacia	Classificação	MA (EU_CD)	Cap. útil (m <sup>3</sup> )	Finalidade
Alvorinha	Rio Tornada	Grande Barragem	PT04RDW1163	690 000	Rega
Óbidos	Rio Arnóia	Grande barragem	PT04RDW1169	5 800 000	Rega
Sobrena	Rio Arnóia	Grande Barragem	PT04RDW1169	380 000	Rega

Designação	Bacia	Classificação	MA (EU_CD)	Cap. útil (m <sup>3</sup> )	Finalidade
São Domingos	Ribeira de São Domingos	Grande barragem	PT04RDW1172	7 550 000	Abastecimento público / Rega
Toxofal	Ribeiras Costeiras do Oeste	Barragem	PT04RDW1176	Não disponível	Sem informação
Quinta do Rol	Ribeiras Costeiras do Oeste	Pequena	PT04RDW1175	Não disponível	Sem informação

As alterações provocadas pelas infra-estruturas transversais (barragens e açudes) fazem sentir-se, principalmente, ao nível dos seguintes elementos hidromorfológicos: regime hidrológico (caudais e condições de escoamento) e continuidade do rio.

A avaliação do impacto potencial das alterações no regime hidrológico foi realizada através do índice de regularização, apenas para as grandes barragens (com capacidade útil superior a 1 hm<sup>3</sup>), sendo os critérios de avaliação descritos na Figura 2.19.

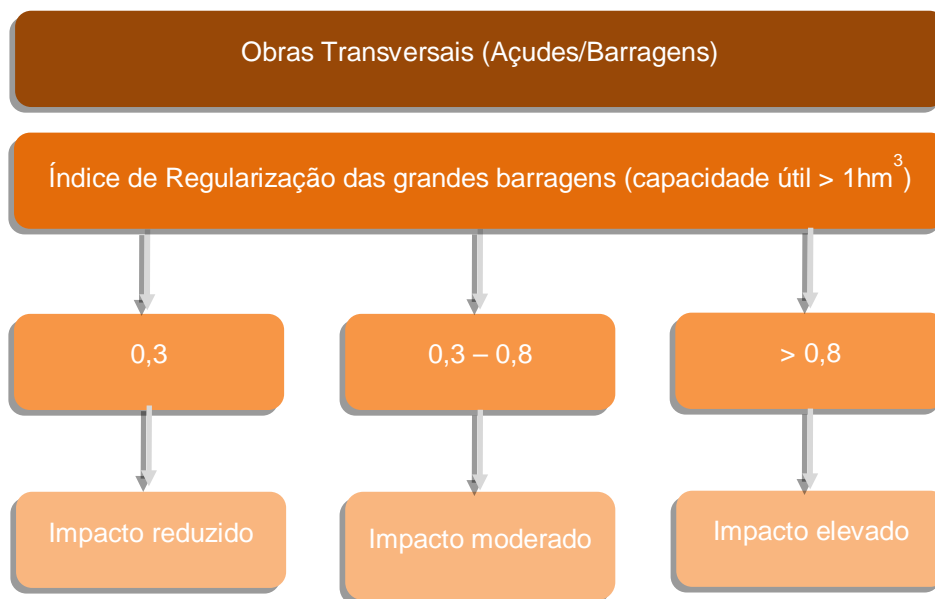


Figura 2.19 – Critérios para avaliar os impactos potenciais nas MA resultantes da alteração do seu regime hidrológico através do índice de regularização, para as grandes barragens (com capacidade útil superior a 1 hm<sup>3</sup>)

Considerando o índice de regularização, os impactos negativos potenciais são particularmente significativos a jusante das grandes barragens: Alvorninha, Óbidos, Sobreda, São Domingos, sendo que Alvorninha, Óbidos e Sobreda foram sujeitas ao Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental posteriormente a 1990, pelo que para estas barragens foram definidos caudais ecológicos.

No entanto, a monitorização realizada até à data não permite confirmar se estão a ser garantidos os caudais estabelecidos, e em que medida estão a ser eficazes para que seja atingido o bom estado/potencial ecológico, tornando-se fundamental que essa monitorização seja realizada e venham a ser redefinidos os regimes de caudais ecológicos.

No que se refere ao elemento hidromorfológico continuidade foi considerada a distância entre as infra-estruturas transversais inventariadas e a avaliação da sua transponibilidade pelas espécies ictiofaunísticas. Quanto menor o número de barreiras e maior a distância entre elas, maior a continuidade (Figura 2.20).



Figura 2.20 – Critérios para avaliar os impactos potenciais nas MA resultantes da presença de infra-estruturas transversais através da distância entre estas.

Atendendo a que todas as obras transversais inventariadas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste se encontram em massas de água diferentes e a mais de 2 km uma da outra, considera-se que os impactes potenciais dos aproveitamentos hidráulicos sobre a continuidade das MA são reduzidos ou moderadamente significativos, com excepção da barragem de São Domingos que está localizada já no troço final da Ribeira de São Domingos. No Quadro 2.35 resume-se a classificação de impactes efectuada.

Quadro 2.35– Avaliação dos impactes das principais obras transversais nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste

Designação aproveitamento	Cap. útil (dam <sup>3</sup> )	Índice de regularização	Bacia	MA (EU_CD)	Impacte potencial
<b>Grandes aproveitamentos – cap. útil &gt; 1 hm<sup>3</sup></b>					
Alvorninha	690 000	n.d.	Rio Tornada	PT04RDW1163	Reduzidos
Óbidos	5 800 000	0,30	Rio Arnóia	PT04RDW1169	Moderados
Sobrena	Não disponível	-	Rio Arnóia	PT04RDW1169	Reduzidos
São Domingos	7 550 000	1,05	Ribeira de São Domingos	PT04RDW1172	Elevados
<b>Outros aproveitamentos</b>					
Quinta do Rol	Não disponível	-	Ribeiras Costeiras do Oeste	PT04RDW1176	Reduzidos
Toxofal	Não disponível	-	Ribeiras Costeiras do Oeste	PT04RDW1175	Reduzidos

A presença da barragem de São Domingos levou à classificação de massa de água a montante (albufeira) e a jusante da mesma como massa de água fortemente modificada (MAFM), estando em curso estudos relativos aos troços a montante e a jusante da barragem de Óbidos.

### **Regularização de linhas de água e infra-estruturas longitudinais**

No que se refere à regularização de cursos de água, foram lançados pelo INAG 2 projectos de regularização de linhas de água que incidem sobre MA das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste (designadamente Rio Alcabrichel e Rio Sizandro), cuja principal finalidade é o controlo de cheias e defesa dos centros urbanos. O INAG tem, ainda, em colaboração com outras entidades (Polis, câmaras municipais, entre outros), promovido a realização de acções de limpeza, desobstrução e reabilitação de linhas de água, em particular na área da Grande Lisboa, acções que a ARH Tejo tem, também, vindo a realizar desde a sua criação.

A generalidade dos projectos de regularização de linhas de água está associada à limpeza de leitos e margens, ao reperfilamento das secções transversais e aumento da sua capacidade de vazão, e à linearização do traçado longitudinal do leito, afectando as características morfológicas do tipo de rio, nomeadamente no que se refere ao substrato do leito, velocidade e profundidade do escoamento, estrutura das margens e continuidade da galeria ribeirinha.

As implicações destas alterações no estado da MA prendem-se com o grau de alteração das características morfológicas do leito e margens da MA face às que caracterizam o tipo de rios em causa e do comprimento linear da intervenção face ao comprimento total da MA. No contexto da área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, os cursos de água que se apresentam como mais fortemente intervencionados localizam-se em meio urbano e em áreas agrícolas.

### **Extracção de inertes**

A extracção de inertes está sujeita à obtenção de licença prévia de utilização, quando incida sobre leitos, margens e águas públicas e/ou particulares, conforme estabelece a alínea o) do Artigo 60.º e a alínea d) do Artigo 62.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro. Para extracção de inertes em margens e leitos públicos conexos com águas públicas e para volumes a extrair superiores a 500 m<sup>3</sup>, a atribuição da Licença está sujeita a concurso.

De acordo com a informação disponível, nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, não existe qualquer licenciamento para extracção de inertes.

### **Transferências entre bacias**

A transferência de água entre bacias tem duas consequências principais, por um lado, a alteração do escoamento natural, com acréscimo de caudais nas bacias receptoras e decréscimo nas bacias fornecedoras e, por outro, a promoção da transferência de espécies, nomeadamente piscícolas, de umas MA para outras, de que podem resultar desequilíbrios ecológicos e perda de biodiversidade (por hibridação). Alterações da qualidade da água podem também ocorrer aquando da mistura dos meios dador e receptor.

No caso das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste verifica-se a transferência de volume de água da RH5 para esta bacia a partir da albufeira de Castelo de Bode, através do sistema de abastecimento da EPAL. Os eventuais impactes desta transferência nas ribeiras do Oeste não foram, até ao momento, monitorizados.

#### **b) Águas Costeiras**

As alterações morfológicas e hidromorfológicas sobre as águas costeiras englobam todas as intervenções e infra-estruturas que pressupõem modificações da profundidade, das características do substrato, das condições da zona de oscilação de marés, do regime de correntes e marés, bem como dos fluxos de água doce.

Da análise efectuada, que compreendeu o levantamento e caracterização de dragagens, retenções marginais, aterros, diques, moinhos de marés, esporões e quebra-mares, emissários submarinos, pontes e pontões, não se identificaram pressões hidromorfológicas relevantes nas massas de água costeiras das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

#### **2.3.1.5. Captações de água**

O levantamento realizado permitiu identificar um total de 14 captações de água superficiais na área das bacias hidrográficas. No entanto, devido a lacunas de informação existentes nos dados levantados, nomeadamente ao nível da localização exacta para identificação da massa de água em que está a ser captada a água, ou ao nível dos



Metodologia: Captações de água.

volumes que estão a ser captados, o universo de análise foi reduzido para um total de 10 captações de água superficiais.

A totalidade destas 10 captações de água são para usos consumptivos e encontram-se distribuídas em termos de número e de volume captado conforme representado na Figura 2.21. A distribuição dos vários volumes captados por finalidade apresenta-se no Quadro 2.36.

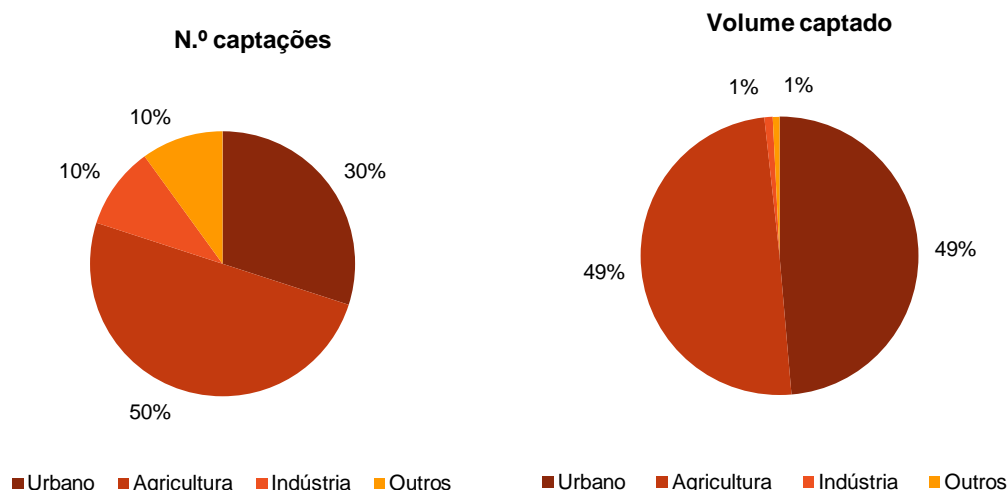


Figura 2.21 – Número de captações superficiais e volume captado, por finalidade.

Quadro 2.36– Captações de água superficiais, por finalidade e por bacia

Bacia	Agricultura		Urbano		Indústria		Outros		Totais	
	hm <sup>3</sup>	N.º	hm <sup>3</sup>	N.º	hm <sup>3</sup>	N.º	hm <sup>3</sup>	N.º	hm <sup>3</sup>	N.º
Rio Alcobaça	1,82	1	-	-	-	-	-	-	1,82	1
Rio Arnóia	<0,01	4	-	-	0,04	1	-	-	0,04	5
Ribeira de São Domingos	-	-	1,38	1	-	-	-	-	1,38	1
Ribeiras Costeiras do Oeste	-	-	0,42	2	-	-	0,03	1	0,45	3

### 2.3.1.6. Pressões biológicas

Com base na informação disponível (Carta Piscícola Nacional, campanhas de 2004 e 2006 promovidas pelo INAG e campanha de 2010 realizada pela ARH Tejo), verifica-se que, apesar de se ter detectado a presença de exóticas em diversas MA das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, a sua presença ainda não é generalizada. É um sinal aparentemente positivo, que no entanto deverá ser comprovado através de uma monitorização mais extensa e intensificado pelo controlo de exóticas nos locais onde as mesmas já foram detectadas.



Mapa 47 – Pressões mais relevantes por bacia.

## 2.3.2. Águas subterrâneas

### 2.3.2.1. Poluição tóxica

No que se refere às fontes tóxicas de poluição das MA subterrâneas, foram identificadas e caracterizadas as seguintes categorias de pressões:



- Pressões com carga poluente quantificável
  - Urbanas – Fossas sépticas e ETAR compactas com descarga no solo.
- Pressões com carga poluente não quantificável
  - Aterros sanitários e lixeiras encerradas;
  - indústria extractiva;
  - outros passivos ambientais;
  - indústria transformadora.



Mapa 48 – Fontes de poluição urbana (águas subterrâneas).



Mapa 49 – Lixeiras e indústria extractiva (águas subterrâneas).

O Quadro 2.37 apresenta as cargas de CBO<sub>5</sub>, CQO, N<sub>total</sub> e P<sub>total</sub> rejeitadas pelas pressões tóxicas Urbanas no solo, por MA subterrânea.

Quadro 2.37 – Cargas originadas pelas fossas sépticas e ETAR compactas com descarga no solo por MA subterrânea.

MA Subterrâneas	CQO		CBO <sub>5</sub>		N <sub>Total</sub>		P <sub>Total</sub>	
	(kg/ano)	%	(kg/ano)	%	(kg/ano)	%	(kg/ano)	%
<b>Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste</b>	54 742	85,8	27 273	85,9	909,3	83,5	2 217	0,6
<b>Maciço Calcário Estremenho</b>	4 074	6,4	2 011	6,3	103	9,5	175	1
<b>Cesareda</b>	394	0,6	197	0,6	5	0,5	16	6,1
<b>Torres Vedras</b>	675	1,1	338	1,1	9	0,8	27	85,5
<b>Caldas da Rainha-Nazaré</b>	3 898	6,1	1 943	6,1	63	5,8	157	6,8
<b>Totais</b>	63 783		31 761		1 089		2 592	

### 2.3.2.2. Poluição difusa

No que se refere à poluição difusa foi apenas estimada a carga poluente para o parâmetro  $N_{total}$ , tendo as cargas sido agrupadas nos seguintes sectores:

- pecuária (aviculturas, bovinicultoras e suiniculturas);
- agro-indústria (adegas, lacticínios, lagares e matadouros);
- agricultura.



Mapa 50 – Pecuária com espalhamento no solo (águas subterrâneas).



Mapa 51 – Agro-indústria: descarga no solo (águas subterrâneas).

O Quadro 2.38 apresenta os valores de  $N_{total}$  rejeitados no solo, provenientes dos sectores indicados, por MA subterrânea nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Quadro 2.38 – Poluição difusa: cargas de azoto originadas pelos sectores da pecuária, agro-indústria e agricultura, por MA subterrânea.

MA Subterrâneas	Pecuária		Agro-Indústria		Agricultura		Totais
	N (t/ano)	%	N (t/ano)	%	N (t/ano)	%	N (t/ano)
Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	172,1	26,1	61,5	9,3	426,8	64,6	660,4
Maceira	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	100	0,6
Alpedriz	0,8	6,5	0,0	0,0	11,6	93,5	12,4
Maciço Calcário Estremenho	81,8	17,3	0,08	0,02	389,8	82,6	417,7
Paço	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	100	2,1
Cesareda	0,0	0,0	0,1	7,14	1,3	92,9	1,4
Torres Vedras	0,0	0,0	7,9	51,97	7,3	48,0	15,2
Caldas da Rainha-Nazaré	14,9	24,0	0,1	0,16	47,1	75,8	62,1
<b>Total</b>	<b>269,6</b>	<b>15,31</b>	<b>69,68</b>	<b>5,68</b>	<b>886,6</b>	<b>72,32</b>	<b>1 225,9</b>

Analisando os valores obtidos para as cargas de  $N_{total}$  gerada pelas diferentes actividades e respectivas percentagens, agrupadas por sector, verifica-se que é a agricultura que contribui com a maior carga de  $N_{total}$  (72,32%), seguida pela pecuária com 15,31%.

A agricultura aparece como o sector mais representativo em termos da carga total de  $N_{total}$  nas MA Maceira e Paço com 100% da carga proveniente deste sector, seguindo-se as MA Alpedriz e Cesareda, representando 93,5% e 92,9%, respectivamente. A pecuária é mais representativa na MA Caldas da Rainha – Nazaré. A agro-indústria representa apenas 5,68% do  $N_{total}$  gerado nas bacias hidrográficas, sendo no entanto o sector mais representativo no que respeita a este tipo de carga na MA Torres Vedras.

### 2.3.2.3. Captações de água

As captações identificadas encontram-se distribuídas em termos de número de captações, por finalidade, conforme representado na figura seguinte.



Mapa 52 – Pressões quantitativas nas massas de água subterrâneas



Metodologia: Captações de água subterrânea

Como se pode observar, a finalidade com maior representatividade é a agricultura (rega) com cerca de 58% do número total de captações. A indústria representa 12% e o abastecimento público abrange cerca de 10% das captações existentes.

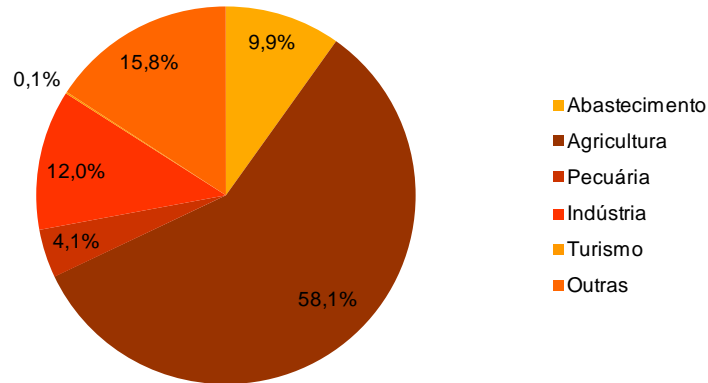


Figura 2.22 – Distribuição do número de captações por finalidade

Na figura seguinte apresenta-se a distribuição dos volumes captados por finalidade.

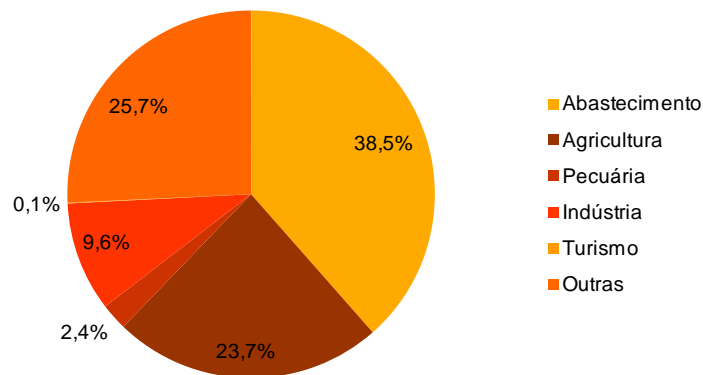


Figura 2.23 – Distribuição do volume das captações por finalidade

O volume total de água captado é cerca de 50 hm<sup>3</sup>/ano e encontra-se repartido essencialmente pelo abastecimento público, agricultura e outras finalidades. Estas finalidades extraem cerca de 88% do volume total, correspondentes aproximadamente a 44 hm<sup>3</sup> por ano. Os volumes captados para a indústria, pecuária e turismo representam apenas 12% do total, correspondendo a cerca de 6 hm<sup>3</sup> por ano.

As captações de água subterrâneas consideradas na análise encontram-se localizadas nas 8 MA das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, apresentando-se no quadro seguinte a sua distribuição por volumes e por finalidade. Salienta-se que as captações inventariadas localizam-se em toda a extensão das MA, incluindo na área que se encontra fora das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Quadro 2.39 – Captações de água por finalidade e por MA subterrânea.

MA Subterrânea	Abastecimento		Agricultura		Pecuária		Indústria		Turismo		Outras		Total	
	hm <sup>3</sup> /ano	N.º	hm <sup>3</sup> /ano	N.º	hm <sup>3</sup> /ano	N.º	hm <sup>3</sup> /ano	N.º	hm <sup>3</sup> /ano	N.º	hm <sup>3</sup> /ano	N.º	hm <sup>3</sup> /ano	N.º
<b>Orla Ocidental Indiferenciado das Ribeiras do Oeste</b>	4,58	184	10,058	1360	0,998	93	2,718	246	0,030	3	9,270	379	27,65	2265
<b>Maceira</b>	0,0	0	0,002	14	0,0	0	0,0001	1	0,0	0	0,0	0	0,003	15
<b>Alpedriz</b>	3,170	17	0,225	58	0,003	2	0,007	4	0,0	0	0,248	8	3,653	89
<b>Maiço Calcário Estremenho</b>	1,4	21	0,3	77	0,1	7	0,3	45	0,0	0	0,6	12	2,7	162
<b>Paço</b>	0,34	9	0,005	1	0,012	4	0,0	0	0,0	0	0,012	1	0,36	15
<b>Cesareda</b>	0,39	3	0,035	8	0,0	0	0,003	1	0,0	0	0,073	4	0,50	16
<b>Torres Vedras</b>	0,01	9	0,502	55	0,062	10	0,661	30	0,001	1	1,368	14	2,6	119
<b>Caldas da Rainha–Nazaré</b>	9,49	42	0,793	103	0,011	3	1,165	18	0,0	0	1,383	39	12,84	205
<b>Total</b>	19,38	285 <sup>1</sup>	11,92	1 676	1,186	119	4,854	345	0,031	4	12,954	457	50,306	2 886

Fonte: <sup>1</sup>Levantamento realizado na ARH do Tejo, I.P., 2010 (base de dados do REF e do licenciamento de captações de água subterrânea); <sup>2</sup>INSAAR 2009 (Dados relativos a 2008).

Para o volume total de água captado de cerca de 50 hm<sup>3</sup>/ano, as MA onde se verifica o maior volume extraído correspondem à Orla Ocidental Indiferenciado das Ribeiras do Oeste e Caldas da Rainha – Nazaré com volumes de extracção de 27,65 hm<sup>3</sup>/ano e 12,84 hm<sup>3</sup>/ano, respectivamente. A soma destes dois volumes nestas duas MA representa cerca de 80% do volume total extraído na área das bacias hidrográficas, sendo que a maioria da água captada tem como finalidade o abastecimento público (34,7%), seguido pela agricultura (26,8%) e por outras finalidades (26,3%).

Foram também inventariadas as pressões quantitativas existentes na MA Vieira de Leiria – Marinha Grande, contudo, esta inventariação foi efectuada apenas para a área incluída nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, tendo sido contabilizadas 68 captações.

#### 2.3.2.4. Carga poluente não quantificável – Poluição tóxica e difusa

O Quadro 2.40 identifica as principais substâncias prioritárias e outros poluentes que, potencialmente, podem ser rejeitados nas MA subterrâneas, provenientes de fontes tóxicas e difusas.

Quadro 2.40 – Lista de SPOP que potencialmente poderão estar presentes nas MA subterrâneas, provenientes de fontes pontuais (P) e difusas (D), por massa de água.

Lista das substâncias prioritárias	Orla Indiferenciado das bacias das ribeiras do Oeste	Maceira	Alpedriz	Mação Calcário Estremenho	Paço	Cesareda	Torres Vedras	Caldas da Rainha - Nazaré
Antraceno	P	-	-	P	P	-	P	-
Benzeno	P	-	-	P	P	-	P	-
Cádmio e compostos de cádmio	P	-	-	P	P	-	P	P
Cloroalcanos, C10 -13	P	-	-	-	-	-	-	-
Diurão	D	D	D	-	D	D	D	D
Hexaclorobenzeno	P	-	-	-	-	-	-	-
Hexaclorobutadieno	P	-	-	-	-	-	-	-
Hexaclorociclohexano	P	-	-	-	-	-	-	-
Isoproturão	P	-	-	-	-	-	-	-
Éter difenílico bromado	P	-	-	P	P	-	P	-
Ftalato di (2-etil-hexilo) (DEHP)	P	-	-	P	P	-	P	-
Chumbo e compostos de chumbo	P	-	-	P	P	-	P	P
Mercúrio e compostos de mercúrio	P	-	-	P	P	-	P	P
Níquel e compostos de níquel	P	-	-	-	P	-	P	P
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH)	P	-	-	P	P	-	P	-
Clorpirifos	D	-	-	-	-	-	-	-
1,2 - Dicloroetano	P	-	-	-	-	-	-	-
Diclorometano	P	-	-	-	-	-	-	-
Triclorometano (Clorofórmio)	P	-	-	-	-	-	-	-
Tricloroetileno	P	-	-	-	-	-	-	-
Tributilestanho	P	-	-	-	-	-	P	-
Triclorobenzeno	P	-	-	-	-	-	-	-

### 2.3.2.5. Síntese

O Mapa 53 mostra as cargas poluentes relativos às pressões mais relevantes por MA subtrânea.



Mapa 53 – Cargas poluentes e pressões mais relevantes nas massas de água subterrâneas.

## 2.4. ZONAS PROTEGIDAS E ÁREAS CLASSIFICADAS

No âmbito da DQA/Lei da Água zonas protegidas são zonas que exigem protecção especial ao abrigo da legislação comunitária, no que concerne à protecção das águas superficiais e subterrâneas ou à conservação dos habitats e das espécies directamente dependentes da água. De acordo com a Lei da Água constituem zonas protegidas:



Mapa 54 – Zonas protegidas associadas às águas superficiais



Metodologia: Zonas protegidas e áreas classificadas.

1. "As zonas designadas por normativo próprio para a captação de água destinada ao consumo humano ou a protecção de espécies aquáticas de interesse económico;
2. As massas de água designadas como águas de recreio, incluindo zonas designadas como zonas balneares;
3. As zonas sensíveis em termos de nutrientes, incluindo as zonas vulneráveis e as zonas designadas como zonas sensíveis;
4. As zonas designadas para a protecção de habitats e da fauna e da flora selvagens e a conservação das aves selvagens em que a manutenção ou o melhoramento do estado da água seja um dos factores importantes para a sua conservação, incluindo os sítios relevantes da rede Natura 2000;
5. As zonas de infiltração máxima".

A avaliação da conformidade com as especificações constantes na legislação aplicável a cada zona protegida é apresentada no capítulo relativo ao estado das MA.

### 2.4.1. Águas de superfície

#### 2.4.1.1. Zonas designadas para a captação de água para consumo humano (Directiva 2000/60/CE, de 23 de Outubro)

No âmbito DQA/Lei da Água os Estados-Membros devem identificar todas as MA destinadas à captação de água para consumo humano que forneçam mais de 10 m<sup>3</sup> por dia, em média, ou que sirvam mais de 50 pessoas, bem como todas as MA previstas para esse fim.

Neste contexto foram identificadas três captações de água superficial destinada ao consumo humano, localizadas em três MA distintas das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

A Lei da Água estabelece, no seu Artigo 37.º, a obrigatoriedade das entidades responsáveis por captações de água para abastecimento, em funcionamento ou em reserva, promoverem a delimitação de perímetros de protecção. Neste sentido, a Portaria n.º 702/2009, de 6 de Julho, estabelece os termos de delimitação dos perímetros de protecção das captações destinadas ao abastecimento público, bem como os respectivos condicionamentos. Pese embora este enquadramento legal, não existem, nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, perímetros de protecção de captações superficiais aprovados ao abrigo da referida Portaria.

#### 2.4.1.2. Zonas designadas para a protecção de espécies aquáticas de interesse económico - Águas piscícolas (Directiva 2006/44/CE, de 6 de Setembro); Águas conquícolas (Directiva 79/923/CEE, de 30 de Outubro)

De acordo com a legislação em vigor não existem zonas piscícolas designadas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. A classificação das águas conquícolas ainda não ocorreu.

#### 2.4.1.3. Zonas designadas como águas de recreio – Zonas balneares (Directiva 2006/7/CE, de 15 de Fevereiro)

Em 2010 foram identificadas 56 águas balneares costeiras.

#### 2.4.1.4. Zonas sensíveis em termos de nutrientes – Zonas vulneráveis (Directiva Nitratos - Directiva 91/676/CEE, de 12 de Setembro); Zonas sensíveis (Directiva das Águas Residuais Urbanas - Directiva 98/15/CE, de 21 de Fevereiro)

Não estão identificadas zonas vulneráveis associadas a águas superficiais. Está designada uma zona sensível a nível de eutrofização: Lagoa de Óbidos.

#### 2.4.1.5. Zonas de protecção de habitats ou de espécies dependentes da água – Zonas de Protecção Especial (ZPE) (Directiva Aves - Directiva 79/409/CEE, de 2 de Abril)

Identificou-se 1 ZPE “em que a manutenção ou o melhoramento do estado da água é um dos factores importantes para a sua conservação”, designadamente a ZPE Ilhas Berlengas.

#### 2.4.1.6. Sítios de Importância Comunitária (SIC) com habitats ou de espécies dependentes de água (Directiva Habitats - Directiva 92/43/CEE, de 21 de Maio)

Assim, identificaram-se quatro SIC “em que a manutenção ou o melhoramento do estado da água é um dos factores importantes para a sua conservação”: Sintra/Cascais, Serras de Aire e Candeeiros, Peniche/Santa Cruz e Arquipélago das Berlengas.

Apresenta-se em seguida as principais características das zonas protegidas das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste (Quadro 2.41).

Quadro 2.41 – Principais características das zonas protegidas das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Bacia	Directiva 2000/60/CE		Directiva 2006/7/CE		Directivas 91/271/CEE e 98/15/CEE		Directiva 79/409/CEE		Directiva 92/43/CEE	
	Captação água superficial		Zona balnear		Zona sensível (nutrientes)		ZPE		SIC	
	N.º	N.º de MA	N.º	N.º de MA	N.º	N.º de MA	Área (km <sup>2</sup> )	N.º de MA	Área (km <sup>2</sup> )	N.º de MA
Rio Alcobaça	0	0	0	0	0	0	0	0	62,2	1
Rio Tornada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Arnóia	0	0	3	1	1	2	0	0	13,8	0
Ribeira de São Domingos	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Alcabrichel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Sizandro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Lisandro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ribeiras Costeiras do Oeste	2	2	53	3	0	0	92,7	1	227,1	5
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>56</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>92,7</b>	<b>1</b>	<b>303,1</b>	<b>6</b>

## 2.4.2. Águas subterrâneas

### 2.4.2.1. Zonas designadas para a captação de água destinada ao consumo humano

Como referido anteriormente, no âmbito do Artigo 7.º da DQA e do Artigo 48.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, devem ser identificadas todas as MA destinadas à captação de água para consumo humano que forneçam mais de 10 m<sup>3</sup>/dia, em média, ou que sirvam mais de 50 pessoas.



Mapa 55 – Zonas protegidas associadas às águas subterrâneas.



Metodologia: Zonas protegidas.

Neste contexto foram identificadas sete zonas designadas para a captação de água subterrânea destinada ao consumo humano, correspondentes a sete das oito MA subterrâneas existentes nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. Do conjunto de MA subterrâneas existentes nesta área apenas a MA de Maceira não constitui zona protegida, dado que não se enquadra no disposto referido anteriormente.

Ainda no âmbito da DQA, e tal como mencionado no Documento Guia n.º 16 “*Guidance on Groundwater in Drinking Water Protected Areas*”, pode promover-se a delimitação de zonas de protecção de modo a garantir a necessária protecção à água captada para consumo humano. Neste sentido, e na sequência da publicação do Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro, que estabelece os critérios para a delimitação dos perímetros de protecção das captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público, foram delimitados até à data nas zonas protegidas acima identificadas perímetros de protecção de 72 captações de água, pertencentes a sete entidades gestoras do abastecimento público.

### 2.4.2.2. Zonas vulneráveis

A Directiva 91/676/CEE do Conselho, de 12 de Dezembro, relativa à protecção 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.

Na área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste não se encontram delimitadas, até à data, zonas vulneráveis.

### 2.4.2.3. Zona de infiltração máxima

De acordo com a Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, devem ser delimitadas as áreas do território que constituam zonas de infiltração máxima para a recarga de aquíferos para captação de água para abastecimento público de consumo humano, de modo a salvaguardar a qualidade dos recursos hídricos.

Estão definidas até ao momento na área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste as zonas de máxima infiltração, de acordo com a legislação em vigor para a delimitação da Reserva Ecológica Nacional (REN), para a totalidade dos municípios com excepção da Nazaré.

Considerando que a delimitação da REN municipal é obrigatória, é objectivo deste Plano fornecer orientações que visem a delimitação adequada destas zonas protegidas. Desta forma, na delimitação das zonas de máxima infiltração, designadas no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto, por áreas estratégicas de protecção e recarga de aquíferos, deverão ser utilizadas preferencialmente as metodologias Índice de Facilidade de Infiltração, descrita em Oliveira *et al.* (2002), e Índice de Infiltração Efectiva, descrita em CCDR-LVT (2009) e CCDR-LVT (2010).



### 2.4.3. Síntese

Actualmente, existem nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste um conjunto de zonas protegidas que deverão ser preservadas e alvo de uma gestão criteriosa.

No que diz respeito às MA superficiais estão designadas as seguintes zonas protegidas: 56 águas balneares, 1 zona sensível a nível de eutrofização, 1 ZPE e 4 SIC. Importa referir que neste âmbito só se identificam os SIC que possuem espécies directamente associadas aos meios hídricos.

No que respeita às águas subterrâneas, encontram-se classificadas sete zonas designadas para a captação de água destinada ao consumo humano, correspondentes a sete das oito MA subterrâneas afectas às bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

De seguida sistematiza-se a informação referente às captações de água para consumo humano (Quadro 2.42).

Quadro 2.42 – Captações para consumo humano superficiais e subterrâneas designadas como zonas protegidas.

Águas superficiais <sup>1</sup>		Águas subterrâneas <sup>2</sup>	
N.º de captações	N.º de MA	N.º de captações	N.º de MA
3 <sup>3</sup>	3	285 <sup>4</sup>	7

<sup>1</sup> Salienta-se que as captações identificadas não têm, ainda, perímetros de protecção aprovados ao abrigo da Portaria n.º 702/2009, de 6 de Julho.

<sup>2</sup> De referir, que segundo informação obtida durante o processo de Participação Pública do PBH Ribeiras do Oeste, e de acordo com a informação reportada regularmente pelas entidades gestoras à ERSAR sobre os dados da verificação da qualidade da água para consumo humano, verificam-se situações de incumprimento dos valores paramétricos relacionados com as origens de água (pH, ferro e manganês).

Fonte: <sup>3</sup> Levantamento realizado na ARH do Tejo, I.P., 2010 (base de dados do REF e do licenciamento de captações de água subterrânea); <sup>4</sup> INSAAR 2009 (Dados relativos a 2008).

### 2.4.4. Outras Áreas Classificadas

Para além das zonas protegidas referidas na DQA e na Lei da Água, importa identificar outras áreas classificadas, designadamente as áreas protegidas, as zonas sensíveis excluindo o critério relativo aos nutrientes e os sítios RAMSAR.



Mapa 56 – Distribuição das outras áreas classificadas associadas às águas superficiais

Neste sentido, no Quadro 2.43 apresentam-se as outras áreas classificadas das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Quadro 2.43 – Outras áreas classificadas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Outras áreas classificadas	Caracterização
<b>Áreas protegidas</b> (Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho)	Identificam-se três áreas protegidas afectas a MA: Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros, Parque Natural de Sintra-Cascais e Reserva Natural das Berlengas.
<b>Zonas sensíveis</b> (excluindo o critério nutrientes) (Directiva das Águas Residuais Urbanas – Directiva 98/15/CE, de 21 de Fevereiro)	Lagoa de Óbidos
<b>Sítios RAMSAR</b> (Convenção sobre Zonas Húmidas)	Sítio RAMSAR Paúl da Tornada

### 3. REDES DE MONITORIZAÇÃO

#### 3.1. ESTADO DAS ÁGUAS

##### 3.1.1. Águas superficiais

As actuais redes de monitorização do estado das MA superficiais, foram estabelecidas pelo INAG, e comunicadas através do WISE à Comissão Europeia, em 2007, no âmbito do Artigo 8.º da DQA, tendo a ARH Tejo, procedido a alguns ajustes na localização e número de estações, assim como nos parâmetros a amostrar no início de cada ciclo anual de amostragem. Estas redes foram definidas tendo como base as estações da rede nacional da qualidade da água.

##### 3.1.1.1. Rede de vigilância

###### a) Rios

Pretende-se com a rede de vigilância definida para as MA da categoria Rios:

- Esclarecer as dúvidas relativas à análise de risco efectuada em resposta ao Artigo 5.º da DQA, em 2005, revista posteriormente com base nos dados da Campanha de Monitorização promovida pelo INAG, em 2004-2006 e na reavaliação do risco químico efectuada em Dezembro de 2006, incluindo MA “Em dúvida” e MA como estando “Não em Risco”;
- Avaliar as alterações a longo prazo das condições naturais e das actividades antropogénicas;
- Validar e consolidar as condições de referência e o sistema de classificação do estado ecológico.



Mapa 57 – Monitorização de vigilância das águas superficiais.

São monitorizados todos os elementos de qualidade do estado ecológico num ano de amostragem. Os elementos biológicos e os elementos hidromorfológicos de suporte são amostrados na Primavera, os elementos químicos e físico-químicos de suporte são amostrados trimestralmente, no caso dos gerais, e bimestralmente no caso dos poluentes específicos.

O elemento biológico fitoplâncton não está incluído nos elementos biológicos a amostrar, dado que em resultado do regime hidrológico marcadamente torrencial que caracteriza os tipos de rios que são amostrados, a comunidade fitoplanctónica não tem naturalmente expressão. Este elemento de qualidade é apenas considerado para o tipo “Grandes Rios”, que não está representado nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Os métodos de amostragem para os elementos biológicos a utilizar são os definidos pelo INAG, I.P.<sup>7</sup>. Os métodos a amostrar para os elementos químicos e físico-químicos de suporte são os que se encontram definidos no Decreto-Lei n.º236/98, de 1 de Agosto. O método a utilizar para a caracterização dos elementos hidromorfológicos de suporte é o estabelecido pelo INAG, I.P.<sup>8</sup>

A rede de vigilância para massas de água da categoria Rios é constituída por 7 estações,

###### b) Águas costeiras

No que se refere às águas costeiras, a rede de vigilância inclui uma estação de mostragem na MA costeira do Tipo A6, PTCOST10, dado que de acordo com a análise de risco realizada no âmbito do Artigo 5.º da DQA, em 2005, esta massa de água está “ Não em Risco”.

<sup>7</sup> [http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs\\_apoio/nacionais.html](http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/nacionais.html)

<sup>8</sup> [http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs\\_apoio/RHS%20portugal2.html](http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/RHS%20portugal2.html)

A MA Tipo A5, PTCOST89, não foi incluída na rede de vigilância, estando de acordo com a análise de risco realizada no âmbito do Artigo 5.º da DQA, em 2005, “Não em Risco”. Esta MA é monitorizada pela ARH Centro, onde está definido um local de amostragem.

Na estação de amostragem PTCOST10 são realizadas, em cada ano, amostragens de elementos químicos e físico-químicos de suporte (3 vezes ao ano, na Primavera, Verão e Outono) e dos elementos de qualidade biológica: fitoplâncton (3 vezes ao ano, na Primavera, Verão e Outono), macroinvertebrados bentónicos (1 vez por ano, na Primavera), macroalgas (1 vez por ano na Primavera). As amostragens são efectuadas apenas numa fase de maré. Para além da matriz água, é ainda amostrada a matriz sedimentos (1 vez por ano na Primavera).

Os métodos de amostragem para os elementos biológicos a utilizar são os definidos pelo INAG<sup>9</sup>.

### **c) Massas de Água Fortemente Modificadas da categoria Rios, troços de rio a montante de barragens designados como albufeiras**

Com a rede de vigilância estabelecida para as MAFM da categoria Rios, troços de rio a montante de barragens designadas como albufeiras, pretende-se:

- Esclarecer o potencial das MA “Em dúvida”, classificação obtida de acordo com a análise de risco efectuada em resposta ao Artigo 5.º da DQA, em 2005, revista posteriormente de acordo com a avaliação do estado trófico e com a avaliação do risco químico efectuada em Dezembro de 2006;
- avaliar as alterações a longo prazo nas condições naturais e resultantes do alargamento da actividade antropogénica;
- validar e consolidar o sistema de classificação do potencial ecológico para MAFM da categoria Rios, troços a montante de albufeiras.

Atendendo que a única MAFM da categoria Rios a montante de barragens, designada por albufeiras, a albufeira de São Domingos, está “Em Risco”, classificação obtida de acordo com a análise de risco efectuada em resposta ao Artigo 5.º da DQA, em 2005, revista posteriormente de acordo com a avaliação do estado trófico e com a avaliação do risco químico efectuada em Dezembro de 2006, não foi identificada nenhuma estação da rede de vigilância.

### **d) Massas de água Fortemente Modificadas da categoria Rios, troços de rio a jusante de barragens**

Não foi definida uma rede de vigilância para a MAFM a jusante de barragens (Rio de São Domingos – jusante da barragem de São Domingos) uma vez que no âmbito da análise de risco efectuada para o Artigo 5.º da DQA, revista posteriormente com base nos dados da Campanha de Monitorização promovida pelo INAG, em 2004-2006 e na reavaliação do risco químico efectuada em Dezembro de 2006, esta MA não foi identificada como uma MAFM a jusante de barragens “Em risco”.

#### **3.1.1.2. Rede Operacional**

##### **a) Rios**

Com a rede de monitorização operacional pretendeu-se determinar o estado de MA identificadas como estando em risco de não atingir os seus objectivos ambientais, tendo em conta a análise de risco efectuada no



Mapa 58 – Monitorização operacional das águas superficiais.

<sup>9</sup> [http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs\\_apoio/nacionais.html](http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/nacionais.html)

âmbito do Artigo 5.º da DQA, revista posteriormente com base nos dados da Campanha de Monitorização promovida pelo INAG, em 2004-2006 e na reavaliação do risco químico efectuada em Dezembro de 2006, ou onde são descarregadas substâncias prioritárias (SPOP) ou outras em quantidades significativas. Foram definidos três tipos de estações:

- Estações de monitorização operacional tipo I – as pressões dominantes são a poluição orgânica e os nutrientes, pelo que são amostrados os invertebrados bentónicos, na Primavera, e todos os elementos químicos e físico-químicos de suporte, trimestralmente, no caso dos gerais, e bimestralmente no caso dos poluentes específicos, num ano de amostragem. As SPOP são monitorizadas bimestralmente, no ano de amostragem;
- Estações de monitorização operacional Sistema de Classificação (SC) – a frequência de amostragem é superior à que se verifica nas estações operacionais tipo I, no sentido de robustecer e aferir o sistema de avaliação do estado ecológico. São monitorizados todos os elementos de qualidade do estado ecológico em pelo menos dois anos. Os elementos biológicos e os elementos hidromorfológicos de suporte do estado ecológico são amostrados na Primavera, os elementos químicos e físico-químicos de suporte, trimestralmente, no caso dos gerais, e bimestralmente no caso dos poluentes específicos. As SPOP são monitorizadas bimestralmente no ano de amostragem;
- Estações de monitorização operacional “Substâncias perigosas” estações em que são apenas amostradas as SPOP que constam do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, e alguns poluentes específicos em determinadas estações cujo risco de ocorrência o justifica, com periodicidade bimestral no ano de amostragem.

Os métodos de amostragem para os elementos biológicos a utilizar são os definidos pelo INAG<sup>10</sup>. Os métodos a amostrar para os elementos químicos e físico-químicos de suporte são os que se encontram definidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. O método a utilizar para a caracterização dos elementos hidromorfológicos de suporte é o estabelecido pelo INAG<sup>11</sup>. Para as SPOP os métodos analíticos foram seleccionados de acordo com exposto no Artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, de forma a garantir a qualidade e harmonização de resultados analíticos.

A rede é constituída por 14 estações, das quais 7 estações são do tipo I, 5 estações são do tipo “sistema de classificação” e 5 estações são do tipo “substâncias perigosas”. De referir que existem 2 estações que são simultaneamente do tipo I e do tipo “substâncias perigosas” e 1 que é do tipo “sistema de classificação” e “substâncias perigosas”.

### **b) Águas Costeiras**

A rede operacional estabelecida para esta categoria inclui duas MA “Em risco”, cada uma com uma estação de amostragem, ambas na Lagoa de Óbidos. No que se refere às características desta rede, atendendo à escassez de informação disponível à data da realização da análise de risco efectuada no âmbito do Artigo 5.º da DQA, optou-se por não se distinguir a rede operacional da rede de vigilância para esta categoria de massas de água, em termos de elementos de qualidade do estado ecológico e respectivos parâmetros, periodicidade e frequência de amostragem. A este parâmetros foram incluídos os SPOP.

Os métodos de amostragem para os elementos biológicos a utilizar são os definidos pelo INAG. Para as SPOP os métodos analíticos foram seleccionados de acordo com exposto no Artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, de forma a garantir a qualidade e harmonização de resultados analíticos.

<sup>10</sup> [http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs\\_apoio/nacionais.html](http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/nacionais.html)

<sup>11</sup> [http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs\\_apoio/RHS%20portugal2.html](http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/RHS%20portugal2.html)

### **c) Massas de Água Fortemente Modificadas da categoria Rios, troços de rio a montante de barragens designados como albufeiras**

Com a rede operacional estabelecida para as MAFM da categoria Rios, troços de rio a montante de barragens designadas como albufeiras pretende-se:

- Determinar o potencial das MA identificadas como estando “Em risco” de não atingir o bom estado, tendo em conta a análise de risco efectuada no âmbito do Artigo 5.º da DQA, revista posteriormente tendo em conta o estado trófico e a reavaliação do risco químico efectuada em Dezembro de 2006; ou onde são descarregadas as SPOP e outras substâncias em quantidades significativas;
- validar e consolidar o sistema de classificação do potencial ecológico para as (MAFM) da categoria Rios, troços de rio a montante de barragens designados como albufeiras.

Considerando que a pressão dominante das MAFM da categoria Rios, troços de rio a montante de barragens designados como albufeiras, é a poluição orgânica e nutrientes, o elemento de qualidade biológica monitorizado é o fitoplâncton, com uma frequência de seis vezes por ano. Além do fitoplâncton, serão monitorizados com a mesma frequência os elementos químicos e físico-químicos de suporte e SPOP. No que se refere aos elementos hidromorfológicos de suporte, a frequência de amostragem dos parâmetros relativos ao regime hidrológico deverá ser horária/diária.

O protocolo de recolha de amostras de água e o Protocolo de Amostragem para o fitoplâncton e para a do fitoplâncton é o definido pelo INAG<sup>12</sup>. Os métodos analíticos para os elementos químicos e físico-químicos de suporte são os que se encontram definidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. Para as SPOP, os métodos analíticos foram seleccionados de acordo com exposto no Artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, de forma a garantir a qualidade e harmonização de resultados analíticos.

Nesta rede existe uma estação localizada na Albufeira de São Domingos que é do tipo operacional e “substâncias perigosas”.

### **d) Massas de Água Fortemente Modificadas da categoria Rios, troços de rio a jusante de barragens**

Com a rede de monitorização operacional pretendeu-se determinar o potencial das MAFM da categoria Rios, troços de rio a jusante de barragens, identificadas como estando “Em risco” de não atingir os seus objectivos ambientais, tendo em conta a análise de risco efectuada no âmbito do Artigo 5.º da DQA, revista posteriormente com base nos dados da Campanha de Monitorização promovida pelo INAG, em 2004-2006 e na reavaliação do risco químico efectuada em Dezembro de 2006, ou onde são descarregadas SPOP em quantidades significativas. Pretendeu-se também disponibilizar dados para a classificação do potencial ecológico em MAFM da categoria Rios a jusante de barragens.

No entanto, nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste não foram definidas estações de amostragem na única MAFM a jusante de barragens, o troço a jusante da barragem de São Domingos, considerado “Em risco”, devido ao seu reduzido comprimento e ao facto de não estar definido para esta barragem um regime de caudais ecológicos.

#### **3.1.1.3. Rede de Investigação**

A monitorização de investigação visa complementar as duas monitorizações de vigilância e operacional anteriores e é aplicável nos casos de avaliação da extensão e impacto da poluição accidental ou cuja origem não é conhecida. É ainda aplicável a situações específicas de necessidade de conhecimentos e gestão adaptativa, por exemplo, para avaliar a

<sup>12</sup> [http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs\\_apoio/nacionais.html](http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/nacionais.html)

eficácia de medidas a implementar, ou para medir a incerteza associada aos sistemas de classificação. Actualmente não existe uma rede de investigação definida para as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

### 3.1.1.4. Rede das Zonas Protegidas

Tendo em conta as redes de monitorização definidas para o estado, foram definidas redes complementares, em termos de estações e de parâmetros, para o cumprimento de Directivas relativas às zonas protegidas (Quadro 2.44):



Mapa 59 – Monitorização das zonas protegidas associadas às águas superficiais.

- Zonas designadas para a captação de água para consumo humano;
- zonas designadas para a protecção de habitats ou de espécies;
- zonas balneares.

Quadro 2.44 – Número de estações para as zonas protegidas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Rede	Número de Estações				TOTAL
	MA Naturais		MAFM Rios		
	Rios	Águas Costeiras	(jusante de barragens)	(montante de barragens - Albufeiras)	
Rede das Zonas Protegidas – Captação de água destinada ao consumo humano*	1	-	-	1	2
Rede das Zonas Protegidas – Directiva Habitats	2	-	-	-	2
Rede das Zonas Protegidas – Directiva Aves	-	-	-	-	-
Rede das Zonas Protegidas – Águas Balneares	-	56	-	-	56
Rede das Zonas Protegidas – Zonas Sensíveis	-	2	-	-	2

### 3.1.1.5. Síntese

No Quadro 2.45 está indicado o número de estações por cada rede.

Quadro 2.45 – Número de estações para cada tipo de rede de monitorização nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Rede	MA Naturais				MAFM Rios				MA Artificiais		TOTAL	
	Rios		Águas Costeiras		Jusante de barragens		Montante de barragens – Albufeiras		Estações	MA	Estações	MA
	Estações	MA	Estações	MA	Estações	MA	Estações	MA				
DQA – Vigilância	7	7	1	1	-	-	-	-	-	-	8	8
DQA – Operacional	14	9	2	2	-	-	1	1	-	-	17	12
DQA – Investigação	Não estabelecida											
<b>TOTAL DQA</b>	21	16	3	3	-	-	1	1	-	-	25	20
Zonas Protegidas												
Captação de água	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2

Rede	MA Naturais				MAFM Rios				MA Artificiais		TOTAL	
	Rios		Águas Costeiras		Jusante de barragens		Montante de barragens – Albufeiras		Estações	MA	Estações	MA
	Estações	MA	Estações	MA	Estações	MA	Estações	MA				
destinada ao consumo humano												
Habitats	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Aves	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Águas Balneares	-	-	56	3	-	-	-	-	-	-	56	3
Zonas Sensíveis	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	2	1

### 3.1.2. Águas subterrâneas

No âmbito do Artigo 8.º da DQA que impõe aos Estados-Membros a elaboração de programas de monitorização do estado das águas, de forma a permitir uma análise coerente e exaustiva do mesmo, em cada região hidrográfica, foram contemplados, para as águas subterrâneas, os seguintes programas de monitorização:

- monitorização do estado quantitativo: visa fornecer uma avaliação fiável do estado quantitativo de todas as MA subterrâneas, incluindo uma avaliação dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis;
- monitorização do estado químico: visa proporcionar uma panorâmica coerente e completa do estado químico das águas subterrâneas em cada bacia hidrográfica bem como permitir detectar a presença de tendências a longo prazo antropogenicamente induzidas, para o aumento das concentrações de poluentes. Este programa engloba a monitorização de vigilância e a monitorização operacional.

#### 3.1.2.1. Estado quantitativo

A rede de monitorização de quantidade das águas subterrâneas foi implementada com o objectivo de avaliar e acompanhar a evolução temporal e espacial dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis.



Mapa 60 – Rede de monitorização do estado quantitativo das águas subterrâneas.

A rede utilizada para a avaliação do estado quantitativo é constituída por 45 estações, localizadas nas 8 MA afectas às bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Importa referir ainda que foi utilizada a totalidade da informação disponível até Maio de 2010, a qual ultrapassa significativamente o número de estações de monitorização actualmente existentes.

#### 3.1.2.2. Rede de vigilância

A rede de monitorização de vigilância tem como objectivo complementar e validar o processo de avaliação do impacto nas MA e determinar tendências a longo prazo de alteração das condições naturais das mesmas bem como da actividade antropogénica.



Mapa 61 – Rede de monitorização do estado químico (vigilância) das águas subterrâneas.

A rede utilizada para a avaliação do estado químico é constituída por 79 estações, distribuídas pelas 8 MA das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Tal como referido para a rede anterior, foi utilizada a totalidade da informação disponível no período considerado para a avaliação do estado químico das MA (2004-2008), a qual ultrapassa significativamente o número de estações de monitorização actualmente existentes.

### 3.1.2.3. Rede operacional

A rede operacional tem como objectivo estabelecer o estado químico das MA em risco de não cumprirem o objectivo ambiental e identificar a presença de tendências, antropogenicamente induzidas, significativas e persistentes para o aumento da concentração de poluentes.

Na área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste não existe rede operacional, dado que, no âmbito do Relatório Síntese sobre a Caracterização das Regiões Hidrográficas prevista na DQA (INAG, 2005), não foi identificada nenhuma MA subterrânea “Em risco”.

### 3.1.2.4. Zonas protegidas

#### a) Zonas designadas para a captação de água destinada ao consumo humano

De acordo com o Artigo 7.º da DQA, devem ser monitorizadas todas as MA que forneçam, em média, mais de 100 m<sup>3</sup>/dia. A rede utilizada para a monitorização das zonas designadas para a captação de água destinada ao consumo humano é constituída por sete captações de água subterrânea para abastecimento público.



Mapa 62 – Monitorização das zonas protegidas associadas às águas subterrâneas.

Do conjunto de sete zonas protegidas existentes nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, apenas duas, designadamente Torres Vedras e Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste não são actualmente monitorizadas, existindo ainda quatro zonas protegidas que possuem apenas uma estação de monitorização, pelo que deverá ser efectuada a optimização desta rede.

#### b) Zonas vulneráveis

Tal como referido no capítulo 2.2.4.2 não existem zonas vulneráveis na área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

#### c) Zonas de infiltração máxima

As zonas de infiltração máxima constituem zonas protegidas que não estão sujeitas a qualquer programa de monitorização.

## 3.1.3. Avaliação da representatividade e adequabilidade das redes de monitorização

### 3.1.3.1. Águas Superficiais

A avaliação da representatividade e adequabilidade das redes existentes para avaliação do estado só será realizada no final do ciclo de monitorização para o período 2010-2012.



### 3.1.3.2. Águas Subterrâneas

A avaliação da representatividade das actuais redes de monitorização do estado quantitativo e químico foi efectuada utilizando o método do Índice de Representatividade (IR), como recomendado em Grath *et al.* (2001).



Metodologia: Avaliação da representatividade e adequabilidade das redes de monitorização

As redes do estado quantitativo e do estado químico apresentam valores de IR abaixo do valor recomendável (80%), com excepção da rede do estado químico da MA Cesareda com um IR de 87,9%. Refere-se ainda que as MA de Maceira e Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste não dispõem actualmente de qualquer ponto de monitorização do estado químico

Estas limitações na representatividade das redes não condicionaram a avaliação do estado, uma vez que para este foi utilizada a totalidade da informação disponível para o período considerado (2004-2008), a qual ultrapassa significativamente o número de estações de monitorização actualmente em funcionamento.

As medições do nível da água nas estações da rede de monitorização do estado quantitativo são realizadas mensalmente, encontrando-se instaladas sondas automáticas programadas para medição diária em alguns locais. Esta periodicidade revela-se suficiente para realizar a avaliação do estado das MA.

Relativamente ao estado químico, tendo em conta a hidrodinâmica e o conjunto de pressões identificadas nas MA, considera-se que a periodicidade semestral utilizada nas estações de monitorização é suficiente para a avaliação do estado.

Os métodos de recolha, transporte e análise das amostras já utilizados seguem as indicações técnicas recomendadas pela Organização Internacional de Standardização (ISO), nomeadamente nas ISO 5667 (1, 2, 3, 11 e 18).

### 3.1.4. Síntese das redes de monitorização do Estado das Águas

#### 3.1.4.1. Águas Superficiais

Em síntese, no Quadro 2.46 é apresentado o número de estações para as actuais redes de monitorização do estado e zonas protegidas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, e por categoria de MA, considerando a sua densidade por unidade linear (km) ou por área (km<sup>2</sup>), consoante são MA da categoria Rios e MAFM da categoria Rios, troços a jusante de barragens, ou MA da categoria águas de transição, águas costeiras e MAFM da categoria Rios, troços de rio a montante de barragens.

Quadro 2.46 – Número de estações por rede e por categoria de MA superficial nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Rede	Rios (MA Naturais e MAFM a jusante de barragens)		Rios (MAFM a montante de barragens - Albufeiras)		Costeiras (Naturais)	
	N.º de Estações	Extensão das MA (km)	N.º de Estações	Área das MA (km <sup>2</sup> )	N.º de Estações	Área das MA (km <sup>2</sup> )
DQA – Vigilância	7	44.56	-	-	1	794.6
DQA – Operacional	14	658.44	1	0.44	2	8,373
Densidade de Estações (por 1000 km <sup>2</sup> de área total de bacia)	3.02		0.26		0.52	
Densidade de Estações*	32.79		2.5		3.65	
<b>Zonas Protegidas</b>						

Rede	Rios (MA Naturais e MAFM a jusante de barragens)		Rios (MAFM a montante de barragens - Albufeiras)		Costeiras (Naturais)	
	N.º de Estações	Extensão das MA (km)	N.º de Estações	Área das MA (km <sup>2</sup> )	N.º de Estações	Área das MA (km <sup>2</sup> )
Captação de água destinada ao consumo humano	3,33% das Captações					
Habitats Densidade de Estações*	2	3.62	-	-	-	-
Aves Densidade de Estações*	-	-	-	-	-	-
Águas Balneares Densidade de Estações*	-	-	-	-	56	19.9
Zonas Sensíveis Densidade de Estações*	-	-	-	-	2	0.71

\* Por 1000 km ou 1000 km<sup>2</sup> de MA

### 3.1.4.2. Águas Subterrâneas

Para as 8 MA subterrâneas afectas às bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, as actuais redes de monitorização dos estados quantitativo e químico e zonas protegidas são constituídas pelas estações indicadas no quadro seguinte.

Quadro 2.47 – Estações das redes de monitorização actuais.

Estado		Zonas Protegidas
Quantitativo	Químico	Zonas designadas para a captação de água destinada ao consumo humano
36	34	7

## 3.2. REDE CLIMATOLÓGICA

A rede climatológica compreende as estações onde se efectua a medição das variáveis meteorológicas, nomeadamente, a precipitação, a temperatura, a evaporação, a evapotranspiração, a pressão atmosférica, a radiação solar, a insolação, a velocidade e direcção do vento e a humidade do ar. Nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste existem actualmente 30 postos meteorológicos, dos quais 17 são estações udográficas e seis são estações climatológicas (para as restantes sete estações não é indicada a sua tipologia nos elementos consultados no SNIRH). São todos postos da responsabilidade do INAG. De assinalar que das 30 estações apenas 20 se encontram em funcionamento, incluindo 6 estações automáticas dotadas de sistema de teletransmissão. No Quadro 2.48 pode observar-se a distribuição do número de estações por bacia.



Mapa 63 – Redes de monitorização climatológica e hidrométrica.

Realizou-se uma primeira abordagem relativamente à representatividade das estações considerando a sua densidade por bacia. A análise realizada considerou todas as estações, excepto as que se encontram extintas, considerando que estas não serão reactivadas. Em termos médios a densidade é de 0,9 estações por cada 100 km<sup>2</sup>, o que se considera um valor adequado. Relativamente ao número de estações automáticas com telemetria (seis estações), o número de

estações é baixo e a monitorização abrange apenas quatro bacias (Rio Alcobaça, Ribeira de São Domingos, Rio Alcabrichel e Rio Lisandro).

Quadro 2.48 – Rede para medição das variáveis Precipitação (estações climatológicas e udográficas), Temperatura, Ventos, Humidade do ar, Evaporação e Radiação (estações climatológicas).

Bacia	Número de estações com registo de Precipitação	Número de estações com registo de Temperatura, Ventos, Humidade do ar, Evaporação e Radiação
Rio Alcobaça	4	1
Rio Tornada	6	0
Rio Arnóia	6	2
Ribeira de São Domingos	1	0
Rio Alcabrichel	1	0
Rio Sizandro	4	1
Rio Lisandro	1	1
Ribeiras Costeiras do Oeste	7	1
<b>Total de estações</b>	<b>30</b>	<b>6</b>

### 3.3. REDE HIDROMÉTRICA

A rede hidrométrica inclui estações com dois tipos de objectivos: a quantificação de caudais e níveis em cursos de água e a quantificação de níveis em albufeiras. Nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste existem actualmente 12 postos hidrométricos, sendo que destes apenas oito se encontram em situação de funcionamento activo (os restantes três estão extintos e um não instalado). Deste modo apenas se verificam dados significativos em nove postos hidrométricos (> a 10 anos). No Quadro 2.49 pode observar-se a distribuição do número de estações por bacia.



Metodologia: Análise preliminar da representatividade da rede hidrométrica

Realizou-se uma primeira abordagem relativamente à representatividade das estações, considerando a densidade de estações por bacia. A análise realizada considerou todas as estações, excepto as que se encontram extintas, considerando que estas não serão reactivadas. Em termos médios a densidade é de 0,6 estações por cada 100 km<sup>2</sup>. Todas as bacias dispõem de pelo menos uma estação, excepto a bacia Ribeiras Costeiras do Oeste. Refere-se ainda que não existem estações automáticas com telemetria.

### 3.4. REDE SEDIMENTOLÓGICA

Os principais objectivos da rede sedimentológica são a caracterização granulométrica dos cursos de água, a caracterização química dos sedimentos, a determinação de caudais sólidos transportados e volumes depositados, o estabelecimento de relações caudal líquido/caudal sólido e ainda a avaliação das alterações funcionais de obras e estruturas hidráulicas. De assinalar ainda que a rede sedimentológica pode compreender estações em cursos de água e estações em albufeiras. Apesar da sua importância, não existe nenhuma estação implementada nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.



Metodologia: Análise preliminar da representatividade da rede sedimentológica

### 3.5. SÍNTESE

A distribuição do número de estações por bacia e por tipologia de rede pode observar-se no Quadro 2.49.

Quadro 2.49 – Número de estações nas redes de monitorização do estado (rede de vigilância e rede operacional), climatológica e hidrométrica, por bacia.

Bacia	Rede de monitorização do estado da água			Rede climatológica	Rede hidrométrica
	Total estações	Rede de vigilância	Rede operacional		
Rio Alcobaça	5	2	3	4	2
Rio Tornada	-	-	-	6	2
Rio Arnóia	6*	-	4 + 2*	6	4
Ribeira de São Domingos	2	1	1	1	1
Rio Alcabrichel	2	2	-	1	1
Rio Sizandro	2	-	2	4	1
Rio Lisandro	2	-	2	1	1
Ribeiras Costeiras do Oeste	6*	2 + 1*	3	7	0
<b>Total de estações</b>	<b>25*</b>	<b>8*</b>	<b>17*</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

\*Inclui as estações de monitorização das MA Costeiras

Nota: Refere-se que nesta listagem se incluem todas as estações que se encontram no SNIRH, incluindo algumas que se encontram extintas. Refere-se que algumas estações são monitorizadas na rede operacional e na rede operacional de substâncias perigosas.

Fonte: ARH Tejo, I.P., 2010; SNIRH, 2010

A caracterização destes três tipos de redes integrou a análise dos seguintes aspectos:

- Breve enquadramento histórico da reestruturação destas redes e das actuais redes que se encontram implementadas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste;
- Identificação dos objectivos da monitorização realizada por cada rede;
- Identificação do número de estações por MA e por bacia;
- Identificação por estação da sua tipologia, situação de funcionamento, objectivo da monitorização, período de registo de dados e tipo de aquisição de dados;
- Referência ao Sistema de Vigilância e Alerta de Cheias (SVAC) que possibilita o controlo de níveis de alerta de cheias, e identificação das estações inseridas neste sistema, de monitorização automática com teletransmissão;
- Primeira abordagem relativamente à representatividade das estações considerando a densidade de estações por bacia.

A análise preliminar da representatividade das redes climatológica e hidrométrica considerou a densidade de estações por bacia. A análise realizada teve em conta todas as estações, excepto as que se encontram extintas, considerando que estas não serão reactivadas. A densidade de estações por bacia foi determinada de duas formas: área abrangida por cada estação e número de estações por 100 km<sup>2</sup>.

#### 4. ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA

A avaliação do estado das MA superficiais integra a classificação do estado ecológico e do estado químico, sendo que o estado de uma MA é definido em função do pior dos dois.

O estado ecológico traduz a qualidade estrutural e funcional dos ecossistemas aquáticos associados às águas de superfície, e é definido com base no desvio relativamente às condições de referência, ou seja, relativamente às condições existentes em MA pertencentes ao mesmo tipo e que evidenciam ausência de pressões antropogénicas significativas. Para as MAA ou MAFM, o estado ecológico é substituído pelo potencial ecológico, que representa o desvio de qualidade que uma MA apresenta relativamente ao máximo que pode atingir, o máximo potencial ecológico.

O estado químico reflecte a presença de substâncias químicas nos ecossistemas aquáticos que em condições naturais não estariam presentes ou estariam presentes em concentrações reduzidas.

Para as águas subterrâneas, a avaliação do estado engloba a avaliação do estado quantitativo e do estado químico das MA. A obtenção da classificação “estado bom” para as águas subterrâneas requer que se verifique um conjunto de condições através da realização de uma série de testes de classificação, aplicáveis na avaliação do estado quantitativo e do estado químico.

O estado químico de uma MA subterrânea é dado pela pior classificação dos testes químicos relevantes para os elementos em risco. O estado quantitativo é dado pela pior classificação dos testes quantitativos relevantes. Se qualquer um dos testes dá o resultado “mediocre”, a MA subterrânea é globalmente classificada com o “estado mediocre”. Todos os testes relevantes devem ser feitos para cada MA subterrânea e esta avaliação não deve parar assim que o primeiro teste dê resultado “mediocre”.

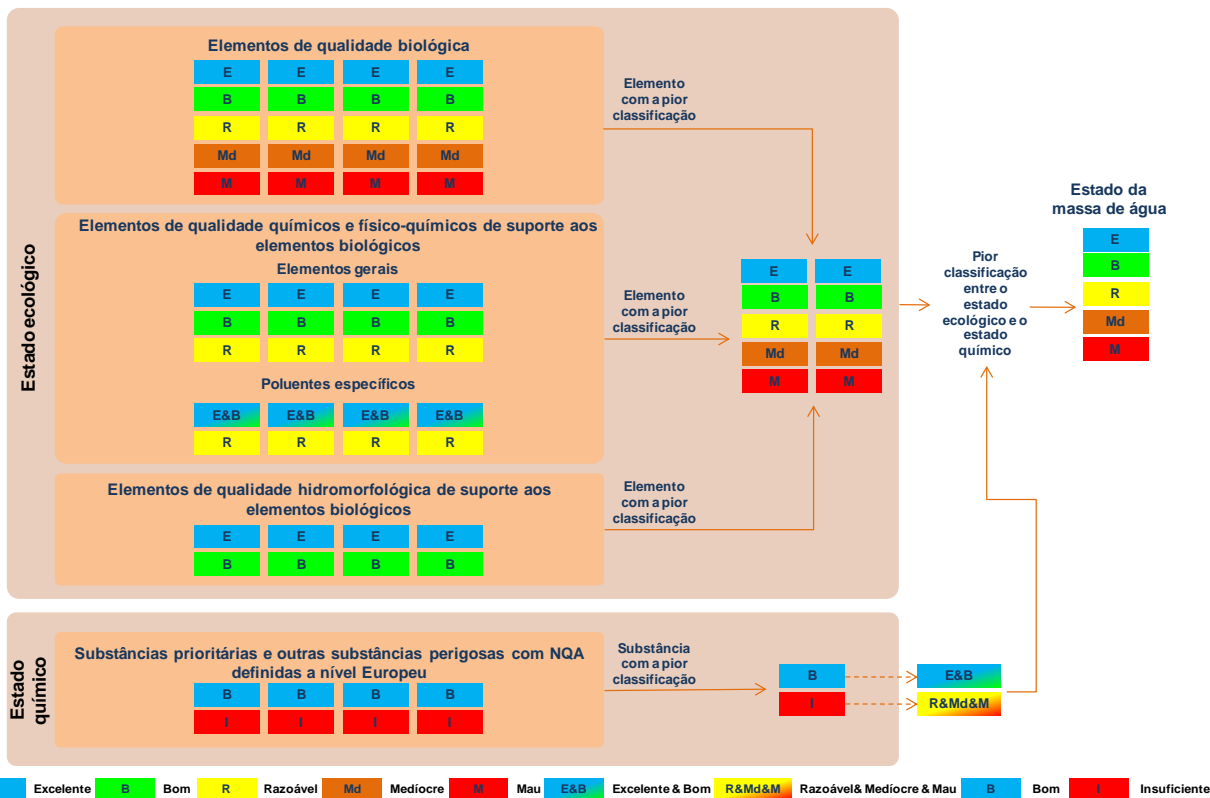
## 4.1. SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO

### 4.1.1. Águas superficiais

A classificação do estado de uma massa de água é realizada de acordo com os esquemas conceptuais apresentados nas Figuras 2.24 e 2.25 sendo possível observar a relação entre os diferentes elementos de qualidade para classificar o estado ecológico, o estado químico e o estado de uma massa de água de superfície.

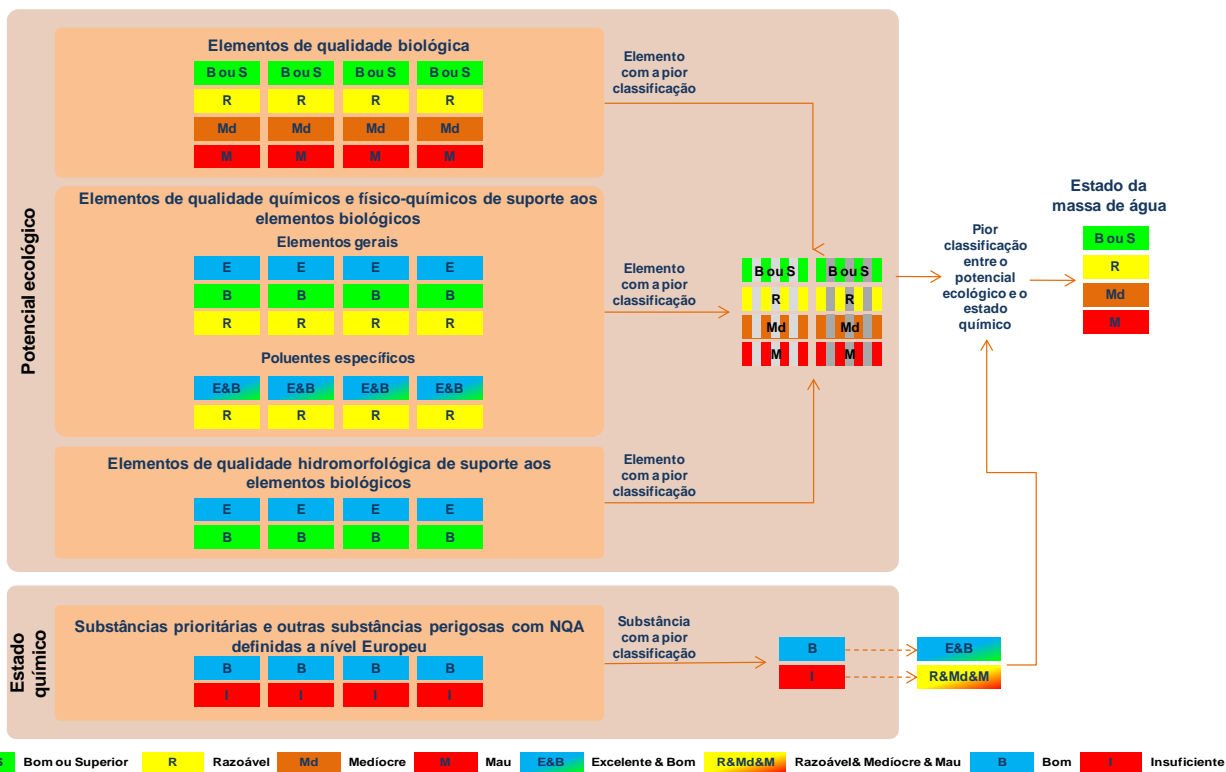


Metodologia: Avaliação do estado das massas de água superficiais



Fonte: Adaptado de INAG, I.P. (2009a)

Figura 2.24 – Esquema para a classificação do estado das MA superficiais no âmbito da DQA/Lei da Água.



Fonte: Adaptado de INAG I.P. (2009a)

Figura 2.25 – Esquema para a classificação do potencial das MA superficiais no âmbito da DQA/Lei da Água.

#### 4.1.1.1. Estado ecológico

##### a) Rios

Para a avaliação do estado das MA da categoria Rios foram utilizadas duas abordagens, uma tendo por base os dados provenientes da monitorização efectuada nos períodos 2004-2006 e 2009-2010 e outra, uma abordagem indirecta, tendo por base a relação entre as pressões e as classes de qualidade obtidas para os elementos biológicos em MA monitorizadas. Esta abordagem, apesar de estar associada a um nível de confiança baixo, é indicativa do possível estado das MA.

A classificação do estado foi feita de acordo com os “Critérios para a Classificação do Estado das MA Superficiais – Rios e Albufeiras” realizada pelo INAG em 2009.

Este sistema de classificação apenas inclui dois elementos de qualidade biológica, os invertebrados bentónicos e os fitobentos – diatomáceas, dado que, até à data, estes foram os únicos elementos biológicos para os quais existem resultados do Exercício de Intercalibração, preconizado na alínea iv) do Anexo V da DQA, e cujos resultados foram publicados na Decisão da Comissão 2008/915/CE de 30 de Outubro de 2008.

No entanto, no processo de classificação do estado ecológico, para os invertebrados bentónicos amostrados em 2010, constatou-se que a classificação destes era muito penalizadora, não reflectindo sistematicamente as pressões existentes nas MA, e incongruente, quando comparada com resultados obtidos em 2004/2006 para os mesmos locais. Estes resultados, sobretudo para os tipos de rios de regime intermitente, resultam do facto das amostragens terem sido realizadas no final da Primavera, por vezes já em situação de caudal reduzido ou nulo, situação característica da transição para o Verão. Nesta época do ano já só ocorre um reduzido número de espécies de insectos (i.e. depois da emergência dos estados adultos para o sistema terrestre), não representativa de situação de Primavera para a qual foram definidos os critérios para a classificação do estado ecológico. Por esse motivo, para o ano de 2010, apenas foi considerado o elemento de qualidade biológica fitobentos – diatomáceas.

Relativamente aos elementos químicos e físico-químicos de suporte aos elementos biológicos, de acordo com o documento elaborado pelo INAG, atrás referido, a inexistência de dados históricos a nível nacional que permitam estabelecer relações entre os elementos biológicos e os elementos químicos e físico-químicos, apenas possibilitou distinguir, nesta fase, valores de fronteira entre as classes bom e razoável para os seguintes parâmetros: oxigénio dissolvido, taxa de saturação em oxigénio, CBO<sub>5</sub>, pH, azoto amoniacal, nitratos e fósforo total. Neste sentido, a classificação para os elementos gerais permite apenas distinguir o bom estado ecológico, no qual se incluem locais com classificação excelente e bom, e o estado ecológico razoável, que abrange locais com classificação razoável, medíocre e mau.

Para os parâmetros oxigénio dissolvido e taxa de saturação em oxigénio, com a aplicação dos limites definidos, verificou-se igualmente que grande parte das classificações eram incongruentes em relação aos outros parâmetros de suporte e às pressões, ou seja, claramente sobrestimavam ou subestimavam as indicações destes existentes nas MA. Assim, optou-se por não considerar estes dois parâmetros na avaliação do estado ecológico, remetendo para uma fase posterior a realização de estudos sobre a sua coerência de resposta.

A abordagem metodológica para avaliação indirecta do estado das 20 MA desta categoria não monitorizadas compreendeu as seguintes fases:

- Correlação entre parâmetros químicos e físico-químicos indicadores das pressões (CBO<sub>5</sub>, azoto total e fósforo total expressos em mg/l) e os valores das classes de qualidade obtidos para os elementos biológicos

invertebrados bentónicos e fitobentos – diatomáceas, verificados nas MA monitorizadas, para calibração das tendências de resposta;

- pré-classificação do estado das MA não monitorizadas com base nas indicações anteriores, considerando as fronteiras das classes de estado para os parâmetros CBO<sub>5</sub> e azoto total;
- reavaliação e reajustamento do estado considerando os elementos hidromorfológicos de suporte;
- confronto de elementos, análise pericial comparativa e classificação final do estado das MA.

No entanto, quando, na sequência de aplicação das metodologias adoptadas para a classificação do estado ecológico, houve indícios do não cumprimento dos objectivos ambientais e não foi possível identificar claramente as causas associadas e/ou quando a conjugação entre a análise pericial e os resultados forneceram indicações contraditórias e com um elevado grau de incerteza, optou-se pela classificação do estado ecológico da massa de água como "não classificado", apostando-se no desenvolvimento de medidas adicionais de monitorização e de estudos complementares para uma melhor caracterização do problema.

### **b) Águas Costeiras**

O tipo A3, Lagoa mesotidal semi-fechada, não é partilhada pelos restantes Estados-Membros do Grupo Geográfico de Intercalibração Atlântico Nordeste a que Portugal pertence, pelo que não possível proceder à intercalibração das suas fronteiras. Como já atrás foi referido não estão ainda definidas situações de referência. Os elementos biológicos para esta categoria de MA são o fitoplâncton e restante flora aquática e os invertebrados bentónicos. No entanto apenas foi considerado fitoplâncton, caracterizado pelo parâmetro clorofila *a*, tendo-se seguido as orientações do INAG.

No que se refere aos tipos A5 e A6, foram considerados o fitoplâncton e restante flora aquática e os invertebrados bentónicos, correspondendo os valores para as fronteiras Excelente/Bom e Bom Razoável aos que foram definidos no âmbito do Exercício de Intercalibração, publicados na Decisão da Comissão n.º 2008/915/CE, de 30 de Outubro de 2008.

Para os restantes elementos de qualidade do estado ecológico seguiram-se as recomendações do INAG.

Quando, na sequência de aplicação das metodologias adoptadas para a classificação do estado ecológico, houve indícios do não cumprimento dos objectivos ambientais e não foi possível identificar claramente as causas associadas e a conjugação entre a análise pericial e os resultados forneceram indicações contraditórias e com um elevado grau de incerteza, optou-se pela classificação do estado ecológico da massa de água como "não classificado", apostando-se no desenvolvimento de medidas adicionais de monitorização e de estudos complementares para uma melhor caracterização do problema.

#### **4.1.1.2. Potencial ecológico**

##### **a) Massas de Água Fortemente Modificadas da categoria Rios, troços de rio a montante de barragens designados como albufeiras**

A classificação do potencial ecológico para as MAFM da categoria Rios, troços de rio a montante de barragens designados como albufeiras, foi realizada tendo apenas em conta os elementos de qualidade para a classificação do potencial ecológico, considerando a categoria de MA a que mais se assemelham, os lagos.

Posteriormente, e dependendo da informação disponível, será realizado para cada MAFM uma avaliação do potencial ecológico considerando que este corresponde às condições ecológicas que ocorrem quando forem tomadas todas as



medidas que permitem melhorar significativamente as condições ecológicas da MA e que não têm efeitos adversos no ambiente e usos da MA, tecnicamente viáveis e sem custos desproporcionados (CIS-WFD, 2003; CIS-WFD, 2006)

A única MAFM a montante de barragem existente nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, pertencente ao Tipo Sul, é monitorizada, pelo que a classificação foi efectuada de acordo com os “Critérios para a Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais – Rios e Albufeiras”, elaborado pelo INAG, em 2009.

Os critérios de classificação apenas incluem o parâmetro clorofila *a* relativo ao elemento de qualidade biológico fitoplâncton dado que, até à data, este foi o único parâmetro de qualidade biológico para o qual existem resultados do Exercício de Intercalibração preconizado na alínea iv) do Anexo V da DQA, e cujos resultados foram publicados na Decisão da Comissão 2008/915/CE, de 30 de Outubro de 2008.

Relativamente aos elementos químicos e físico-químicos de suporte dos elementos biológicos, e acordo com o documento elaborado pelo INAG, atrás referido, a inexistência de dados históricos a nível nacional que permitam estabelecer relações entre os elementos biológicos e os elementos químicos e físico-químicos de suporte, apenas permite distinguir, nesta fase, valores de fronteira entre as classes bom e razoável para os seguintes parâmetros: oxigénio dissolvido, taxa de saturação em oxigénio, pH, nitratos e fósforo total, onde com a classificação de razoável se incluem locais com classificação razoável, medíocre ou mau.

À semelhança do que foi verificado para as MA da categoria Rios, para os parâmetros oxigénio dissolvido e taxa de saturação em oxigénio, com a aplicação dos limites definidos, as classificações eram incongruentes, não sendo possível estabelecer uma relação entre os resultados de classificação obtidos para estes dois parâmetros, e as pressões existentes nas MA. Assim, optou-se por não considerar estes dois parâmetros na avaliação do potencial ecológico

#### **b) Massas de Água Fortemente Modificadas da categoria Rios, troços de rio a jusante de barragens**

Atendendo a que não se dispunha de dados de monitorização para o troço de rio a jusante da barragem de São Domingos, a única MAFM da categoria Rios existente nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, a avaliação do seu potencial ecológico foi feita com base numa análise pericial *in situ*, considerando variáveis de pressão.

No entanto, quando, na sequência de aplicação da metodologia adoptada para a classificação do potencial ecológico, houve indícios do não cumprimento dos objectivos ambientais e não foi possível identificar claramente as causas associadas, optou-se pela classificação do potencial ecológico como "não classificado", apostando-se no desenvolvimento de medidas adicionais de monitorização e de estudos complementares para uma melhor caracterização do problema.

Posteriormente, e dependendo da informação disponível para tal, será realizado para cada MAFM uma avaliação do potencial ecológico considerando que o bom potencial ecológico corresponde às condições ecológicas que ocorrem quando forem aplicadas todas as medidas que permitem melhorar significativamente as condições ecológicas da MA e que não têm efeitos adversos no ambiente e usos da MA, tecnicamente viáveis e sem custos desproporcionados (CIS-WFD, 2003; CIS-WFD, 2006).

#### **c) Massas de Água Artificiais**

Para avaliar o estado da MAA identificada nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste (Aproveitamento Hidroagrícola da Cela), dado que esta não foi monitorizada, foi realizada uma avaliação pericial *in situ*, considerando variáveis de pressão.

#### 4.1.1.3. Estado químico

Os elementos de qualidade para avaliar o estado químico das águas superficiais são as SPOP que constam da Directiva 2008/105/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, transposta para a ordem jurídica nacional pelo Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, para as quais estão fixadas NQA nas tabelas do Anexo III do referido Decreto-Lei.

Uma MA superficial está em conformidade com os requisitos de qualidade quando, em cada local de monitorização, a média aritmética das concentrações monitorizadas em diferentes épocas do ano não ultrapassam as NQA definidas (NQA-MA), nem se verifica nenhum incumprimento individual para a concentração máxima admissível (NQA-CMA).

Quando, na sequência da aplicação das metodologias adoptadas para a classificação do estado químico das massas de água costeiras, houve indícios do não cumprimento dos objectivos ambientais, e não foi possível identificar claramente as causas associadas e a conjugação entre a análise pericial e os resultados forneceram indicações contraditórias e com um elevado grau de incerteza, optou-se pela classificação do estado químico da massa de água como "não classificado", apostando-se no desenvolvimento de medidas adicionais de monitorização e de estudos complementares para uma melhor caracterização do problema.

#### 4.1.2. Águas subterrâneas

Para as águas subterrâneas, a avaliação do estado engloba a avaliação do estado quantitativo e do estado químico das MA. A obtenção da classificação "estado bom" para as águas subterrâneas requer que se verifique um conjunto de condições através da realização de uma série de testes de classificação, aplicáveis na avaliação do estado quantitativo e do estado qualitativo.

O estado químico de uma MA subterrânea é dado pela pior classificação dos testes químicos relevantes para os elementos em risco. O estado quantitativo é dado pela pior classificação dos testes quantitativos relevantes. Se qualquer um dos testes dá o resultado "mediocre", a MA subterrânea é globalmente classificada com o "estado mediocre". Todos os testes relevantes devem ser feitos para cada MA subterrânea e esta avaliação não deve parar assim que o primeiro teste dê resultado "mediocre".

##### 4.1.2.1. Estado quantitativo

A avaliação do estado quantitativo foi realizada utilizando como informação de base os dados de monitorização disponíveis até Maio de 2010, tendo sido adoptada a metodologia proposta pelo Documento Guia n.º 18 "*Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment*", elaborado pelos Estados-Membros da UE para apoiar metodologias de implementação comum da DQA.



Metodologia: Avaliação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas.

A metodologia adoptada é constituída por um conjunto de testes, sendo efectuada a avaliação do estado quantitativo para todas as MA subterrâneas, aplicando os testes relevantes, designadamente:

- Teste do balanço hídrico subterrâneo;
- Teste do escoamento superficial;
- Teste de avaliação dos ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas (ETDAS);
- Teste da intrusão salina.

#### 4.1.2.2. Estado químico

A avaliação do estado químico foi realizada utilizando como informação de base os dados da monitorização disponíveis no período compreendido entre 2004 e 2008, tendo sido adoptada a metodologia proposta pelo Documento Guia n.º 18.



Metodologia: Avaliação do estado químico das massas de água subterrâneas.

A metodologia adoptada é constituída por um conjunto de testes, sendo efectuada a avaliação do estado químico para todas as MA subterrâneas, aplicando os testes relevantes, designadamente:

- Teste da avaliação global do estado químico;
- Teste de diminuição da qualidade química ou ecológica das MA superficiais;
- Teste de avaliação dos ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas (ETDAS);
- Teste das Áreas de Protecção das Águas de Consumo;
- Teste da intrusão salina.

#### 4.1.3. Estimativa dos níveis de fiabilidade e precisão

##### 4.1.3.1. Águas Superficiais

Como já atrás foi referido, para as MA da categoria Rios (excepto Grandes Rios – inexistentes nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste) e para as MAFM da categoria Rios, troços de rio a montante de barragens, designados por Albufeiras, foram desenvolvidos pelo INAG critérios para classificação do estado potencial/ecológico, tendo sido estes os utilizados no presente Plano para classificar as MA monitorizadas das categorias Rios e MAFM - albufeiras.

No que se relaciona com os sistemas de classificação para os elementos biológicos fitobentos (representado pelas diatomáceas bentónicas) e invertebrados bentónicos, em MA da categoria Rios, os índices propostos e os valores de fronteira entre as classes de qualidade, que constam dos critérios para a classificação pelo INAG, regem-se pelas normas definidas na DQA. Ou seja, contemplam informação relativa à composição taxonómica e abundância, taxa sensíveis e diversidade, tendo sido aprovados pela Comissão Europeia através do Exercício de Intercalibração, publicados pela Decisão da Comissão n.º 2008/915/CE, de 30 de Outubro, e portanto avaliado como aceitável o seu nível de precisão e conformidade. Para ambos os elementos, os sistemas de classificação foram definidos no âmbito do projecto coordenado pelo INAG, para a implementação da DQA em Portugal Continental. A fiabilidade de um sistema de classificação é avaliada pela sua capacidade para manter os critérios fundamentais de validação ao longo do tempo, ou seja, é uma incerteza estatística medida pelo grau de confiança que temos em que um dado resultado não é afectado pela aleatoriedade, que pode resultar, por exemplo, da técnica de amostragem, da experiência do amostrador ou de eventos biológicos não predictíveis (EU-project WISER, <http://www.wiser.eu/>). Nesse sentido, tendo em consideração a escassez de séries de dados, é impossível determinar a incerteza estatística destes sistemas de classificação. Todavia, tal como anteriormente referido, os sistemas de classificação propostos a nível nacional para estes dois elementos (fitobentos-diatomáceas e invertebrados bentónicos) foram submetidos ao Exercício de Intercalibração a nível europeu no âmbito do grupo geográfico onde Portugal se insere (*Mediterranean GIG*), e portanto o seu nível de incerteza tem sido testado noutros países e avaliado como baixo e aceitável.

No caso das MAFM da categoria Rios, troços de rio a montante de barragens designadas por albufeiras do tipo Sul, correspondente ao tipo da albufeira de São Domingos, que não integraram o Exercício de Intercalibração, o INAG, propôs um valor-guia de fronteira bom/razoável com respectivo valor de RQE, unicamente para o indicador clorofila a

(componente biomassa) (INAG, I.P., 2009a). Assim, nesta fase, para o tipo Albufeiras do Sul não é possível apresentar estimativas de precisão e fiabilidade para os critérios de classificação propostos pelo INAG.

Em consequência os níveis de fiabilidade e precisão das classificações efectuadas para as MA da categoria Rios e albufeiras monitorizadas são aceitáveis.

Os níveis de fiabilidade e precisão das classificações das MA da categoria Rios, MAFM da categoria Rios, troços a montante e a jusante de barragens, assim como das MAA efectuadas com base numa análise pericial assente nas pressões, são baixos.

Para as MA costeiras do Tipo A3 ainda não existe um sistema de classificação, estando o INAG, a desenvolver no âmbito do Projecto EEMA um sistema de classificação para este Tipo. Existe, assim, um grau de incerteza associado à aplicação dos índices seleccionados e às fronteiras de qualidade utilizadas. No entanto, o conhecimento das pressões que se fazem sentir nestas MA, diminuem essa mesma incerteza. No que se refere aos tipos A5 e A6, dado que as fronteiras Excelente/Bom e Bom/Razoável foram definidas no âmbito do Exercício de Intercalibração, publicados pela Decisão da Comissão n.º 2008/915/CE, de 30 de Outubro, o seu nível de precisão e conformidade são considerados aceitáveis e em consequência as classificações efectuadas também.

#### 4.1.3.2. Águas Subterrâneas

A avaliação da confiança nos valores medidos e calculados foi efectuada com base em Grath, *et al.* (2001), tendo sido utilizado o extremo superior do intervalo de confiança à média aritmética. Este extremo pode ser calculado para diferentes níveis de confiança, mas adoptou-se neste Plano o valor  $\alpha = 0,05$ . Desta forma a probabilidade de classificar incorrectamente uma MA como estando em bom estado foi de 5%.



Metodologia: Estimativa dos níveis de fiabilidade e precisão.

Para a dimensão da excedência dos valores regulamentares foi adoptado o referido no Documento Guia n.º 18, em que é proposto que o valor regulamentar possa ainda ser ultrapassado em 20% da área da MA.

#### 4.1.4. Métodos para a fixação de normas de qualidade ambiental

Relativamente aos poluentes específicos, no âmbito dos trabalhos de implementação da DQA, em colaboração com as Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional, foram identificados aqueles que são descarregados em quantidades significativas em Portugal Continental e que numa primeira fase deviam ser monitorizados, constando a listagem de poluentes específicos do Anexo B dos “Critérios para a classificação do Estado das MA superficiais – Rios e Albufeiras” (INAG, I.P., 2009).

Para esses poluentes foram definidas normas nacionais de qualidade com valores específicos por poluente que não deverão ser ultrapassados, de forma a garantir o bom estado/potencial ecológico de uma massa de água. Considera-se contudo que essa lista deverá ser sujeita a revisão, após análise dos resultados de monitorização, adequando os programas de monitorização à realidade específica de cada região hidrográfica.

Relativamente às substâncias prioritárias e outras substâncias, que permitem classificar o estado químico, foram definidas normas comunitárias (Directiva 2008/2005/CE), transpostas para o direito nacional pelo Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro. Compete às ARH verificar a conformidade dos resultados de monitorização com as NQA fixadas nas tabelas do Anexo III do referido Decreto-Lei.

Uma MA doce superficial está em conformidade com os requisitos de qualidade quando, em cada local de monitorização, a média aritmética das concentrações monitorizadas em diferentes épocas do ano não ultrapassam as

NQA definidas (NQA-MA), nem se verifica nenhum incumprimento individual para a concentração máxima admissível (NQA-CMA).

De forma a otimizar e rentabilizar os programas de monitorização para os poluentes específicos e para as substâncias prioritárias e outras substâncias, deve-se melhorar e fomentar a análise das pressões, nomeadamente ao nível dos sectores que potencialmente descarregam estas substâncias. A DQA prevê a possibilidade de rever a lista das substâncias prioritárias, conferindo-lhe prioridade para acção com base em critérios acordados segundo o risco que representam para os ecossistemas aquáticos. Para tal, contempla a possibilidade de actualização das normas de qualidade química de acordo com o disposto no Anexo V da DQA ponto 1.2.6, relativo a “Métodos para a fixação de normas de qualidade química pelos Estados-Membros”.

No que respeita às águas subterrâneas não foram definidas NQA, tendo sido utilizadas as definidas na Directiva das Águas Subterrâneas, transposta para o direito interno pelo Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de Outubro, para os nitratos (50 mg/l) e pesticidas (0,1 µg/l). Foram ainda considerados os Limiares de Qualidade (LQ) e respectivas excepções, designadamente Torres Vedras (pH), Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste (cloretos) e Paço (sulfatos), definidos em 2009 pelo INAG, I.P..

#### **4.1.5. Normas de qualidade ambiental**

##### **4.1.5.1. Águas superficiais**

As NQA para os poluentes específicos em MA de superfície foram definidas a nível nacional, tendo sido publicadas no Anexo B do documento “Critérios para a classificação do Estado das Massas de Água Superficiais – Rios e Albufeiras” (INAG, I.P., 2009). No entanto, neste anexo são listadas 21 substâncias para as quais ainda não foram definidas NQA, estando a sua definição prevista para quando da publicação trabalho conjunto do INAG, com a Agência Portuguesa do Ambiente (INAG, I.P., 2009). Assim sendo, para estas substâncias deverão ser seguidas as indicações constantes do item 1.2.6 do Anexo V da DQA.

Para as SPOP, foram definidas normas a nível comunitário, publicadas na Directiva 2008/2005/CE, transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei n.º 103/2010 de 24 de Setembro. Neste Decreto-Lei estabelecem-se as NQA para substâncias identificadas respectivamente nos Anexos I e II, tendo em vista assegurar a redução gradual da poluição e alcançar o bom estado das águas superficiais, nos termos da Lei da Água. Este Decreto-Lei prevê ainda o estabelecimento de NQA para o substrato e para o biota, devendo estas e as respectivas frequências de monitorização serem estabelecidas pelo INAG, em colaboração com as ARH.

##### **4.1.5.2. Águas subterrâneas**

Tal como referido no capítulo 4.1.4., as normas e limiares de qualidade, assim como as excepções em algumas MA, utilizadas para a avaliação do estado químico das MA subterrâneas foram estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de Outubro, e pelo INAG.



Metodologia: Normas de qualidade ambiental para as massas de água subterrâneas.

## 4.2. AVALIAÇÃO DO ESTADO

### 4.2.1. Águas Superficiais

#### 4.2.1.1. Estado ecológico

O estado ecológico foi determinado para as MA rios e costeiras correspondendo a 37 MA. Desse universo 11% (4 MA) apresentam estado bom ou superior a bom, sendo que duas pertencem à categoria águas costeiras e as restantes pertencem à categoria Rios (Quadro 2.50).



Metodologia: Avaliação do Estado.



Mapa 64 – Estado ecológico das massas de água naturais.

Quadro 2.50 – Avaliação do estado ecológico para as MA naturais da categoria Rios e costeiras.

Estado ecológico	MA Rios		MA Costeiras	
	N.º MA	Comprimento (km)	N.º MA	Área (km <sup>2</sup> )
Excelente	-	-	-	-
Bom	2	16	2	797
Razoável	5	34	1	6
Medíocre	10	282	-	-
Mau	4	24	-	-
Não Classificadas	12	183	1	2 003
Total	33	538	4	2 806
Proporção Bom ou acima (%)	6	3%	50%	28%

#### 4.2.1.2. Potencial ecológico

A classificação do potencial ecológico para as MAFM da categoria Rios foi realizada tendo em conta os elementos de qualidade para a classificação do potencial ecológico, considerando a categoria de MA a que mais se assemelham.



Mapa 65 – Potencial ecológico das massas de água fortemente modificadas e artificiais.

No que diz respeito às MAFM, troços a jusante de barragens, existe apenas a MA a jusante da barragem de São Domingos, na Ribeira de São Domingos, cujo potencial ecológico não foi classificado, e uma MAFM, troços a montante de barragens, que corresponde à Albufeira de São Domingos, com potencial ecológico razoável (Quadro 2.51).

Quadro 2.51 – Avaliação do potencial ecológico para massas de água fortemente modificadas (MAFM) rios e albufeiras.

Potencial ecológico	MAFM Rios			
	Jusante de barragens		Montante de barragens (albufeiras)	
	N.º MA	Comprimento (km)	N.º MA	Área (km <sup>2</sup> )
Bom	-	-	-	-
Razoável	-	-	1	0,44
Medíocre	-	-	-	-
Mau	-	-	-	-
Não classificadas	1	4	-	-
Total	1	4	1	0,44
Proporção Bom (%)	0%	0%	0%	0%

Relativamente à MAA presente nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, correspondente ao canal da rede primária do perímetro de rega público da Cela, verifica-se que possui potencial ecológico razoável (Quadro 2.52).

Quadro 2.52 – Avaliação do potencial ecológico para massas de água artificiais (MAA).

Potencial ecológico	MA Artificiais	
	N.º MA	Comprimento (km)
Bom	-	-
Razoável	1	11
Medíocre	-	-
Mau	-	-
Não classificadas	-	-
Total	1	11
Proporção Bom (%)	0%	0%

#### 4.2.1.3. Estado químico

A avaliação do estado químico permitiu verificar que não existem incumprimentos ao nível das NQA para as massas de água monitorizadas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste (Quadro 2.53).



Mapa 66 – Estado químico das massas de água superficiais.

Quadro 2.53 – Avaliação do estado químico para MA naturais, MAFM e MAA.

Estado químico	MA Naturais				MAFM				MA Artificiais	
	Rios		Costeiras		Rios (jusante de barragens)		Rios (montante de barragens - Albufeiras)			
	N.º MA	Comprimento (km)	N.º MA	Área (km <sup>2</sup> )	N.º MA	Comprimento (km)	N.º MA	Área (km <sup>2</sup> )	N.º MA	Comprimento (km)
Bom	3	75	3	803	-	-	1	0,44	-	-
Insuficiente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Não classificadas			1	2 003						
Total	3	75	4	2 806	-	-	1	0,44	-	-
Proporção Bom (%)	100	100	100	75	-	-	100	100	-	-

#### 4.2.1.4. Síntese

Em termos globais e observando as Figuras 2.26 e 2.27, verifica-se que as bacias localizadas na região Norte apresentam melhores resultados, no que diz respeito às massas de água superficiais interiores. É nesta região que se situam as únicas duas MA superficiais interiores classificadas com bom estado, respectivamente nas bacias Rio Alcobaça e Ribeiras Costeiras do Oeste. Existem ainda duas MA costeiras classificadas com bom estado, pertencentes às bacias Rio Arnóia e Ribeiras Costeiras do Oeste. Importa referir que a bacia Ribeiras Costeiras do Oeste apresenta quatro MA classificadas com mau estado, localizadas nas zonas média e inferior das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Efectivamente, observa-se uma degradação progressiva das MA no sentido Sul, perfeitamente em concordância com as pressões identificadas por bacia, bastante superiores nas zonas média e inferior das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

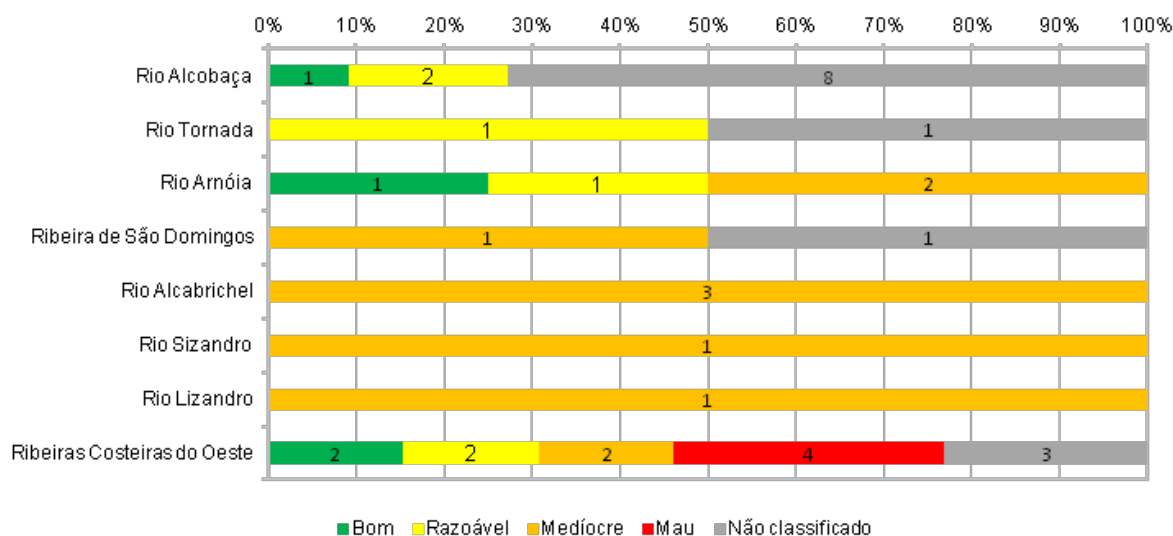


Figura 2.26 – Resultados percentuais do estado das MA por bacia das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

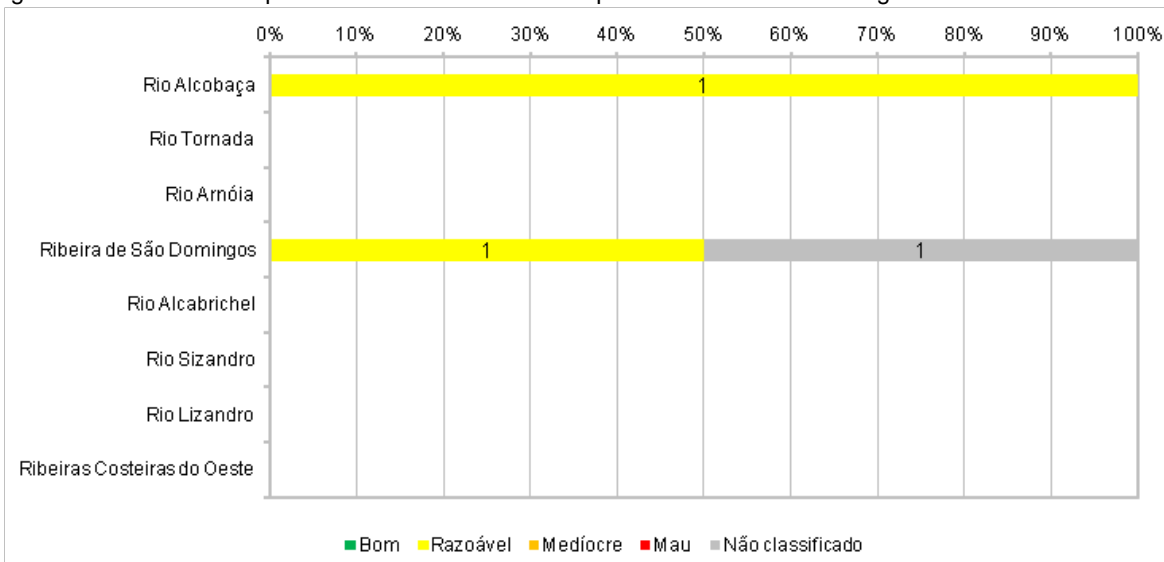


Figura 2.27 – Resultados percentuais do potencial das MA por bacia das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Ao nível das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, verifica-se o seguinte (Quadro 2.54):

- das 33 MA da categoria Rios, 6% (16 km) possuem bom estado ou superior;
- a MAFM da categoria Rios, troço de rio a jusante da barragem de São Domingos (4 km), não possui classificação;
- a MAFM da categoria Rios, troço de rio a montante da barragem de São Domingos (0,44 km<sup>2</sup>), apresenta potencial razoável;
- a MAA, correspondente ao canal rega do perímetro da Cela, possui potencial razoável;



Mapa 67 – Estado/potencial das massas de água superficiais.



- das quatro MA da categoria Águas Costeiras, duas estão classificadas com bom estado, uma possui estado razoável e a outra não se encontra classificada.

Quadro 2.54 – Avaliação do estado e potencial das MA naturais, MAFM e MAA.

Estado	MA Naturais				MAFM				MAA	
	Rios		Costeiras		Rios (jusante de barragens)		Rios (montante de barragens - Albufeiras)			
	N.º MA	Comprimento (km)	N.º MA	Área (km <sup>2</sup> )	N.º MA	Comprimento (km)	N.º MA	Área (km <sup>2</sup> )	N.º MA	Comprimento (km)
<b>Excelente</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Bom</b>	2	16	2	797	-	-	-	-	-	-
<b>Razoável</b>	5	34	1	6	-	-	1	0,44	1	1
<b>Medíocre</b>	10	282	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Mau</b>	4	24	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Não classificadas</b>	12	183	1	2 003	1	4	-	-	-	-
<b>Total</b>	33	538	4	2 806	1	4	1	0,44	1	1
<b>Proporção Bom ou acima (%)</b>	6	3	50	28	0	0	50	54	0	0

## 4.2.2. Águas subterrâneas

### 4.2.2.1. Estado quantitativo

O estado quantitativo foi avaliado aplicando os testes referidos no Capítulo 4.1.2.1. A avaliação das tendências de evolução dos níveis piezométricos ao longo do tempo mostrou algumas situações de descida nos casos de algumas MA subterrâneas. Contudo, considera-se que a extensão das séries e a irregularidade dos períodos de medição dos níveis não permite com segurança confirmar uma tendência de descida. Salienta-se também que as situações onde foi identificada tendência de descida dos níveis piezométricos são pontuais e localizadas em algumas áreas da MA, não podendo ser consideradas representativas da totalidade da MA.



Mapa 68 – Estado quantitativo das massas de água subterrâneas.

O conjunto de testes conduzidos para as MA superficiais associadas e para os ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas também não permitiram a classificação de estado medíocre, embora em muitos casos a informação seja insuficiente. Assim, todas as MA subterrâneas são classificadas por estado quantitativo “bom”, tal como apresentado no quadro que se segue.

Quadro 2.55 – Avaliação do estado quantitativo das MA subterrâneas.

Estado Quantitativo	MA Subterrâneas	
	n.º	%
<b>Bom</b>	8	100
<b>Medíocre</b>	0	0

#### 4.2.2.2. Estado químico

O estado químico foi avaliado aplicando os testes referidos no Capítulo 4.1.2.2. O conjunto de testes conduzidos para as MA superficiais associadas e para os ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas permitiram a classificação de estado medíocre para quatro MA, pese embora em muitos casos a informação ser insuficiente. Apresenta-se de seguida a classificação do estado das MA obtida na avaliação do estado químico.



Mapa 69 – Estado químico das massas de água subterrâneas.

Quadro 2.56 – Avaliação do estado químico das MA subterrânea.

Estado Químico	MA Subterrâneas	
	n.º	%
Bom	4	50,0
Medíocre	4	50,0

#### 4.2.2.3. Tendências crescentes significativas e persistentes na concentração de poluentes

A análise de tendências dos parâmetros foi realizada utilizando o método não paramétrico de regressão LOESS, como recomendado em Grath *et al.* (2001), recorrendo à aplicação informática desenvolvida no âmbito do mesmo projecto (Quo Data, 2001).



Mapa 70 – Tendências crescentes e significativas de poluentes nas águas subterrâneas.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de Outubro, quando a concentração do poluente atinge 75% dos valores paramétricos das NQA ou LQ da água subterrânea deve promover-se a implementação de medidas destinadas a inverter as tendências significativas e persistentes para o aumento das concentrações, sendo estas tratadas em capítulo próprio.

Segundo a análise efectuada, existem 4 MA com tendência crescente significativa na concentração de poluentes, não tendo sido verificada qualquer tendência em três MA.

Do conjunto de MA onde se verificou existir tendência crescente na concentração de poluentes, apenas numa foram identificadas concentrações superior a 75% da NQA, mais concretamente na MA de Caldas da Rainha–Nazaré para os cloretos e sulfatos



Mapa 71 – Excedência de nitratos nas águas subterrâneas.



Mapa 72 – Excedência de pesticidas nas águas subterrâneas.



Mapa 73 – Excedência de outros poluentes nas águas subterrâneas.

#### 4.2.2.4. Síntese

A avaliação do estado efectuada permitiu classificar quatro MA em bom estado, encontrando-se as restantes quatro em estado medíocre devido aos resultados obtidos na avaliação do estado químico, conforme síntese apresentada de seguida.

Quadro 2.57 - Síntese da avaliação do estado das MA subterrâneas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Massa de Água	Estado Quantitativo	Estado Químico	Estado Global
Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	● Bom	● Bom	● Bom
Maceira	● Bom	● Bom	● Bom
Alpedriz	● Bom	● Medíocre	● Medíocre

Massa de Água	Estado Quantitativo	Estado Químico	Estado Global
Maciço Calcário Estremenho	● Bom	● Bom	● Bom
Paço	● Bom	● Mediocre	● Mediocre
Cesareda	● Bom	● Bom	● Bom
Torres Vedras	● Bom	● Mediocre	● Mediocre
Caldas da Rainha-Nazaré	● Bom	● Mediocre	● Mediocre

### 4.3. ZONAS PROTEGIDAS

Aplicando a legislação relativa às zonas protegidas terá que se avaliar o cumprimento ou não dos objectivos da zona protegida em relação ao estado da MA (avaliado no âmbito da DQA).

Em complemento à avaliação do estado efectuada de acordo com o sistema de classificação estabelecido, foi avaliada a conformidade com as especificações constantes na legislação aplicável às zonas protegidas, apresentada no Quadro 2.58.



Mapa 74 – Estado das zonas protegidas associadas às águas superficiais.



Mapa 75 – Estado das zonas protegidas associadas às águas subterrâneas.

Quadro 2.58 – Síntese da avaliação da conformidade das zonas protegidas das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Zonas protegidas	Legislação aplicável	Avaliação da conformidade		
		Classificação	N.º de zonas protegidas	% do total
Zonas designadas para a captação de água superficial para consumo humano <sup>1</sup>	As normas de qualidade para as águas superficiais são fixadas pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.	A1 <sup>2</sup>	0	0%
		A2 <sup>2</sup>	1	≈ 33%
		A3 <sup>2</sup>	0	0%
		Superior a A3 <sup>2</sup>	1	≈ 33%
		Sem classificação	1	≈ 33%
Zonas balneares <sup>3</sup>	As normas de qualidade são fixadas pelo Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de Junho.  Zonas balneares costeiras	Excelente - 20 galardoadas com Bandeira Azul	56	100%
		Boa	0	0%
		Aceitável	0	0%

<sup>1</sup>A classificação apresentada é referente a 2010.

<sup>2</sup>As categorias A1, A2 e A3 correspondem a processos distintos de tratamento para produção de água para abastecimento: A1 – tratamento físico de desinfecção; A2 – tratamento físico e químico e desinfecção e A3 – tratamento físico, químico de afinação e desinfecção. Salienta-se, que apesar de não estarem aprovados os perímetros de protecção das captações de água superficiais destinadas ao abastecimento público, apresenta-se a classificação da qualidade da água das 3 captações inventariadas em 2009 (Decreto-Lei 236/98, de 1 de Agosto).

Fonte: SNIRH, INAG, I.P., 2010 e 2011: ABAE, 2010.

Relativamente às águas subterrâneas, para a avaliação do estado das MA não é necessário efectuar a avaliação da conformidade das zonas protegidas com as especificações constantes na legislação aplicável.

No entanto, de acordo com o Documento Guia n.º 16 “A User Guide to the WFD reporting schemas” deve considerar-se que o estado da zona protegida é “bom” se, de acordo com o sistema de tratamento utilizado, a água para consumo

humano produzida a partir de uma determinada MA cumpre a Directiva 98/83/CE. Deste modo, determinou-se que todas as zonas designadas para a captação de água para consumo humano estão em bom estado, uma vez que, de acordo com os dados disponíveis (ERSAR, 2010), a percentagem de análises em cumprimento dos valores paramétricos é, de um modo geral, superior a 99%.

## 5. DIAGNÓSTICO

O diagnóstico apresentado consiste numa abordagem objectiva da situação actual, procurando identificar os problemas mais relevantes da área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, bem como de cada bacia e MA subterrânea.

O diagnóstico das bacias hidrográficas está orientado no sentido de promover a articulação com os capítulos subsequentes, tendo sido organizado em sete áreas temáticas, designadamente:

- Quadro institucional e normativo;
- Quantidade de água;
- Gestão de riscos e valorização do domínio hídrico;
- Qualidade da água;
- Monitorização, investigação e conhecimento;
- Comunicação e governança;
- Quadro económico e financeiro.

Optou-se por uma análise de indicadores (organizados numa óptica DPSIR<sup>13</sup>), que proporcionou uma visão integrada e abrangente sobre a realidade das bacias hidrográficas.

Complementarmente identificaram-se as questões consideradas relevantes nestas bacias, onde se incluem as QSiGA identificadas, em 2009, nos trabalhos preparatórios de elaboração do PBH Ribeiras do Oeste desenvolvidos pelo INAG, em articulação com a ARH Tejo, e sujeitas a participação pública (Quadro 2.60 a 2.66).

No diagnóstico por bacia e por MA subterrânea foi desenvolvida uma ficha de diagnóstico na qual se resumem as principais características de cada bacia hidrográfica e da MA subterrânea, bem como os seus principais problemas.



Fichas de diagnóstico por bacia e por massa de água subterrânea.

Salienta-se que a informação utilizada na caracterização das bacias hidrográficas, que permitiu o desenvolvimento do diagnóstico, pode não representar plenamente a realidade actual da região, uma vez que no decorrer dos trabalhos se identificaram algumas lacunas na informação de base utilizada.

Ainda no âmbito do diagnóstico, foi realizada uma síntese do cumprimento das disposições legais no domínio da política da água sistematizadas no Quadro 2.59.

<sup>13</sup> *Driving Forces, Pressure, State, Impact, Response* (Forças motrizes, Pressões, Estado, Impactes e Respostas).

Quadro 2.59 – Síntese do estado de cumprimento das disposições legais.

Assunto	Diplomas		Estado do Cumprimento			O que falta para cumprimento total	
	Comunitários	Transposição	Sim	Não	Parcial	<sup>1</sup> (ver opções)	Ano da informação
<b>Águas residuais urbanas</b>	Directiva 91/271/CEE Directiva 98/15/CE	Decreto-Lei n.º 152/97 Decreto-Lei n.º 348/98 Decreto-Lei n.º 149/2004 Decreto-Lei n.º 198/2008			X	IN; MNE; Licenciar a totalidade das ETAR	2002, 2004, 2009
<b>Zonas Vulneráveis</b>	Directiva 91/676	Decreto-Lei n.º 235/97			X	MNE	2011
<b>Reserva Ecológica Nacional (REN)</b>	-	Decreto-Lei n.º 166/2008			X	MNE	2011
<b>Prevenção e Controlo Integrado da Poluição</b>	Directiva 96/61/CE Directiva 2003/35 Directiva 2008/1	Decreto-Lei n.º 173/2008			X	MIR; MIM; IE; MNE; Licenciar todas as instalações PCIP	2010
<b>Quadro de acção comunitária no domínio da política da água</b>	Directiva 2000/60/CE Decisão 2455/2001	Lei 54/2005 Lei 58/2005 Decreto-Lei n.º 77/2006 Decreto-Lei n.º 226-A/2007			X	IN; MIM; MNE; Aprovação dos PGRH; Aprovação do regime de tarifas a praticar pelos serviços de águas	2010
<b>Substâncias perigosas</b>	Directiva 76/464/CE	Decreto-Lei n.º 506/99 Decreto-Lei n.º 261/2003 Portaria n.º 50/2005			X	MIM; MIR; PI; MNE; Aprovação dos PGRH	2011
<b>Substâncias perigosas</b>	Directiva 82/176/CEE	Decreto-Lei n.º 431/99			X	MIR; PI; MNE	2011
<b>Substâncias perigosas</b>	Directiva 83/513/CEE	Decreto-Lei n.º 53/99			X	MIR; PI; MNE	2011
<b>Substâncias perigosas</b>	Directiva 84/156/CEE	Decreto-Lei n.º 52/99 Portaria n.º 744-A/99			X	MIR; PI; MNE	2011
<b>Substâncias perigosas</b>	Directiva 84/491/CEE	Decreto-Lei n.º 54/99			X	MIR; PI; MNE	2011
<b>Substâncias perigosas</b>	Directiva 86/280/CEE Directiva 88/347/CEE	Decreto-Lei n.º 56/99 Decreto-Lei n.º 390/99 Portaria n.º 39/2000			X	MIR; PI; MNE; IE	2011

Assunto	Diplomas		Estado do Cumprimento			O que falta para cumprimento total	
	Comunitários	Transposição	Sim	Não	Parcial	<sup>1</sup> (ver opções)	Ano da informação
	Directiva 90/415/CEE	Portaria n.º 91/2000 Portaria n.º 895/94					
Águas residuais do sector de actividade do amianto	Directiva 87/217/CEE	Portaria n.º 1049/93			X	PI; MIR; MNE	2011
Águas residuais de unidades de produção de dióxido de titânio	Directiva 78/176/CEE Directiva 82/883/CEE Directiva 92/112/CEE	Portaria n.º 1147/94			X	PI; MIR; MNE	2011
Águas residuais da indústria de lanifícios		Portaria n.º 423/97			X	PI; MIR; MNE	2011
Águas superficiais destinadas à produção de água para consumo humano	Directiva 75/440/CEE Directiva 79/869/CEE	Decreto-Lei n.º 236/98 Portaria n.º 462/2000 (2.ª série)			X	MIM; IN	2011
Água destinada ao consumo humano	Directiva 80/778/CEE, alterada pela Directiva 98/83/CE	Decreto-Lei n.º 306/2007			X	MIM; IN	2011
Qualidade do meio aquático para diversos usos	Directiva 75/440/CEE Directiva 76/160/CEE Directiva 76/464/CEE Directiva 78/659/CEE Directiva 79/869/CEE Directiva 79/923/CEE Directiva 80/68/CEE Directiva 80/778/CEE	Decreto-Lei n.º 236/98			X	IN; MNE	2011
Águas Subterrâneas	Directiva 2006/118	Decreto-Lei n.º 208/2008			X	MIM; IM; MNE	2011
Perímetros de Protecção	-	Decreto-Lei n.º 382/99 Portaria n.º 702/2009 Portaria n.º 1114/2009			X	MNE	2011
Águas balneares	Directiva 2006/7/CE	Decreto-Lei n.º 135/2009	X				

Assunto	Diplomas		Estado do Cumprimento			O que falta para cumprimento total	
	Comunitários	Transposição	Sim	Não	Parcial	<sup>1</sup> (ver opções)	Ano da informação
<b>Águas piscícolas</b>	Directiva 78/659/CEE						
	Directiva 2006/44/CE (versão codificada da Directiva 78/659/CEE)	Decreto-Lei n.º 236/98			X	TI; IN	2007/2008
<b>Águas conquícolas</b>	Directiva 79/923/CEE	Decreto-Lei n.º 236/98		X		TI; MNE	2011
<b>Produtos fitofarmacêuticos</b>	Directiva 91/414/CEE, alterada por muitas directivas, inclusive algumas de 2006	Decreto-Lei n.º 94/98 Decreto-Lei n.º 341/98 Decreto-Lei n.º 22/2005 Decreto-Lei n.º 173/2005			X	MNE	2010
	Directiva 2004/95 Directiva 2004/115 Directiva 2005/37 Directiva 2005/46	Decreto-Lei n.º 39/2009				MIM; IE	
<b>Biocidas</b>	Directiva 98/8/CE Directiva 2006/50/CE	Decreto-Lei n.º 121/2002	X				
<b>Lamas de depuração</b>	Directiva 86/278/CE	Decreto-Lei n.º 276/2009			X	PI; MNE; IE; Rectificar o método analítico para determinação do fósforo no solo	2010
<b>Conservação de habitat, da fauna e da flora selvagens</b>	Directiva 92/43/CEE, alterada pela Directiva 97/62/CE Directiva 79/409/CEE, alterada pela Directiva 91/244/CEE, pela Directiva 94/24/CE e pela Directiva 97/49/CE	Decreto-Lei n.º 140/99, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005; Portaria n.º 829/2007			X	MNE	2011
<b>Prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas</b>	Directiva 96/82/CE	Decreto-Lei n.º 254/2007 Portaria n.º 193/2002 Portaria n.º 395/2002			X	MNE	2010

Assunto	Diplomas		Estado do Cumprimento			O que falta para cumprimento total	
	Comunitários	Transposição	Sim	Não	Parcial	<sup>1</sup> (ver opções)	Ano da informação
<b>Avaliação de Impacte Ambiental</b>	Directiva 85/337/CEE Directiva 97/11 Directiva 2001/42 Directiva 2003/35	Decreto-Lei n.º 69/2000, alterado pelo Decreto-Lei 197/2005	X				
<b>Avaliação Ambiental Estratégica</b>	Directiva 2001/42/CE	Decreto-Lei 232/2007			X	TI	2011
<b>Regime geral de Gestão de Resíduos</b>	Directiva 91/156 Directiva 91/689 Directiva 2006/12	Decreto-Lei 178/2006			X	IE; MNE	

<sup>1</sup> TI – transposição inexistente ou incompleta dos diplomas comunitários; MIM – monitorização insuficiente das MA; MIR – monitorização insuficiente das águas residuais; IN – incumprimento das normas de qualidade fixadas para as MA; IE – incumprimento das normas de emissão das descargas para a água ou o solo; PI – inventário insuficiente das pressões sobre a água; PPI – participação pública inexistente ou insuficiente; MNE – medidas não executadas ou em atraso; Outras – explicitar.



Quadro 2.60 – Diagnóstico para Área Temática 1 – Quadro institucional e normativo.

Área temática 1 – Quadro institucional e normativo	
Indicadores de forças motrizes	Questões relevantes
Indicadores de pressão	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Licenciamento.</b> O licenciamento das utilizações do domínio hídrico é, ainda, muito incompleto. Verifica-se a existência de utilizações significativas não licenciadas, nomeadamente no sector urbano, industrial, agro-pecuário e agrícola.</li> <li>● <b>Medição e auto-controlo.</b> A quantidade e qualidade do controlo efectuado pelos utilizadores afigura-se insuficiente, face ao previsto nas condições de licenciamento. A análise da representatividade do auto-controlo enviado pelos utilizadores do domínio hídrico constitui, igualmente, uma lacuna relevante.</li> <li>● <b>Fiscalização.</b> Não se realizam acções de fiscalização suficientes das utilizações dos recursos hídricos, nomeadamente devido à escassez de meios humanos, técnicos e logísticos, dificultando a verificação do cumprimento das condições de licenciamento.</li> <li>● <b>Diplomas legais.</b> Foram identificados diversos diplomas legais ainda não totalmente aplicados, a título de exemplo: Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, Decreto-Lei n.º 173/2008, de 26 de Agosto e Decreto-Lei n.º 114/2010, de 22 de Outubro.</li> <li>● <b>Gestão dos recursos hídricos por bacias.</b> A criação das ARH constituiu um marco relevante na adopção de uma gestão por bacia, incrementando a aproximação entre a administração e utilizadores.</li> <li>● <b>Entidades responsáveis pelos serviços de água.</b> Apesar da evolução significativa que se tem verificado no panorama dos serviços da água, as alterações nas estruturas e nos modelos de gestão ainda não produziram todos os efeitos desejáveis para uma adequada gestão do recurso água.</li> </ul>
Indicadores de estado	
Indicadores de impacto	
Indicadores de resposta	
Directivas comunitárias sem transposição: <b>17%</b>	
Diplomas legais nacionais em incumprimento: <b>44%</b>	
Cumprimento do Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro: <b>25%</b>	
Eficiência da actividade de fiscalização: <b>82%</b>	
Títulos de Utilização dos Recursos Hídricos emitidos em 2009: <b>≈2 993</b>	
Fiscalização de TURH em 2009: <b>12,5%</b>	

Quadro 2.61 – Diagnóstico para Área Temática 2 – Quantidade de água.

Área temática 2 – Quantidade de água	
Indicadores de forças motrizes	Questões relevantes
Densidade populacional: <b>185 hab/km<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Escassez de água.</b> Na generalidade, os recursos hídricos subterrâneos são suficientes para satisfazer os consumos actuais com origem subterrânea, tendo-se verificado que apenas a MA Caldas da Rainha-Nazaré apresenta uma taxa de exploração que ultrapassa 50% do seu valor de recarga. Também os recursos superficiais são suficientes para satisfazer as necessidades superficiais actuais, mesmo em ano seco, excepção feita para a bacia Ribeira de São Domingos. No entanto, a variabilidade sazonal conduz a algumas situações de défice hídrico no semestre seco, nomeadamente, nas bacias Ribeira de São Domingos, Rio Alcobaça e Rio Sizandro. Estas situações de carência poderão vir a ser minimizados através do reforço em infra-estruturas de armazenamento.</li> <li>● <b>Uso eficiente da água.</b> Apesar dos progressos alcançados, verifica-se, ainda, uma baixa eficiência de utilização do recurso água, com perdas elevadas, quer nos sistemas urbanos, quer, principalmente, nos sistemas agrícolas.</li> <li>● <b>Capacidade de armazenamento.</b> A capacidade de armazenamento existente nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste condiciona a disponibilização de recursos em períodos de acentuada escassez para algumas bacias, nomeadamente naquelas que se verifica aumento das necessidades no período Primavera-Verão</li> <li>● <b>Evolução dos níveis piezométricos.</b> A avaliação das tendências de evolução dos níveis piezométricos ao longo do tempo evidenciou algumas situações de descida em quatro MA subterrâneas, designadamente Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste, Alpedriz, Torres Vedras e Caldas da Rainha-Nazaré. Em termos de classificação do estado quantitativo estas descidas poderiam ser suficientes para classificar as MA em estado medíocre. Contudo, considera-se que o comprimento das séries e a irregularidade dos períodos de medição dos níveis não permite com segurança confirmar uma tendência de descida, razão porque se opta por considerar também o balanço hídrico subterrâneo para aferir o estado quantitativo das MA subterrâneas.</li> <li>● <b>Consumo de água.</b> Na generalidade, os recursos hídricos subterrâneos são suficientes para satisfazer os consumos actuais, tendo-se verificado que apenas a MA Caldas da Rainha-Nazaré apresenta uma taxa de exploração que ultrapassa 50% do seu valor de recarga.</li> </ul>
Precipitação em ano médio: <b>823 mm</b>	
Temperatura: <b>15,4°C</b>	
Altura de escoamento média: <b>195 mm</b>	
Escoamento médio anual em regime natural: <b>471 hm<sup>3</sup>/ano</b>	
<b>Indicadores de pressão</b>	
Captações de água superficiais: <b>13</b>	
Captações de água subterrânea: <b>2 886</b>	
Volume anual de água superficial captado para abastecimento urbano: <b>1,80 hm<sup>3</sup>/ano</b>	
Volume anual de água superficial captado para agricultura: <b>1,82 hm<sup>3</sup>/ano</b>	
Volume anual de água superficial captado para indústria: <b>0,04 hm<sup>3</sup>/ano</b>	
Volume anual de água superficial captado para outros usos consumptivos: <b>0,03 hm<sup>3</sup>/ano</b>	
Volume anual de água subterrânea captado para abastecimento: <b>19,38 hm<sup>3</sup>/ano</b>	
Volume anual de água subterrânea captado para agricultura: <b>11,9 hm<sup>3</sup>/ano</b>	
Volume anual de água subterrânea captado para pecuária: <b>1,2 hm<sup>3</sup>/ano</b>	
Volume anual de água subterrânea captado para indústria: <b>4,9 hm<sup>3</sup>/ano</b>	
Volume anual de água subterrânea captado para outros usos: <b>13,0 hm<sup>3</sup>/ano</b>	
Necessidades de água anuais do sector urbano: <b>43 630 dam<sup>3</sup>/ano</b>	
Necessidades de água anuais do sector agrícola: <b>57 936 dam<sup>3</sup>/ano</b>	
Necessidades de água anuais do sector industrial: <b>9 712 dam<sup>3</sup>/ano</b>	
Necessidades de água anuais do sector pecuário: <b>1 618 dam<sup>3</sup>/ano</b>	
Necessidades de água anuais do sector do golfe: <b>1 066 dam<sup>3</sup>/ano</b>	
Perdas de água nos sistemas de abastecimento público: <b>40%</b>	

Área temática 2 – Quantidade de água	
Superfície agrícola regada: <b>8%</b>	
Superfície agrícola irrigável: <b>9%</b>	
<b>Indicadores de estado</b>	
Capacidade de armazenamento útil em albufeiras: <b>14 hm<sup>3</sup></b>	
MA subterrânea com tendência de descida dos níveis piezométricos: <b>50%</b>	
MA subterrânea com extracções superiores a 90% da recarga: <b>0%</b>	
<b>Indicadores de impacto</b>	
Taxa de utilização global dos recursos hídricos superficiais: <b>3,8%</b>	
MA subterrâneas com estado quantitativo medíocre: <b>0%</b>	
<b>Indicadores de resposta</b>	
Nível de atendimento do abastecimento público de água: <b>98%</b>	
Preço médio da água: <b>1,23 €/m<sup>3</sup></b>	
Captações de água para abastecimento público com perímetro de protecção publicado em Diário da República: <b>72 (todas subterrâneas)</b>	

Quadro 2.62 – Diagnóstico para Área Temática 3 – Gestão de riscos e valorização do domínio hídrico.

Área temática 3 – Gestão de riscos e valorização do domínio hídrico	
Indicadores de forças motrizes	Questões relevantes
Densidade populacional: <b>185 hab/km<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Alterações climáticas.</b> O esperado aumento da temperatura, acompanhado da redução da precipitação anual média e do escoamento terá impactos significativos nos recursos hídricos, designadamente: diminuição das disponibilidades hídricas, aumento dos eventos meteorológicos extremos, degradação da qualidade da água e aumento dos consumos de água. Relativamente ao efeito destas alterações nas águas subterrâneas, admite-se que a redistribuição da precipitação ao longo do ano, com maior número de períodos de precipitação intensa, dará origem previsivelmente a uma diminuição da infiltração da água e recarga das MA, com conseqüente descida dos níveis piezométricos, principalmente nos aquíferos livres, mais expostos à recarga directa.</li> <li>● <b>Inundações.</b> As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste apresentam zonas com elevada susceptibilidade à ocorrência de cheias progressivas, cheias rápidas e inundações, com avultados danos materiais. De acordo com a informação disponível, as zonas que estão sujeitas a maiores riscos de cheia são os aglomerados populacionais de Torres Vedras, Lourinhã e Alcobaça.</li> <li>● <b>Secas.</b> Verificam-se períodos de secas prolongadas, que influenciam a variação inter-anual das disponibilidades, podendo provocar situações de escassez de água. Designadamente, destacam-se as conseqüências no sector agrícola e florestal, por serem aqueles que dependem mais directa e fortemente do défice hidrológico. Ainda assim, em termos globais e na generalidade dos anos, o factor seca não implica um forte impacto sobre a economia agrícola e florestal.</li> <li>● <b>Zonas costeiras.</b> A faixa costeira das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, apresenta ainda, locais de paisagem natural e manutenção dos valores biofísicos naturais. No entanto, nas situações em que está associada a erosão da costa e ocupação humana desregrada, a evolução da faixa costeira tem conduzido a algumas situações de risco e perigosidade, o que tem justificado intervenções de protecção e defesa costeira. Um dos principais factores para a degradação da zona costeira é a crescente procura das zonas litorais assente em modelos de ocupação incompatíveis com a preservação dos valores e com a sensibilidade ambiental destas zonas. Os exemplos mais significativos destas situações são: a zona da Consolação (Peniche), Porto das Barcas (Lourinhã), Porto Novo (Torres Vedras) e Ericeira (Mafra).</li> <li>● <b>Risco de poluição accidental.</b> O risco de poluição ambiental é, na generalidade das MA, baixo. As bacias com MA que apresentam riscos mais elevados são: Rio Sizandro, Rio Arnóia e Rio Alcabrichel. <b>Regime de caudais ambientais.</b> Em conseqüência dos usos da água e da alteração dos usos do solo registam-se alterações ao regime de caudais naturais.</li> <li>● <b>Ecossistemas.</b> A qualidade dos ecossistemas <b>revela-se razoável, verificando-se</b> a existência de ecossistemas que apresentam forte degradação, resultado da crescente ocupação de áreas do domínio hídrico e correspondente intensificação de actividades económicas. A deterioração destes ecossistemas, e a conseqüente diminuição da biodiversidade, afecta a estrutura e o funcionamento dos mesmos, afastando-os das condições desejáveis referidas na DQA.</li> <li>● <b>Ecossistemas aquáticos e terrestres dependentes das águas subterrâneas (EDAS e ETDAS).</b> Foram identificados EDAS em todas as MA subterrâneas localizadas nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, com excepção das MA Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste e Maceira. No que respeita aos ETDAS, foram identificados dois charcos temporários mediterrânicos nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. Para ambas as situações, a ausência de informação de base não permite a correcta avaliação do estado de conservação e do grau de dependência destes ecossistemas relativamente às águas subterrâneas.</li> </ul>
Área de regadio em 1999: <b>18 235 ha</b>	
Ecossistemas aquáticos dependentes das águas subterrâneas: <b>67</b>	
Ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas: <b>2</b>	
<b>Indicadores de pressão</b>	
Grandes barragens: <b>4</b>	
Aproveitamentos hidráulicos com mais de 1 hm <sup>3</sup> e IR superior a 0,8: <b>1</b>	
Aproveitamentos hidráulicos com menos de 2 km entre si: <b>0</b>	
Barragens na classe I do RSB: <b>1</b>	
Barragens na classe II do RSB: <b>0</b>	
Barragens na classe III do RSB: <b>0</b>	
Pontos críticos de cheia: <b>4</b>	
<b>Indicadores de estado</b>	
<b>Indicadores de impacto</b>	
Bacias com MA com risco de perda de solo moderado ou superior: <b>0</b>	
Duração média das secas (1949-1999): <b>20 meses</b>	
<b>Indicadores de resposta</b>	

Quadro 2.63 – Diagnóstico para Área Temática 4 – Qualidade da água.

Área temática 4 – Qualidade da água	
Indicadores de forças motrizes	Questões relevantes
Densidade populacional: <b>185 hab/km<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Águas enriquecidas por nitratos e fósforo.</b> Em alguns locais, em especial nas bacias Ribeira de São Domingos, Ribeiras Costeiras do Oeste, Rio Alcabrichel, Rio Lisando, Rio Sizandro e Rio tornada, verificam-se sinais de contaminação dos recursos hídricos por nitratos e fósforo, geralmente associados a fontes antropogénicas, nomeadamente com origem no sector urbano, agro-pecuário e agrícola.</li> <li>• <b>Eutrofização (nitratos, fósforo, compostos de fósforo, clorofila a, ocorrência de blooms algais).</b> Em alguns locais verifica-se a existência de concentrações elevadas de compostos de azoto e fósforo, que originam problemas de eutrofização nas MA superficiais. Actualmente está designada uma zona sensível em termos de eutrofização, a Lagoa de Óbidos, na bacia Rio Lisandro.</li> <li>• <b>Poluição com substâncias perigosas e com substâncias prioritárias nas águas superficiais.</b> De entre as fontes potencialmente emissoras de substâncias prioritárias e outras substâncias perigosas destacam-se alguns sectores industriais, estações de tratamento de águas residuais urbanas, aterros e minas abandonadas. No entanto, os dados disponíveis não indiciam problemas de poluição por substâncias prioritárias e outras substâncias perigosas.</li> <li>• <b>Poluição microbiológica.</b> Verificam-se alguns problemas de contaminação microbiológica dos recursos hídricos, essencialmente devido a contaminação de origem fecal e agrícola. Evidencia-se a zona sensível da Lagoa de Óbidos, a qual apresenta incumprimento ao nível da <i>Escherichia coli</i>.</li> <li>• <b>Poluição orgânica.</b> Verificam-se problemas de contaminação orgânica em todas as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, associados, essencialmente, à inexistência ou ineficiência dos sistemas de tratamento de águas residuais urbanas, bem como à ausência de sistemas de tratamento apropriados de águas residuais provenientes da actividade agro-pecuária.</li> <li>• <b>Poluição com nitratos.</b> Existem três MA subterrâneas em que se verificam concentrações de nitratos superiores à NQA, designadamente Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste, Paço e Caldas da Rainha-Nazaré. Este parâmetro é o responsável pelo estado medíocre das duas últimas MA referidas, encontrando-se esta poluição associada a fontes antropogénicas, nomeadamente com origem no sector agrícola, agro-pecuário e urbano.</li> <li>• <b>Poluição com pesticidas.</b> Verifica-se que em quatro MA subterrâneas foram registadas concentrações de pesticidas superiores à NQA, designadamente Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste, Maciço Calcário Estremenho, Torres Vedras e Caldas da Rainha-Nazaré. Esta poluição está associada essencialmente a fontes antropogénicas com origem no sector agrícola.</li> <li>• <b>Poluição com substâncias perigosas nas águas subterrâneas.</b> Os dados disponíveis indiciam alguns problemas de poluição por substâncias perigosas, cuja origem está principalmente relacionada com a existência de lixeiras encerradas, nomeadamente na MA subterrânea Torres Vedras e Maciço Calcário Estremenho.</li> <li>• <b>Situações que podem afectar o estado das MA subterrâneas.</b> De acordo com a inventariação de pressões</li> </ul>
Instalações PCIP: <b>≈ 72</b>	
Efectivos animais: <b>428 910 suínos e 32 529 bovinos</b>	
<b>Indicadores de pressão</b>	
Carga poluente orgânica em CBO <sub>5</sub> de origem tópica nas MA superficiais: <b>11 988 t/ano</b>	
Carga poluente orgânica em CQO de origem tópica nas MA superficiais: <b>24 770 t/ano</b>	
Carga poluente em N <sub>Total</sub> de origem tópica nas MA superficiais: <b>3 647 t/ano</b>	
Carga poluente em P <sub>Total</sub> de origem tópica nas MA superficiais: <b>1 316 t/ano</b>	
Carga poluente orgânica em N <sub>Total</sub> de origem difusa nas MA superficiais: <b>679 t/ano</b>	
Carga poluente orgânica em P <sub>Total</sub> de origem difusa nas MA superficiais: <b>99 t/ano</b>	
Carga poluente orgânica em CQO de origem tópica nas MA subterrâneas: <b>63 783 kg/ano</b>	
Carga poluente orgânica em CBO <sub>5</sub> de origem tópica nas MA subterrâneas: <b>31 762 kg/ano</b>	
Carga poluente total de N <sub>Total</sub> de origem tópica nas MA subterrâneas: <b>1 089 kg/ano</b>	
Carga poluente total de P <sub>Total</sub> de origem tópica nas MA subterrâneas: <b>2 417 kg/ano</b>	
Carga poluente total de N <sub>Total</sub> de origem difusa nas MA subterrâneas: <b>1 692 t/ano</b>	
Empresas que reportaram PRTR <sup>14</sup> para a água: <b>6</b>	
Pontos de descarga directa de águas residuais urbanas: <b>43%</b>	
<b>Indicadores de estado</b>	
Incumprimento ao nível dos parâmetros físico-químicos gerais nas MA superficiais com estado inferior a bom: <b>90%</b>	
Incumprimento ao nível dos parâmetros biológicos nas MA	

<sup>14</sup> European Pollutant Release and Transfer Register

<b>Área temática 4 – Qualidade da água</b>	
superficiais com estado inferior a bom: <b>95%</b>	efectuada, foram identificadas situações que podem afectar o estado da MA Maciço Calcário Estremenho, designadamente a existência de pedreiras e lixeiras encerradas.
Incumprimento ao nível das SPOP nas MA superficiais com estado inferior a bom: <b>0%</b>	
MA subterrânea com incumprimento ao nível dos nitratos: <b>37,5%</b>	
MA subterrânea com incumprimento ao nível dos pesticidas: <b>50%</b>	
MA subterrânea com incumprimento ao nível de outros poluentes: <b>87,5%</b>	
MA subterrânea com tendências crescentes significativas e persistentes na concentração de poluentes: <b>50%</b>	
MA subterrânea em que a concentração de poluentes atinge 75% do LQ ou NQA: <b>1 (O33 – CL<sup>-</sup> e SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)</b>	
Águas balneares com classificação de excelente em 2010: <b>100%</b>	
Instalações com Licença Ambiental: <b>48</b>	
<b>Indicadores de impacto</b>	
MA superficiais com estado inferior a bom: <b>55%</b>	
MA subterrânea com estado químico medíocre: <b>50%</b>	
<b>Indicadores de resposta</b>	
População servida por sistemas de tratamento de águas residuais: <b>79%</b>	
Zonas vulneráveis: <b>0</b>	
Zonas sensíveis: <b>1</b>	
Zonas designadas para a captação de água subterrânea destinada ao consumo humano: <b>7</b>	
Captações de água para abastecimento público com perímetro de protecção publicado em Diário da República: <b>72 (todas subterrâneas)</b>	

Quadro 2.64 – Diagnóstico para Área Temática 5 – Monitorização, investigação e conhecimento.

Área temática 5 – Monitorização, investigação e conhecimento	
Indicadores de forças motrizes	Questões relevantes
<b>Indicadores de pressão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Rede de monitorização.</b> A representatividade e a adequabilidade da rede de monitorização do estado das MA superficiais serão avaliadas no final do ciclo de monitorização, 2010-2012. Salienta-se o facto de a rede sedimentológica se encontrar inoperacional e de a rede hidrométrica, que se encontra efectivamente activa, ser reduzida. Também se assinala o número reduzido de estações da rede hidrométrica automáticas com telemetria e o facto de a sua distribuição não abranger a totalidade das bacias.</li> <li>● <b>Redes de monitorização do estado quantitativo e químico.</b> Atendendo ao cálculo do Índice de Representatividade destas redes e ao inventário de pressões realizado no âmbito deste Plano, considera-se necessária a sua optimização, nomeadamente quanto à homogeneidade da distribuição espacial, número de estações e parâmetros analisados, constituindo esta uma medida a implementar.</li> <li>● <b>Rede de monitorização das zonas protegidas.</b> No que respeita à rede de monitorização das zonas designadas para a protecção de água destinada ao consumo humano, Directiva Habitats e Directiva Aves. e atendendo que existem zonas protegidas que não se encontram actualmente a ser monitorizadas, a optimização desta rede constitui uma medida a implementar.</li> <li>● <b>Informação.</b> Existem lacunas de conhecimento elevadas na informação de base, que se fazem sentir, maioritariamente, em termos de dados estatísticos, nomeadamente para o sector agrícola e industrial. As lacunas ao nível do licenciamento das utilizações dos recursos hídricos e das actividades económicas dificulta a análise dos sectores. Existem, igualmente, lacunas de conhecimento na informação de base que não permitem a identificação de interdependências entre águas superficiais e águas subterrâneas, ou porque a cobertura da rede de piezometria é insuficiente e não adequada à monitorização da dependência destes ecossistemas das águas subterrâneas. Relativamente aos ETDAS, não existe ainda uma metodologia de avaliação de estado destes ecossistemas nem o conhecimento de quais os parâmetros que condicionam o estado destes ecossistemas e qual o seu grau de dependência das águas subterrâneas.</li> <li>● <b>Consolidação de informação.</b> A informação disponível de natureza económica e financeira sobre os custos e proveitos da prestação de serviços de água é reduzida e pouco consolidada, sendo que um grande número de entidades gestoras não possui contabilidade organizada que permita o real apuramento de custos e proveitos.</li> <li>● <b>Esforço em I&amp;D.</b> A I&amp;D afigura-se como uma componente essencial, sendo que o investimento realizado pela ARH Tejo pode considerar-se relevante nesta matéria. Considera-se relevante o investimento previsto para o desenvolvimento de acções e projectos-piloto em algumas MA subterrâneas, com vista à identificação de soluções que permitam a inversão de tendências crescentes significativas e persistentes na concentração de poluentes e o cumprimento dos objectivos propostos.</li> </ul>
<b>Indicadores de estado</b>	
MA superficiais monitorizadas: <b>49%</b>	
Estações de monitorização de vigilância das MA superficiais: <b>8</b>	
Estações de monitorização operacional das MA superficiais: <b>17</b>	
Estações de monitorização operacional de substâncias perigosas das MA superficiais: <b>5</b>	
Estações de monitorização de zonas protegidas associadas a MA superficiais: <b>62</b>	
Estações de monitorização de investigação das MA superficiais: <b>0 (não estabelecida)</b>	
Estações de monitorização do estado quantitativo das MA subterrâneas: <b>36</b>	
Estações de monitorização de vigilância do estado químico das MA subterrâneas: <b>34</b>	
Estações de monitorização das zonas designadas para a captação de água subterrânea destinada ao consumo humano: <b>7</b>	
Estações activas da rede hidrométrica (2010): <b>8</b>	
Estações activas da rede climatológica (2010): <b>20</b>	
Estações activas da rede sedimentológica (2010): <b>0</b>	
<b>Indicadores de impacto</b>	
<b>Indicadores de resposta</b>	
Técnicos da ARH Tejo: <b>47%</b>	
Esforço em I&D na área dos recursos hídricos: <b>≈ 2 M€</b>	

Quadro 2.65 – Diagnóstico para Área Temática 6 – Comunicação e governança.

Área temática 6 – Comunicação e governança	
Indicadores de forças motrizes	Questões relevantes
Indicadores de pressão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Disponibilização de informação aos cidadãos.</b> Genericamente, existe por parte da ARH Tejo uma intensificação da disponibilização de informação, nomeadamente no seu sítio da Internet. Todavia, a generalidade da informação é, ainda, apresentada de forma estática, sendo pouco interactiva.</li> <li>• <b>Esforço em I&amp;D.</b> A I&amp;D afigura-se como uma componente essencial, sendo que o investimento realizado pela ARH Tejo pode considerar-se relevante nesta matéria.</li> <li>• <b>Envolvimento de interessados.</b> Embora a ARH Tejo tenha promovido uma participação elevada dos diversos interessados na sua actividade, não só por via do CRH, mas também pela dinamização de outros fóruns, a disponibilidade dos cidadãos para participarem de forma activa é ainda fraca.</li> </ul>
Indicadores de estado	
Indicadores de impacto	
Indicadores de resposta	
Eventos participativos promovidos pela ARH Tejo: <b>7</b>	
Sessões de participação pública na fase preparatória do PBH Ribeiras do Oeste: <b>1</b>	
Publicações da INFOTEJO: <b>10</b>	
Reuniões do Conselho da Região Hidrográfica em 2010: <b>3</b>	
Reuniões do Conselho Nacional da Água em 2010: <b>3</b>	
Protocolos e parcerias estabelecidas: <b>16</b>	



Quadro 2.66 – Diagnóstico para Área Temática 7 – Quadro económico e financeiro.

Área temática 7 – Quadro económico e financeiro	
Indicadores de forças motrizes	Questões relevantes
<b>Indicadores de pressão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Licenciamento.</b> O licenciamento das utilizações do domínio hídrico é, ainda, muito incompleto. Verifica-se a existência de utilizações significativas não licenciadas, nomeadamente no sector urbano, industrial, agro-pecuário e agrícola.</li> <li>● <b>Medição e auto-controlo.</b> A quantidade e qualidade das medições e do auto-controlo efectuadas pelos utilizadores afiguram-se como insuficientes, face ao previsto nas condições de licenciamento. A representatividade do auto-controlo enviado pelos utilizadores do domínio hídrico é fundamental para o correcto apuramento da TRH.</li> <li>● <b>Fiscalização.</b> Não se realizam ações de fiscalização suficientes das utilizações dos recursos hídricos, nomeadamente devido à escassez de meios humanos, técnicos e logísticos, o que tem como consequência uma maior dificuldade de verificação do cumprimento das condições de licenciamento.</li> <li>● <b>Nível de recuperação de custos.</b> Verificam-se baixos níveis de recuperação de custos totais, por parte das diversas entidades prestadoras de serviços da água. Esta realidade é mais acentuada nos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais em que, motivado pela aplicação de sistemas tarifários inadequados, se verifica que em muitos casos apenas uma subsídição cruzada dos custos permite a continuidade do serviço. Perante a exigência da DQA, é importante ter em consideração a ausência de estudos no sentido de contabilizar/organizar toda a informação económica relacionada com custos ambientais e de escassez, dificultando a sua integração nos preços aplicados à utilização dos recursos hídricos.</li> <li>● <b>Acessibilidade.</b> Verificam-se assimetrias ao nível da acessibilidade aos serviços da água, na medida em que existem concelhos em que se identifica um peso demasiado elevado dos encargos com serviços da água, nomeadamente ao nível das famílias mais carenciadas. Contudo, também se observa nas bacias hidrográficas a situação contrária com os encargos a representarem um peso inferior a 1% dos rendimentos médios das famílias.</li> <li>● <b>Encargos para os utilizadores.</b> Os encargos para os utilizadores são definidos mediante uma grande diversidade de sistemas tarifários, pelo que, a estratégia de definição dos preços a aplicar aos utilizadores dos serviços da água deve ser concertada promovendo o equilíbrio necessário entre a acessibilidade aos mesmos e a recuperação de custos adequada que permita a sua sustentabilidade. Por último, esta estratégia concertada servirá também para promover os princípios da DQA, nomeadamente, a utilização eficiente do recurso.</li> <li>● <b>Repartição da TRH.</b> A aplicação da taxa de recursos hídricos tem como um dos objectivos cobrar aos grandes utilizadores dos recursos hídricos um encargo que permita contribuir para os custos ambientais e de escassez em que a sociedade incorre. Efectivamente, o sector agrícola é um dos principais utilizadores dos recursos, tendo identificado o seu impacto seja ao nível do consumo de água como as pressões geradas pelo mesmo, contudo, o seu contributo ao nível de TRH é muito baixo quando comparado com outros sectores. A TRH deve promover o investimento em técnicas e projectos dos utilizadores que permitam a redução deste tipo de impactos, beneficiando financeiramente todas as iniciativas que decorram neste sentido.</li> </ul>
<b>Indicadores de estado</b>	
VAB por m <sup>3</sup> de água consumido no sector agrícola: <b>1,5 €/m<sup>3</sup></b>	
VAB por m <sup>3</sup> de água consumido no sector de produção animal: <b>75 €/m<sup>3</sup></b>	
VAB por m <sup>3</sup> de água consumido no sector da indústria transformadora: <b>70 €/m<sup>3</sup></b>	
VAB por m <sup>3</sup> de água consumido no sector do alojamento turístico: <b>96 €/m<sup>3</sup></b>	
VAB por m <sup>3</sup> de água consumido no sector do golfe: <b>10 €/m<sup>3</sup></b>	
<b>Indicadores de impacto</b>	
Acessibilidade económica média aos serviços da água: <b>1,21%</b>	
Acessibilidade económica média aos serviços de abastecimento de água: <b>0,81%</b>	
Acessibilidade económica média aos serviços de saneamento de águas residuais: <b>0,41%</b>	
<b>Indicadores de resposta</b>	
Preço da água: <b>1,23 €/m<sup>3</sup></b>	
Investimento em recursos hídricos: <b>≈ 63 M€</b>	
Nível de recuperação de custos total dos serviços urbanos de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais: <b>74%</b>	
Nível de recuperação de custos total dos serviços urbanos de abastecimento de água: <b>94%</b>	
Nível de recuperação de custos total dos serviços urbanos de saneamento de águas residuais: <b>45%</b>	
Proveitos anuais da TRH: <b>≈ 1 M€</b>	
TRH por liquidar: <b>7%</b>	
Entidades /utilizadores sujeitos a TRH: <b>≈ 1 400</b>	
Incumprimento no pagamento da TRH: <b>22%</b>	
Encargo dos utilizadores no sector doméstico com os serviços de abastecimento de água: <b>127 €/120 m<sup>3</sup></b>	

### Área temática 7 – Quadro económico e financeiro

Encargo dos utilizadores no sector não-doméstico com os serviços de abastecimento de água: **215 €120 m<sup>3</sup>**

Encargo dos utilizadores no sector doméstico com os serviços de drenagem e tratamento de águas residuais: **65 €120 m<sup>3</sup>**

Encargo dos utilizadores no sector não-doméstico com os serviços de drenagem e tratamento de águas residuais: **112 €120 m<sup>3</sup>**

## PARTE 3 – ANÁLISE ECONÓMICA DAS UTILIZAÇÕES

A DQA, de acordo com os Artigos 9.º e 11.º, preconiza a análise económica das utilizações de água, com o objectivo de promover uma gestão mais eficiente e eficaz dos recursos hídricos existentes nas regiões hidrográficas.



Metodologia: Análise económica das utilizações.

### 1. IMPORTÂNCIA SOCIOECONÓMICA DAS UTILIZAÇÕES

No Quadro 3.1 apresentam-se as necessidades de água dos principais sectores económicos utilizadores de água para o ano médio (as quais são apresentadas com maior detalhe no capítulo 1.7 do presente relatório), que constituem um elemento fundamental para a avaliação da importância da água na economia regional.

Quadro 3.1 – Consumos/necessidades hídricas actuais (hm<sup>3</sup>/ano), em ano médio.

Região hidrográfica	Agricultura	Pecuária	Indústria Transformadora	Alojamento turístico	Golfe
Necessidades anuais de água (hm <sup>3</sup> )	57,9	1,6	9,7	0,4	1,1

Fonte: Estimativas do consultor

As bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste têm um peso pouco significativo a nível nacional, reflectindo-se numa economia que representa menos de 5% do VAB e volume de negócios nacional.

A pecuária e a pesca são os sectores utilizadores de água das bacias hidrográficas que maior contributo dão ao nível do emprego, VAB e volume de negócios, para a economia nacional. Por sua vez, o contributo dos sectores da agricultura e do golfe é superior ao apresentado na aquicultura, indústria transformadora e alojamento turístico, evidenciando a não especialização das bacias hidrográficas nestes sectores, nomeadamente quando comparado com outras regiões.

No quadro seguinte apresenta-se o contributo das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste para a economia nacional, tendo em conta os principais utilizadores de água no ano de 2008.

Quadro 3.2 – Contributo das bacias hidrográficas para a economia nacional (%)\* – principais sectores utilizadores de água, em 2008.

Indicadores	Total	Agricultura	Pecuária	Indústria Transformadora	Alojamento turístico	Golfe	Pescas	Aquicultura
Pessoal ao serviço	3,8	6,8	11,7	3,8	3,7	6,6	13,4	3,9
N.º de empresas/ estabelecimentos/ infra-estruturas	4,6	6,6	9,0	4,5	4,1	6,6	14,0	1,4
Volume de negócios	3,2	6,8	11,7	3,2	3,7	6,6	13,4	1,1
VAB	4,6	6,8	11,7	3,6	3,7	6,6	13,4	0,01

\* Por uma questão de disponibilidade de dados, no caso da agricultura, pecuária e indústria transformadora é apresentado o contributo das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste face ao total nacional, apresentando-se no caso do alojamento turístico, golfe, pesca e aquicultura em relação ao total do Continente.

Fonte: INE – Recenseamento Geral da População e da Habitação – BGRI, 2001; INE – Anuários Estatísticos Regionais, 2008; INE – Contas Económicas da Agricultura 1980-2009; MTSS – Quadros de Pessoal, 2008; Turismo de Portugal – Informação georeferenciada relativa aos empreendimentos turísticos classificados e previstos, 2010; Turismo de Portugal – Matriz de campos de golfe; INE – Base de dados on-line do site do INE; INE – Estatísticas Agrícolas, 2009; INE – Estatísticas da Pesca, 2009.

O Quadro 3.3 apresenta informação sobre a eficiência da utilização da água nos principais sectores consumidores do recurso, utilizando como referência o ano de 2008.

A agricultura destaca-se dos demais sectores pelas elevadas necessidades de água para o desenvolvimento da sua actividade, apresentando conseqüentemente a maior intensidade de utilização de água por unidade de VAB, o que contrasta com os menores níveis de produtividade económica da água e empregabilidade. No entanto, esta análise

deve considerar que este sector apresenta características estratégicas para a economia nacional, visto que é necessário assegurar um nível mínimo de abastecimento agrícola do país através de produção interna.

Nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, a maior produtividade económica e empregabilidade da água, verifica-se no sector do alojamento turístico, evidenciando uma área onde é possível promover o crescimento da economia e o emprego sem provocar uma pressão excessiva sobre os recursos hídricos.

Quadro 3.3 – Importância da água para a economia regional / Eficiência da utilização da água na economia regional, em 2008.

Indicadores	Agricultura	Pecuária	Indústria Transformadora	Alojamento turístico	Golfe
Necessidades anuais de água (hm <sup>3</sup> )	57,9	1,6	9,7	0,4	1,1
Produtividade económica da água (VAB €/m <sup>3</sup> )	1,5	75,0	69,9	96,0	10,3
Intensidade da utilização da água (m <sup>3</sup> /VAB €)	0,6526	0,0133	0,0143	0,0104	0,0969
Empregabilidade da água (n.º de trabalhadores/ hm <sup>3</sup> )	39	876	2 985	4 493	141

Fonte: INE – Anuários Estatísticos Regionais, 2008; INE – Contas Económicas da Agricultura 1980-2009; MTSS – Quadros de Pessoal, 2008; Turismo de Portugal – Informação georeferenciada relativa aos empreendimentos turísticos classificados e previstos, 2010; Turismo de Portugal – Matriz de campos de golfe; INE – Base de dados on-line do site do INE; INE – Estatísticas Agrícolas, 2009

## 2. POLÍTICAS DE PREÇOS

O regime económico e financeiro (REF) dos recursos hídricos constitui um instrumento da maior importância na concretização das orientações da DQA e da Lei da Água, e rege-se pelo Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de Junho.

Este regime reconhece os instrumentos económicos e financeiros como fundamentais para a racionalização da gestão dos recursos hídricos, dado existirem custos públicos, e benefícios privados, muito significativos, pelo que, a compensação dos custos e benefícios associados à utilização dos recursos hídricos constitui uma exigência elementar de equidade tributária.

Os principais instrumentos económicos e financeiros previstos no REF aplicados em Portugal são:

- Sistemas Tarifários;
- Taxa de Recursos Hídricos.

### 2.1. TARIFÁRIOS APLICÁVEIS

No ano de 2007 foi aprovada a nova Lei das Finanças Locais (Lei n.º 2/2007, de 15 de Janeiro), que revogou a antiga Lei n.º 42/98, de 6 de Agosto, a qual define que cabe à entidade reguladora dos sectores de abastecimento público (AA) de água, de drenagem e tratamento de águas residuais (DTAR) e de gestão de resíduos urbanos, a regulação dos preços e tarifários praticados pelas entidades abrangidas por este diploma.

A análise dos tarifários dos serviços de águas é de particular importância, uma vez que é necessário contabilizar a disponibilização do serviço com a qualidade pretendida, a preços compatíveis com o rendimento disponível das famílias e com a competitividade das actividades económicas, assegurando ainda a recuperação adequada dos custos de exploração e de investimento (na parte não financiada por fundos comunitários), por parte das entidades gestoras dos serviços.

As estruturas tarifárias, aplicadas pelas entidades gestoras de sistemas em “baixa”, existentes no território português apresentam diferenças significativas entre si, podendo assumir a forma de:

- Uma componente fixa de disponibilidade e outra variável de utilização;
- Apenas uma componente variável, de valor necessariamente mais alto do que no caso anterior, caso se pretenda um igual nível de recuperação de custos, que tem o inconveniente de beneficiar consumidores com acesso ao serviço em mais do que num local e que por via da dispersão de consumos beneficiam dos escalões com tarifas mais baixas;
- Apenas uma componente fixa, também de valor necessariamente mais alto do que no primeiro caso, que tem o inconveniente de não fazer reflectir no consumidor o volume gasto, ou produzido, não incentivando o uso eficiente do recurso e dando um sinal contraditório do ponto de vista ambiental.

Pese embora existam vantagens e desvantagens em cada um dos tipos de tarifários possíveis, actualmente existe um consenso que um tarifário misto, com uma componente fixa e outra variável, é o mais adequado, nomeadamente através da publicação, por parte da ERSAR, da Recomendação IRAR n.º 01/2009. Um tarifário apenas com componente variável pode não permitir recuperar adequadamente os custos de investimento (ex. situações de segunda habitação) e um tarifário apenas com componente fixa tem o inconveniente de não fazer reflectir no consumidor o impacto sobre distintos níveis de consumo, não incentivando dessa forma o uso eficiente do recurso, nem a aplicação do princípio de utilizador-pagador.

No que se refere aos regimes tarifários praticados pelas entidades gestoras concessionárias de sistemas multimunicipais de abastecimento de água e drenagem e tratamento de águas residuais em “alta”, estes são estabelecidos com base em critérios e processos diferentes aos das tarifas dos sistemas em “baixa”.

As principais diferenças estão intimamente relacionadas com o facto de os tarifários dos sistemas multimunicipais em “alta”, de acordo com a legislação vigente, deverem assegurar a implementação de cinco princípios (IRAR, 2009):

- *“A amortização do investimento inicial”;*
- *“A manutenção, a reparação e a renovação dos bens e equipamentos afectos à concessão”;*
- *“A amortização técnica de novos investimentos de expansão e modernização”;*
- *“A recuperação do nível de custos necessário a uma gestão eficiente do sistema”;*
- *“Uma adequada remuneração dos capitais investidos”.*

Note-se que, de modo a garantir a aplicação destes princípios, as entidades gestoras concessionárias de sistemas multimunicipais submetem um orçamento e projecto tarifário, em primeira instância, à ERSAR a qual emite um parecer prévio e, posteriormente, à aprovação do concedente (Ministro com a tutela do Ambiente).

Refira-se ainda a Recomendação IRAR n.º 01/2009, Formação de tarifários aplicáveis aos utilizadores finais dos serviços públicos de abastecimento de água para consumo humano, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos urbanos, conhecida como “Recomendação tarifária”, a qual complementada com a Recomendação ERSAR n.º 2/2010, Critérios de cálculo para a formação de tarifários aplicáveis aos utilizadores finais dos serviços públicos de abastecimento de água para consumo humano, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos urbanos, conhecida como “Critérios de cálculo”, estabelecem as linhas orientadoras para o estabelecimento das tarifas relativas aos serviços de águas a praticar junto dos utilizadores finais.

### 2.1.1. Sistemas urbanos em “alta”

Nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste as entidades gestoras que prestam, apenas, serviço em “alta” são:

- Águas do Oeste;
- Águas do Mondego.

De acordo com a Figura 3.1 as entidades gestoras de abastecimento de água apresentavam, em 2005, valores entre 0,30 €/m<sup>3</sup> e 0,5 €/m<sup>3</sup>. As tarifas apresentaram uma tendência de ligeiro crescimento, sendo que, em 2010, os valores praticados variam entre os 0,45 €/m<sup>3</sup> e os 0,58 €/m<sup>3</sup>, sendo a Águas do Oeste a que apresenta o tarifário mais elevado abastecendo os concelhos de Alcobaça, Alenquer, Bombarral, Cadaval, Caldas da Rainha, Lourinhã, Nazaré, Peniche, Sobral de Monte Agraço, Torres Vedras e Óbidos.



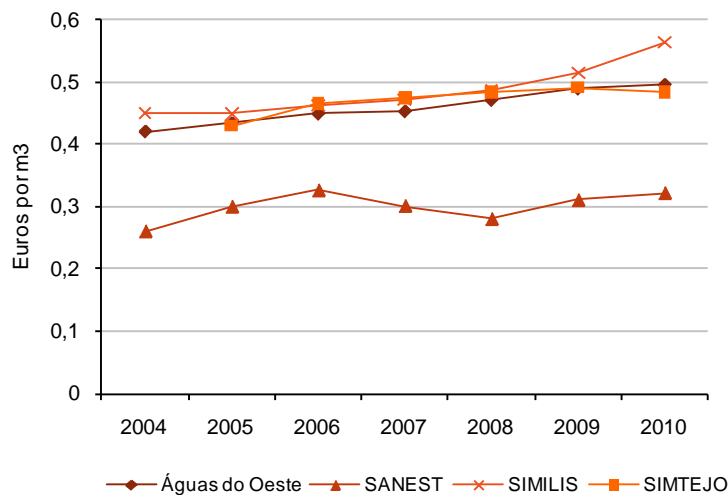
Fonte: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos 2010  
\* Em 2004 as Águas do Mondego ainda não tinha iniciado a actividade.

Figura 3.1 – Tarifas das empresas concessionárias de sistemas multimunicipais de abastecimento público de água em “alta”, 2004-2010 (€/m<sup>3</sup>).

Ao nível da drenagem e tratamento de águas residuais as entidades gestoras que prestam o serviço em “alta” são:

- Águas do Oeste;
- SIMTEJO;
- SANEST;
- SIMLIS.

De acordo com o evidenciado na Figura 3.2, em 2004, todas as entidades gestoras de saneamento de águas residuais urbanas em “alta” cobravam uma tarifa inferior a 0,5 €/m<sup>3</sup>. Entre 2004 e 2010, as tarifas aplicadas pelas entidades gestoras apresentaram uma tendência crescente, com os valores a oscilarem entre 0,32 e 0,56 €/m<sup>3</sup>.



Fonte: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos 2010

\* Em 2004, as Águas do Mondego e a SIMARSUL ainda não tinham iniciado a sua actividade. Em 2004, a SIMTEJO não teve uma proposta tarifária aprovada pelo Concedente.

Figura 3.2 – Tarifas das empresas concessionárias de sistemas multimunicipais de drenagem e tratamento de águas residuais em “alta”, 2004-2010 (€/m<sup>3</sup>).

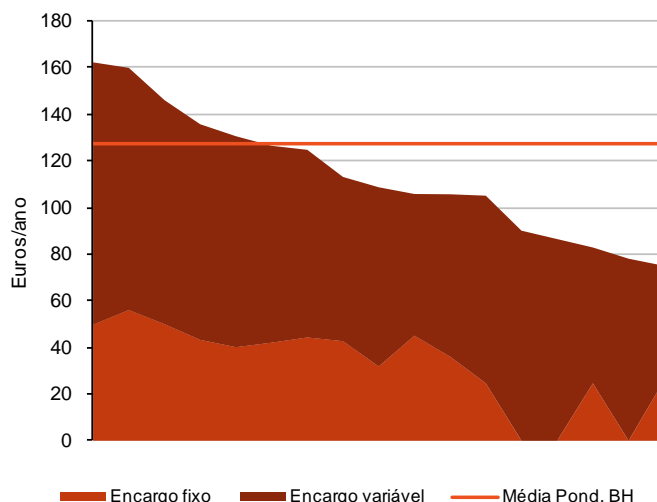
## 2.1.2. Sistemas urbanos em “baixa”

### 2.1.2.1. Utilizador doméstico

A aplicação de tarifas nos sistemas de abastecimento de água é, actualmente, uma realidade em todas as entidades gestoras das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste. Contudo, existe uma grande diversidade de modelos tarifários que se traduz em diferenças nos encargos finais para o utilizador, pelo que se verifica que os concelhos da área das bacias hidrográficas apresentam encargos distintos.

A Figura 3.3 permite visualizar os encargos para os utilizadores nos diversos municípios, tendo sido estimado o encargo médio nestas bacias hidrográficas, para o utilizador doméstico, que corresponde a cerca de 127,10 € por cada 120 m<sup>3</sup> de água. Para este nível de consumo, a amplitude dos encargos nos diversos concelhos é de, aproximadamente, duas vezes, variando entre um mínimo de 74,92 € (Marinha Grande) e um máximo 162,12 € (Peniche).

Identificam-se também três concelhos (Lourinhã, Porto de Mós e Bombarral) em que não é aplicada qualquer componente fixa nos sistemas tarifários, cobrando-se apenas em função do volume consumido.



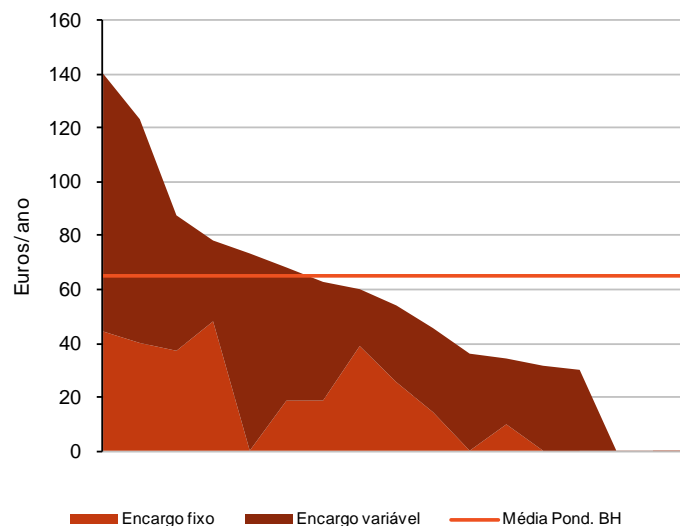
Fonte: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, 2010. Dados relativos a 2009.

Figura 3.3 – Encargo médio anual para o utilizador doméstico (consumo de 120 m<sup>3</sup> /ano) com o serviço de abastecimento de água, por concelho, 2009.

No caso dos serviços de saneamento a realidade é distinta, destacando-se a assimetria de encargos entre concelhos e existindo entidades gestoras que prestam serviços sem cobrar qualquer tipo de tarifa. Esta prática baseia-se nalguns casos na subsídio cruzada dos serviços de águas, sendo os custos dos serviços de saneamento recuperados, pelo menos parcialmente, através das tarifas dos serviços de abastecimento de água. Contudo, esta opção contraria o disposto nas recomendações da Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) e tem normalmente como consequência uma insuficiente recuperação dos custos dos serviços de águas por via tarifária.

O encargo médio anual de um utilizador doméstico das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste é de cerca de 65 €, sendo que, o mesmo varia, considerando apenas o universo de concelhos onde o serviço é cobrado, entre 30 € (Bombarral) e 139,9 € (Alenquer) (Figura 3.4).

De acordo com os dados analisados, destaca-se a assimetria de encargos dos utilizadores para os diversos concelhos, verificando-se que cerca de 18% dos concelhos não têm qualquer encargo com o serviço de saneamento de águas residuais urbanas (Porto de Mós, Cadaval e Sobral de Monte Agraço).



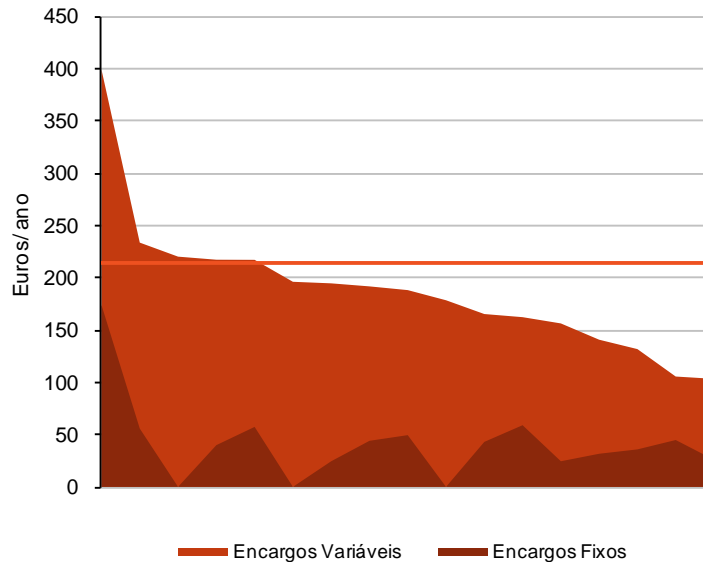
Fonte: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, 2010. Dados relativos a 2009.

Figura 3.4 – Encargo médio anual para o utilizador doméstico (consumo de 120 m<sup>3</sup> /ano) com o serviço de drenagem e tratamento de águas residuais, por concelho, 2009.



### 2.1.2.2. Utilizador não doméstico

Os utilizadores não domésticos são responsáveis por mais de 25% dos volumes consumidos nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, sendo que, também ao nível destes utilizadores, os encargos cobrados são díspares ao longo da mesma. Da análise efectuada, conclui-se que o encargo médio anual de um utilizador não doméstico nas bacias hidrográficas é de cerca de 215 €, variando entre um mínimo de 103,5€ (Marinha Grande) e um máximo 399,7 € (Mafra), a que corresponde uma amplitude de quatro vezes (Figura 3.5).

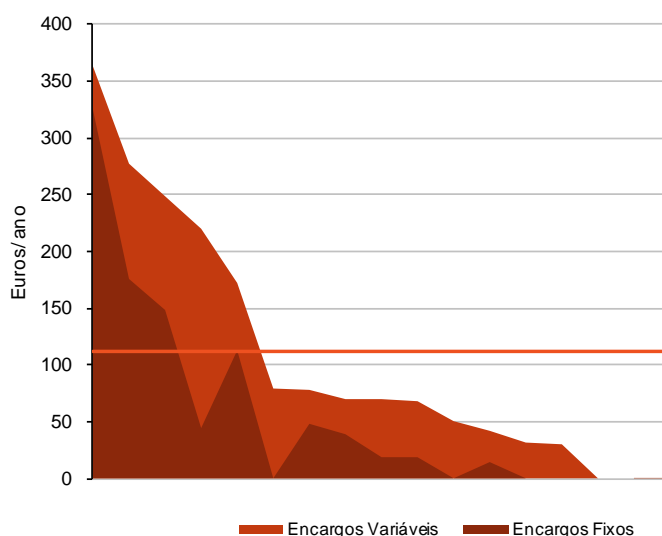


Fonte: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, 2010. Dados relativos a 2009.

Figura 3.5 – Encargo médio anual para os utilizadores não domésticos (consumo de 120 m<sup>3</sup> /ano) com o serviço de abastecimento de água, por concelho, 2009.

O serviço de drenagem e tratamento de águas residuais apresenta uma estrutura igualmente assimétrica:

- Concelhos onde os utilizadores não suportam qualquer encargo com o serviço de saneamento de águas residuais urbanas (18%);
- Apenas componente variável (23%);
- Ambos (59%).
- O encargo médio anual nas bacias hidrográficas é de cerca de 111,8 €, variando entre 30 € (Bombarral) e 363,4 € (Marinha Grande) (Figura 3.6).



Fonte: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, 2010. Dados relativos a 2009.

Figura 3.6 – Encargo médio anual para os utilizadores não domésticos (consumo de 120 m<sup>3</sup>/ano) com o serviço de drenagem e tratamento de águas residuais, por concelho, 2009.

### 2.1.3. Aproveitamentos hidroagrícolas

O preço da água pode ter um impacto significativo na competitividade de algumas culturas de regadio. Assim, os tarifários aplicados à utilização da água no sector na agricultura devem tentar conciliar este aspecto com o incentivo à utilização eficiente do recurso e à recuperação de custos dos serviços.

O sistema tarifário aplicado no Aproveitamento Hidroagrícola da Cela inclui apenas a aplicação de taxas de conservação e exploração fixas mediante as áreas regadas, não existindo qualquer diferenciação entre culturas, utilizadores e volumes.

A aplicação deste sistema resulta nos proveitos unitários que se ilustram no Quadro 3.4.

Quadro 3.4 – Comparação de proveitos unitários por aproveitamento hidroagrícola.

Aproveitamento hidroagrícola	Proveitos totais (€/m <sup>3</sup> )		
	2007	2008	2009
A.H da Cela	0,12	0,20	0,31

Fonte: Direcção geral da agricultura e do desenvolvimento rural (DGADR), 2010

## 2.2. TAXA DE RECURSOS HÍDRICOS

A Taxa de Recursos Hídricos (TRH) constitui um dos instrumentos económicos essenciais do REF. Nas diversas componentes que a integram, a taxa de recursos hídricos assenta num princípio de equivalência, o que implica que o utilizador dos recursos hídricos deve contribuir na medida do custo que imputa à comunidade ou na medida do benefício que a comunidade lhe proporciona. Trata-se de uma concretização da igualdade tributária que se traduz geralmente pelos conceitos de utilizador-pagador e poluidor-pagador. A TRH é constituída pelas seguintes componentes:

- A – Utilização de águas do domínio público hídrico do Estado;
- E – Descarga de efluentes;
- I – Extracção de inertes do domínio público hídrico do Estado;

- O – Ocupação do domínio público hídrico do Estado;
- U – Utilização de águas sujeitas a planeamento e gestão públicos.

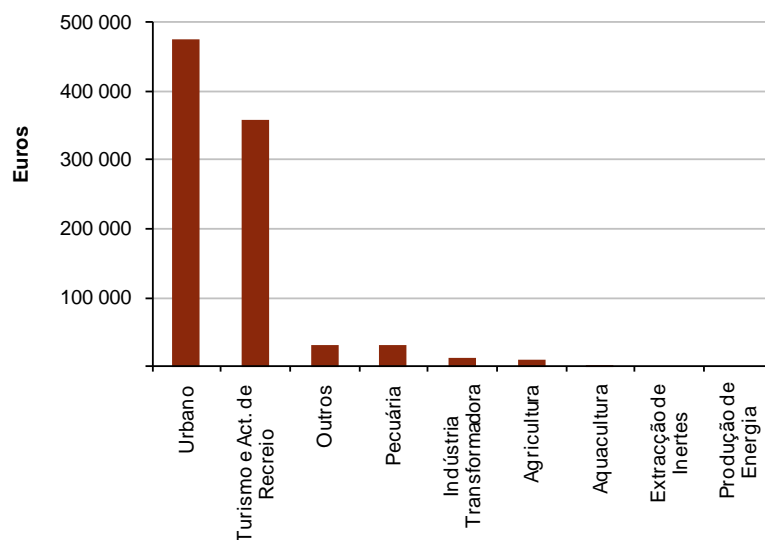
O valor total cobrado de TRH, pela ARH Tejo, nas bacias hidrográficas, para o ano de 2009 foi de 917 206,58 €. O Quadro 3.5 apresenta o contributo das diferentes componentes que constituem esta taxa.

Quadro 3.5 – Valores totais de TRH, cobrados pela ARH Tejo por componente, em 2009.

Componentes	Valor Total (€)	Reduções (€)	Isenções (€)	Valor Final (€)
Componente A	35 012,69	2 398,88	0,00	32 613,81
Componente E	840 603,19	400 827,65	845,98	438 929,56
Componente I	0,00	0,00	0,00	0,00
Componente O	379 587,25	0,00	0,00	379 587,25
Componente U	66 679,93	436,16	167,81	66 075,96
<b>TRH</b>	<b>1 321 883,06</b>	<b>403 662,69</b>	<b>1 013,79</b>	<b>917 206,58</b>

Fonte: ARH Tejo I.P. 2010. Dados referentes a 2009.

A cobrança da taxa nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, resulta, principalmente, de três utilizações, o “Sector Urbano” (saneamento, abastecimento e ETAR), “Turismo e actividade de recreio” e “Outros”, sendo que, o sector urbano apresenta um valor muito superior a todos os outros, representando, aproximadamente, 52% do total, o que corresponde a um valor de 474 403,12€ (Figura 3.7).



Fonte: ARH Tejo. Dados referentes a 2009.

Figura 3.7 – TRH por Sector em 2009

### 3. NÍVEL DE RECUPERAÇÃO DE CUSTOS

As entidades gestoras dos serviços de água devem pugnar pelo equilíbrio financeiro como condição necessária para assegurar a sustentabilidade do sector. Nesse sentido, o potencial de recuperação dos seus custos através das receitas, tarifárias ou não, é um critério de análise essencial da regulação económica.

Os dados utilizados para a presente análise, foram fornecidos directamente pelo INAG, (provenientes da plataforma INSAAR), onde se procedeu à sistematização de informação económico-financeira sobre as entidades gestoras. Foi

recolhida e organizada a informação do ano de 2008, nomeadamente custos, proveitos, investimentos, contadores registados e volumes fornecidos e drenados.

### 3.1. SISTEMAS URBANOS

O Quadro 3.6 apresenta os Níveis de Recuperação de Custos (NRC) observados nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, permitindo a comparação com a situação nacional e no Continente, dos serviços de abastecimento de água. Constatam-se que os níveis apresentados nas bacias hidrográficas são ligeiramente melhores que o panorama nacional o que se traduz, em termos de exploração, num rácio de cerca de 114% e, a nível total, em cerca de 94%. Pese embora os indicadores observados favoráveis, continuam a prevalecer problemas relacionados com a informação de gestão produzida, dificultando o cálculo dos custos de actividade dos sistemas. Também o volume de investimento necessário, tanto na expansão das redes de abastecimento como na manutenção das existentes, principalmente nas zonas com menor densidade populacional, são factores a ter em consideração na evolução expectável dos NRC.

Quadro 3.6 – Níveis de recuperação de custos nos serviços de abastecimento de água.

Rubrica (€)	Continente	Nacional	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
<b>Custos de exploração</b>	323 949 385	341 269 900	67 270 226
<b>Custos gerais</b>	268 981 959	289 304 756	47 470 750
<b>Investimentos</b>	182 647 303	189 693 959	28 070 911
<b>Custo Transacção</b>	-	-	16 696 804
<b>Custos Totais</b>	775 578 648	820 268 616	159 508 690
<b>Receita tarifária</b>	604 488 999	637 414 885	144 095 998
<b>Outras receitas</b>	35 248 463	38 554 229	5 880 265
<b>Receitas Transacção</b>	-	-	166 162
<b>Receitas Totais</b>	639 737 462	675 969 114	150 142 425
<b>Recuperação de custos totais (%)</b>	82%	82%	94%
<b>Recuperação de custos de exploração (%)</b>	108%	107%	114%

Fonte: INAG, I.P., 2010. Dados INSAAR relativos a 2008.

No Quadro 3.7 apresentam-se os NRC para o serviço de saneamento de águas residuais, com os NRC de exploração a estimarem-se em cerca de 66%, situação que se deteriora quando analisados os NRC totais apresentando um valor inferior a 50%. Estes indicadores são justificados pela análise realizada anteriormente às tarifas aplicadas, que em alguns concelhos se demonstram como insuficientes ou até mesmo inexistentes. Neste caso, a sustentabilidade do sector está colocada em causa, destacando-se a subsidiação cruzada das entidades.

Acresce ainda o facto de os sistemas de saneamento de águas residuais necessitarem de um elevado volume de investimento de forma a cumprir os níveis de atendimento estabelecidos no PEAASAR II.

Quadro 3.7 – Níveis de recuperação de custos no sistema de saneamento de águas residuais.

Rubrica (€)	Continente	Nacional	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
<b>Custos de exploração</b>	209 824 125	214 618 972	48 010 882
<b>Custos gerais</b>	147 568 943	150 926 308	29 838 661
<b>Investimentos</b>	131 761 946	135 853 678	35 272 385

Rubrica (€)	Continente	Nacional	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
Custo Transacção	-		-
Custos Totais	489 155 014	501 398 958	113 121 928
Receita tarifária	196 781 203	203 449 348	47 885 226
Outras receitas	36 129 210	36 514 654	3 547 125
Receitas Transacção	-	-	-
Receitas Totais	232 910 413	239 964 002	51 432 352
Recuperação de custos totais (%)	48%	48%	45%
Recuperação de custos de exploração (%)	65%	66%	66%

Fonte: INAG, I.P. 2010. Dados INSAAR relativos a 2008.

Agregando os sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais, o destaque deve ser atribuído ao facto de todos os rácios serem inferiores a 100%, destacando-se o impacte dos investimentos no NRC total (Quadro 3.8). A situação nas bacias hidrográficas não se apresenta desfasada da realidade nacional na medida em que os sistemas de saneamento de águas residuais têm um peso significativo nos serviços da água.

Quadro 3.8 – Níveis de recuperação de custos nos serviços da água (abastecimento de água e saneamento de águas residuais).

Rubrica (€)	Continente	Nacional	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
Custos de exploração	533 773 509	555 888 872	115 281 108
Custos gerais	416 550 902	440 231 064	77 309 412
Investimentos	314 409 250	325 547 638	63 343 295
Custo Transacção	-	-	16 696 804
Custos Totais	1 264 733 661	1 321 667 574	272 630 619
Receita tarifária	801 270 202	840 864 233	191 981 224
Outras receitas	71 377 673	75 068 883	9 427 390
Receitas Transacção	-	-	166 162
Receitas Totais	872 647 875	915 933 116	201 574 777
Recuperação de custos totais (%)	69%	69%	74%
Recuperação de custos de exploração (%)	92%	92%	96%

Fonte: INAG, I.P. 2010. Dados INSAAR relativos a 2008.

### 3.2. SISTEMAS AGRÍCOLAS

O Quadro 3.9 sintetiza a informação relativa à recuperação de custos dos serviços no sector agrícola, considerando a situação actual e a sua evolução nos últimos três anos de actividade.

No ano de 2009 o Aproveitamento Hidroagrícola da Ceta apresenta um NRC total superior a 100% assegurando a sustentabilidade da actividade. Em termos de tendência, os valores demonstram uma evolução favorável nos três anos em análise. Contudo, os NRC obtidos estão relacionados com a obtenção de outros proveitos, sendo que, a rubrica prestação de serviços não demonstra um crescimento acentuado. Ainda de registar a importância da produção de informação de gestão que, não existindo um investimento na sua organização e tratamento, pode resultar posteriormente em NRC desfasados da realidade.

Quadro 3.9 – Níveis de recuperação de custos por aproveitamento hidroagrícola.

Aproveitamento hidroagrícola	Nível de recuperação de custos total (%)		
	2007	2008	2009
A. H. da Cela	91	122	168

Fonte: DGADR, 2010

#### 4. ACESSIBILIDADE AOS RECURSOS HÍDRICOS

A adopção generalizada do princípio do utilizador-pagador e do poluidor-pagador implica a aplicação de um preço às utilizações dos recursos que garanta a sustentabilidade do serviço para que este, no presente e no futuro, possa ser prestado. Contudo, a aplicação de preços à utilização da água não pode colocar em risco a acessibilidade das populações ao recurso, pelo que, no presente capítulo foi analisado o peso dos encargos com os serviços de água no rendimento das famílias.

A análise efectuada para as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, considerando um consumo médio de 120 m<sup>3</sup>/ano, conclui que o peso do encargo total com o serviço, abastecimento e saneamento, no ganho médio dos agregados familiares, está abaixo do valor de referência de 3%, o que parece garantir uma adequada acessibilidade média aos serviços de água.

Para simular uma situação de maior fragilidade social, foi utilizado como referência um rendimento por agregado familiar equivalente à Retribuição Mínima Mensal Garantida (RMMG). Neste caso verificou-se que o acesso aos serviços está muito próximo do valor de referência de 3%, com as bacias Rio Alcabrichel (4,16%) e Rio Sizandro (4,09%) a apresentarem os valores mais elevados das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste (Quadro 3.10).

Analisando de forma mais aprofundada os resultados dos indicadores de acessibilidade, considerando a RMMG como única fonte de rendimento, os concelhos que apresentam valores superiores a 3% são Torres Vedras (4,49%), Alenquer (4,20%), Peniche (3,57%), Mafra (3,17%), Leiria (3,11%) e Alcobaça (3,09%). Nestes casos, a aplicação de sistemas tarifários sociais eficazes tem uma maior relevância na mitigação dos impactes tarifários no acesso aos serviços da água.

Conclui-se pois que nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste os serviços de águas são disponibilizados de forma generalizada a um preço que, em média, está abaixo do valor de referência sugerido por organizações internacionais (ex: OCDE).

Quadro 3.10 – Nível de acessibilidade aos serviços de água (abastecimento de água e saneamento de águas residuais).

Bacia	Acessibilidade (Rendimento médio)	Acessibilidade (RMMG)
Rio Alcobaça	1,15%	2,75%
Rio Tornada	1,26%	2,95%
Rio Arnóia	1,06%	2,24%
Ribeira de São Domingos	1,67%	3,43%
Rio Alcabrichel	1,73%	4,16%
Rio Sizandro	1,68%	4,09%
Rio Lisandro	0,96%	2,88%
Ribeiras Costeiras do Oeste	1,06%	2,87%
BHRO	1,21%	3,05%

Fonte: ERSAR, INE e Banco de Portugal, 2010. Dados relativos a 2007 e 2009

Note-se que, pese embora a análise para o nível de acessibilidade aos serviços de água seja apresentada de forma agregada para abastecimento e saneamento de águas residuais, o mesmo foi calculado separadamente para abastecimento e saneamento de águas residuais, tendo-se obtido uma acessibilidade média de 0,81% para o serviço de abastecimento (rendimento médio) e de 0,41% para o saneamento (rendimento médio).

## PARTE 4 – CENÁRIOS PROSPECTIVOS

### 1. METODOLOGIA

Os cenários prospectivos foram desenvolvidos de forma a permitir a identificação e a análise das tendências de evolução socioeconómica relacionadas com as pressões e os impactos gerados pelas utilizações da água.

Neste sentido, é apresentado um cenário de referência - cenário base, um cenário de maior pressão e um cenário de menor pressão sobre os recursos hídricos, de forma a identificar possíveis evoluções das bacias hidrográficas, tendo em conta os horizontes temporais do plano (2015, 2021 e 2027).



Metodologia: Elaboração de cenários prospectivos

A construção dos cenários teve em consideração as principais variáveis/actividades geradoras de pressões e impactes no recurso, designadamente:

- População (residente, sazonal e turistas);
- Agricultura;
- Pecuária;
- Indústria transformadora;
- Golfe;
- Energia;
- Navegação;
- Actividades de recreio e lazer;
- Pesca e aquicultura;
- Extração de inertes.

### 2. ANÁLISE DE TENDÊNCIAS

#### 2.1. PRINCIPAIS MACRO-TENDÊNCIAS

A relação entre espaço, tempo e risco é uma equação a ter em conta sempre que se pretende fazer uma análise prospectiva, pois quanto maior for a diferença entre a elaboração dos cenários e o horizonte a que se refere a análise, maior a incerteza inerente. O estabelecimento de cenários evolutivos é dificultado ainda pelos efeitos de uma globalização constante e dinâmica, que provoca alterações, não apenas à escala global, mas também à escala local. Alterações estas que se reflectem nas economias, nas relações comerciais, na demografia, na tecnologia, no ambiente, na política, na ordem social e cultural. Desta forma, a evolução é profunda ao ponto de potenciar instabilidades nas estruturas de mercado ou de consumidores, exigindo uma permanente actualização.

Importa, por isso, perceber as principais macro-tendências, nomeadamente:

- Contexto macroeconómico, onde é abordada a evolução da economia global e portuguesa;
- População e demografia, onde são apresentados os principais indicadores explicativos, bem como algumas perspectivas de evolução;
- Emprego e dinâmica sectorial, no qual se procede a uma caracterização de âmbito europeu e nacional.



A configuração de cenários futuros depende das particularidades de cada região e da capacidade de resposta aos desafios. Entende-se por desafios, não apenas as tendências provenientes da sua envolvente externa, mas também todas as tendências internas, que podem ser consideradas como entraves ou potenciadores do aumento da produtividade e competitividade, seja ao nível económico, seja social.

Tomando em consideração os obstáculos descritos anteriormente, procedeu-se a um exercício de identificação de tendências e de configuração de cenários.

### 2.1.1. Contexto macroeconómico

De acordo com o relatório do Fundo Monetário Internacional (FMI) – *World Economic Outlook*, de 2010, as economias mundiais iniciaram um processo de recuperação da que se considera ser a maior crise económica desde a II Guerra Mundial.

Prevê-se que as economias, denominadas de avançadas, tenham uma recuperação mais lenta do que tiveram em crises anteriores, com famílias e instituições financeiras a tentar repor as suas contas, a par de uma crescente restrição de acesso ao crédito e instabilidade no mercado de trabalho.

As projecções do FMI apontam para uma recuperação da economia a nível mundial de cerca de 4,2% em 2011.

O futuro da economia mundial, tendo em conta as perspectivas do FMI, estará intimamente relacionado/dependente, pelo seu grau de influência e de incerteza, no condicionamento decisivo da evolução da economia mundial, com:

- Subida do preço do petróleo;
- Insuficiência das políticas em controlar efeitos negativos decorrentes da deterioração das condições financeiras ou do enfraquecimento económico;
- Evolução da dívida pública dos países e incapacidade no restabelecimento do equilíbrio orçamental;
- Capacidade de reacção das diferentes economias, emergentes ou desenvolvidas, à falência de empresas;
- Concentração de unidades de produção em regiões que constituam pólos de excelência nas áreas científicas e tecnológicas com mão-de-obra altamente qualificada;
- Aumento do desemprego;
- Evolução do mercado imobiliário (apontado como um dos principais causadores da crise mundial).

No que se refere à Zona Euro, esta tem apresentado sinais de retoma, pese embora tímidos, condicionados pelo assumir das dívidas soberanas de um conjunto de países, nos quais Portugal se integra.

No que se refere, ao conjunto dos principais parceiros nacionais (seja em volume de comércio externo seja enquanto mercados emissores de turistas) – Espanha, França, Alemanha, Holanda e Reino Unido espera-se uma recuperação lenta, mas sustentada.

É neste contexto macroeconómico que a economia portuguesa se insere. A sua evolução (da economia portuguesa) nos últimos anos da década de 90 e primeiros anos deste século é caracterizada por uma diminuição da sua posição competitiva e pelo surgimento de importantes desequilíbrios macroeconómicos, contrastando com a situação observada nos primeiros 10 anos após a adesão à Comunidade Europeia.

O aumento da concorrência externa, agravado pela entrada de países do centro e do leste europeu, com elevados níveis de qualificação dos recursos humanos, reduzidos custos salariais e uma localização geográfica próxima dos grandes mercados europeus, conjugado com um conjunto de debilidades estruturais que limitam o crescimento da

produtividade e contribuem para a perda de competitividade da economia portuguesa, resultaram numa desaceleração acentuada do ritmo de crescimento das exportações de mercadorias. Simultaneamente assiste-se em Portugal a um forte crescimento da procura de bens de elevado valor acrescentado, que se traduz numa expansão significativa das importações.

De acordo com as projecções de Outubro último do FMI, em Portugal, em 2011 registar-se-á uma estagnação da sua economia.

Note-se que, as últimas previsões apresentadas pelo FMI já após a assinatura do *Memorandum* de entendimento entre Portugal e o FMI, BCE e Comunidade Europeia, indicam que o país deverá registar contracção do PBI quer em 2011, quer em 2012. Esta situação a ocorrer, deverá indiciar uma baixa da pressão sobre os recursos face às projecções efectuadas com base nas previsões apresentadas.

### 2.1.2. População e Condições sociais

Segundo as projecções da *Eurostat*, a população europeia representaria 10,6% da população mundial, em 2010. Esta população é caracterizada pelo seu envelhecimento apresentando, desta forma, um forte contraste com o rejuvenescimento da população mundial, caracterizada pelo forte crescimento populacional nos países em desenvolvimento.

Existem dois grandes factores responsáveis pelo acentuado envelhecimento populacional na Europa:

- Baixas taxas de fecundidade.
- Esperança média de vida elevada.

Estes pontos são fonte de debate constante para as economias europeias dado que a estrutura populacional de um país apresenta sérios impactos no mercado de trabalho, no sistema de saúde, serviços sociais, entre outros.

Tal como na Europa, Portugal é também marcado pelo envelhecimento demográfico apresentando um índice de envelhecimento de 118% (INE, 2009).

Em 2009, Portugal é também caracterizado por apresentar:

- Um ligeiro crescimento da população residente derivado essencialmente de um saldo migratório positivo, reflectido na taxa de crescimento migratório de 0,14% (0,09% em 2008);
- Um saldo natural negativo (- 4 943 indivíduos), de que resultou uma taxa de crescimento natural de -0,05% (0,00% em 2008).

As projecções do INE, para os próximos anos, evidenciam:

- A continuação do envelhecimento da população;
- Uma redução do índice de renovação da população em idade activa;
- O crescimento marginal da população.

Desta forma, estas projecções demonstram a mesma tendência que projecções feitas para a população da União Europeia.

### 2.1.3. Emprego e Dinâmica sectorial

O mercado de trabalho europeu encontra-se num período de fragilidade. A queda do PIB real da União Europeia em cerca de 5%, provocada pela recente recessão económica causou uma redução dos níveis de emprego em 1,9% e uma subida do desemprego em quase todos os Estados-Membros da União Europeia (*Eurostat*, 2009).

Em Portugal, o ano de 2009 é marcado por um decréscimo da população empregada, acompanhado por um decréscimo do número de horas habitualmente trabalhadas e pelo aumento da taxa de desemprego.

Segundo o INE, em 2009, nos três sectores de actividade económica, a população empregada sofreu algumas alterações:

- Nos sectores da agricultura, silvicultura e pesca (que representava 11,2% do emprego total) a população empregada decresceu 2,8%;
- Nos sectores da indústria, construção, energia e água (28,2% do emprego total) este valor foi reduzido em 6,5%;
- No sector dos serviços (60,6% do emprego total) diminuiu 0,9%.

Desta forma, é possível concluir que o maior choque se deu no sector secundário, seguido dos sectores primário e terciário.

Relativamente ao número total de horas de trabalho semanais, este valor apresentou uma taxa de variação anual negativa de 3,7% em 2009.

Nesse ano, a taxa de desemprego foi de 9,5%, em termos médios anuais, o que traduz um aumento de 1,9% quando comparada com o valor de 7,6% verificado no ano anterior. Este crescimento da taxa de desemprego afectou os indivíduos de ambos os sexos que passaram, no caso dos homens, de 6,5% para 8,9% e, no caso das mulheres, de 8,8% para 10,2%.

## 2.2. SÍNTESE

Na análise das macro-tendências que influenciam decisivamente as variáveis base dos cenários referente às pressões sobre os recursos hídricos nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste encontra-se:

- Evolução da economia;
- Evolução da população;
- Emprego e dinâmica sectorial.

Num momento de grande incerteza sobre a evolução das economias europeias e de volatilidade dos mercados, o contexto macro onde se insere a economia portuguesa apresenta uma tendência de recuperação que, de acordo com as previsões do FMI, deverá alcançar mais de 4,2% ao nível mundial já em 2012 e mais de 3% nos países mais dinâmicos da União Europeia.

Portugal não deverá acompanhar esta recuperação, e o FMI, nas previsões de Outono indicava que a economia portuguesa devia estagnar e recuperar em 2012, algo que, tal como referido anteriormente, foi revisto em baixa.

A população portuguesa deverá apresentar uma evolução relativamente semelhante à registada no Velho Continente, caracterizada por um envelhecimento resultante de baixas taxas de natalidade e de uma elevada esperança de vida. No caso português a situação poderá apresentar uma tendência de agravamento resultante da passagem de um saldo migratório positivo a negativo, decorrente do regresso de imigrantes e de um surto migratório de cidadãos nacionais.

O mercado de trabalho na Europa apresentou um agravamento em 2009 e Portugal acompanhou essa tendência. De registar que o agravamento do desemprego em Portugal em 2009 foi maior no sector secundário e que no sector terciário não atingiu 1%. Este ritmo de crescimento do desemprego persistiu em 2010 e deverá perdurar até 2013, de acordo com as previsões governamentais, afectando mais o sector feminino e os jovens.

### 3. POLÍTICA PÚBLICAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS

A análise de políticas públicas nacionais e internacionais centrou-se no estudo das políticas sectoriais e regionais que contêm orientações para os sectores céntricos, tentando perceber de que modo estas interferem com a gestão dos recursos hídricos.

Foram igualmente analisados um conjunto de documentos de planeamento regional, nos quais se integram múltiplas acções destinadas a desenvolver os sectores referidos, assim como os principais planos e políticas da água e do ambiente.

#### 3.1. POLÍTICAS DA ÁGUA E AMBIENTE

Foram analisadas as seguintes políticas e programas:

- Políticas da água:
  - Lei da Água;
  - Plano Nacional da Água;
  - Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA);
  - Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais 2007-2013 (PEAASAR 2007-2013).
- Políticas de ambiente:
  - Plano Nacional da Política de Ambiente;
  - Estratégia Nacional para a Conservação da Natureza e a Biodiversidade;
  - Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

As principais políticas e programas da água e ambiente pretendem, na sua maioria, contribuir para uma melhor gestão dos recursos hídricos, salvaguardando as necessidades de água dos diversos sectores, de forma a que os mesmos possam continuar a desenvolver-se e a contribuir para o crescimento económico, ao mesmo tempo que se implementam medidas para a salvaguarda dos valores ambientais e naturais associados aos recursos hídricos.

No que concerne aos recursos hídricos, são de salientar como principais orientações:

- Princípio da gestão integrada das águas e dos ecossistemas aquáticos e terrestres associados e zonas húmidas deles directamente dependentes;
- Princípio do valor social da água e da dimensão ambiental da água;
- Princípio do valor económico da água;
- Promover a sustentabilidade ambiental, económica e financeira das utilizações dos recursos hídricos, como garante da procura e das melhores condições ambientais futuras;

- Promover a gestão da procura e da oferta de água, de acordo com as disponibilidades existentes nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste e assegurar a gestão integrada das origens de água superficiais e subterrâneas;
- Promover a definição de condicionantes ao uso do solo e às actividades, nas albufeiras e nos troços em que o uso não seja compatível com os objectivos de protecção dos recursos;
- Promover a protecção de recursos hídricos subterrâneos, nomeadamente os estratégicos para o abastecimento humano.

### 3.2. OUTRAS POLÍTICAS SECTORIAIS

Analisaram-se os seguintes documentos, cuja área de incidência se encontra organizada da seguinte forma:

- Transversais:
  - Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável 2005-2015;
  - Quadro de Referência Estratégico Nacional 2007-2013;
  - Plano Operacional de Valorização do Território;
  - Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira;
  - Estratégia Nacional para o Mar;
  - Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo;
  - Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos 2007/2012;
  - Plano Nacional das Alterações Climáticas;
  - Plano Tecnológico.
- Agricultura e Pecuária:
  - Plano Estratégico Nacional para o Desenvolvimento Rural;
  - Programa de Desenvolvimento Rural do Continente (PRODER);
  - Lei de Bases da Política Florestal;
  - Estratégia Nacional para a Floresta;
  - Estratégia Nacional para os Efluentes Agro-pecuários e Agro-Industriais;
- Indústria:
  - Estratégia Nacional para os Efluentes Agro-pecuários e Agro-Industriais;
  - Plano Nacional para a Atribuição de Licenças de CO<sub>2</sub>;
  - Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética.
- Energia:
  - Estratégia Nacional para a Energia;
  - Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética.
- Turismo, Golfe e Recreio e Lazer:
  - Orientações estratégicas para o Sector Marítimo-Portuário;
  - Plano Estratégico Nacional do Turismo;
  - Programa Nacional do Turismo da Natureza.
- Pescas e Aquicultura:

- Plano Estratégico Nacional para a Pesca;
- Orientações estratégicas para o Sector Marítimo-Portuário.
- Navegação:
  - Orientações estratégicas para o Sector Marítimo-Portuário;
  - Plano Estratégico dos Transportes;
  - Programa Portugal Logístico.

Com a análise de políticas e planos sectoriais, nomeadamente de âmbito nacional, pretendeu-se aferir quais as directrizes políticas existentes e identificar tendências nacionais que tenham impacte não apenas nos recursos hídricos, mas igualmente nos sectores económicos cuja cenarização se elabora neste relatório.

No que se refere aos recursos hídricos, são de salientar como principais orientações:

- Manter e atingir o bom estado e o potencial ecológico das massas de água;
- Aposta num conjunto de medidas que virão a diminuir a pressão sobre os recursos hídricos;
- Aposta na protecção dos recursos hídricos e ecossistemas associados, através da criação de zonas marinhas protegidas e da investigação e monitorização;
- Implementar perímetros de protecção das captações de água;
- Garantir o equilíbrio dos ciclos de água e dos nutrientes e a existência de corredores ecológicos;
- Melhoria do Ambiente e Paisagem Rural, o que obrigará a investimentos em boas práticas agrícolas e tecnologias de optimização de rega e de drenagem de afluentes com vista à protecção dos recursos hídricos;
- Apoio a iniciativas que promovam o uso eficiente da água, desde novos sistemas de rega até sistemas de monitorização da qualidade da água;
- Protecção da natureza e a conservação dos recursos hídricos;
- Recuperação da qualidade dos recursos ambientais;
- Redução das centrais de *fuel* existentes que causará uma redução na produção de resíduos, nomeadamente emissões atmosféricas que podem causar alterações ao estado das massas de água;
- Conservar os recursos naturais e ambientais, valorizando o seu potencial turístico dentro do total respeito pela conservação da natureza e a sustentabilidade ambiental.

### **3.3. POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO**

Em matéria de planos e políticas de desenvolvimento e ordenamento do território, optou-se, na elaboração do presente exercício de cenarização, pela análise detalhada de um conjunto de instrumentos de gestão e de desenvolvimento, territorial, com incidência na área de estudo:

- Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT);
- Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT-C);
- Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo (PROT-OVT);
- Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML);

- Plano Estratégico de Acção para o Pinhal Litoral;
- Programa Territorial de Desenvolvimento da Região Oeste 2020;
- Programa de Acção Oeste-Lezíria 2007/2013;

Salienta-se que os planos de ordenamento do território, sejam eles municipais ou sectoriais, também definem acções e estratégias para as bacias em análise. As tipologias de planos analisadas foram as seguintes:

- Planos de Ordenamento de Orla Costeira;
- Planos de Ordenamento de Albufeiras e Águas Públicas;
- Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas.

A protecção dos recursos hídricos encontra-se contemplada tanto em políticas nacionais como em planos regionais. Estes últimos consideram que o desenvolvimento económico e social das regiões só será possível garantindo o respeito pelos valores naturais, e ambientais, em presença. Estes são, simultaneamente, factores de crescimento económico e factores condicionantes para a implementação e desenvolvimento de actividades, nomeadamente mais poluentes e causadoras de pressões nos recursos e nos ecossistemas.

Os Planos de Acção e os Programas de Desenvolvimento Territorial incidem maioritariamente no desenvolvimento económico e social das suas áreas de intervenção, centrando-se as estratégias apontadas no aproveitamento e valorização, dos recursos e na potenciação dos mesmos, não tendo sido identificada, em nenhum deles, qualquer eixo estratégico dedicado à valorização e protecção ambiental de *per si*. Salienta-se, no entanto, que estes planos e programas foram desenvolvidos ao abrigo dos Programas Operacionais Regionais e Temáticos, estando a implementação dos projectos neles contemplados sujeita ao definido nos instrumentos de gestão territorial, tanto regionais como municipais.

### 3.4. POLÍTICAS INTERNACIONAIS E OUTRAS RELEVANTES

Os documentos internacionais considerados mais relevantes para as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste foram:

- *Agricultural Outlook 2010-2019*;
- *Scenar 2020 – Scenario study on agriculture and the rural world*.

A análise destes documentos permite concluir que, no futuro, se assistirá a uma quebra das terras aráveis na Europa (em cerca de 5%), e nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste entre -5% e -10%, o que contribuirá para um aumento de 3% das áreas agrícolas abandonadas. Ao considerar que a taxa de crescimento agrícola da Europa será cada vez menor, devido à maior estabilidade demográfica e às poucas expectativas do aumento do rendimento *per capita* na Europa nos próximos anos, a União Europeia assume que, até 2020, 25% das explorações agrícolas europeias deverão encerrar, sendo essa quebra, nas NUTS III integrantes das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, e no cenário base, de 5%, no máximo.

No que se refere à Política Agrícola Comum (PAC), como esta se encontra em revisão, apenas foi avaliada a expectável tendência de evolução desta, com base na bibliografia consultada, dado que as estratégias e objectivos a definir no âmbito da revisão da PAC terão implicações no desenvolvimento da agricultura em Portugal.

Da bibliografia consultada, pode-se concluir que a nova PAC terá assim como objectivos até 2020:

- Contribuir para os rendimentos agrícolas e limitar a sua variabilidade;
- Melhorar a competitividade do sector agrícola e aumentar a sua quota de valor na cadeia alimentar;

- Compensar as dificuldades de produção em zonas com condicionantes naturais específicas;
- Garantir práticas de produção sustentável e o fornecimento melhorado de bens públicos ambientais;
- Promover o crescimento ecológico através da inovação, adoptando novas tecnologias, desenvolvendo novos produtos, alterando os modelos de produção e os modelos de procura;
- Prosseguir as acções de mitigação das alterações climáticas e de adaptação às mesmas;
- Apoiar o emprego rural e preservar o tecido social das zonas rurais;
- Melhorar a economia rural e promover a diversificação;
- Permitir a diversidade estrutural dos sistemas de produção agrícola, melhorar as condições de vida nas pequenas explorações e desenvolver os mercados globais.

De entre as medidas de apoio à agricultura que se apontam, a partir de 2010, como as mais prováveis de ocorrer, salientam-se as seguintes:

- Pagamentos directos ao agricultor;
- Promoção do desenvolvimento sustentável da agricultura em zonas com condicionantes naturais específicas;
- Apoios especiais em zonas onde a agricultura tem um papel social importante;
- Criação de um regime de apoios simples destinados aos pequenos agricultores;

Manutenção da orientação global para o mercado da PAC, destacando-se a eliminação das quotas leiteiras, melhorando, racionalizando e simplificando os instrumentos de mercado e reforçando os instrumentos de gestão de risco.

#### **4. PRINCIPAIS INVESTIMENTOS ESTRUTURANTES**

A gestão dos sistemas de abastecimento público de água e de saneamento de águas residuais requer investimentos constantes, essenciais ao bem-estar e à saúde das populações e dos ecossistemas aquáticos. Em termos gerais, estes investimentos podem ter dois objectivos distintos principais:

- Expansão dos serviços a áreas não servidas;
- Manutenção/melhoria do desempenho das infra-estruturas existentes (ex. melhoria da qualidade de serviço).

Para a identificação de futuros investimentos localizados nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste foram analisados os documentos elaborados no âmbito das candidaturas aos fundos comunitários, através do Programa Operacional de Valorização do Território (POVT) e dos Programas Operacionais Regionais (POR).

A análise das candidaturas aprovadas permitiu identificar um investimento previsto, até 2015, de cerca de 201 milhões, nos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais.

Foram ainda identificados os seguintes potenciais investimentos estruturantes com relevância para as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste:

- Novo Aeroporto de Lisboa;
- Terceira Travessia do Tejo;
- Linha de Alta Velocidade Lisboa-Porto;
- Linha de Alta Velocidade Lisboa-Madrid;



- Plataforma Logística de Lisboa Norte (Castanheira do Ribatejo);

Os impactos destes investimentos na envolvente, nomeadamente nas MA, são distintos tanto em termos de necessidades como de pressões.

Estes projectos relevantes para as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, bem como para o país, fazem sentir a sua influência maioritariamente na região hidrográfica do Tejo, dos quais resultam, no futuro, para além da pressão causada directamente pela sua construção, a uma pressão urbanística elevada, em todas as valências da ocupação humana (urbana, turística, industrial, equipamentos, entre outras), que deverá ser acautelada em sede de PBH Ribeiras do Oeste e, posteriormente, em estudos Avaliação de Incidências Ambientais e Estudos de Impacte Ambiental.

Os projectos estruturantes aqui identificados terão impactos nas MA, tanto em termos de necessidades como de pressões, distintos, consoante se trate da:

- Fase de construção, na qual os impactos são temporários, pelo que deverão definir-se e implementar-se medidas que os tornem reversíveis;
- Fase de exploração, em que os impactos tenderão a ser permanentes.

## 5. CENÁRIOS

### 5.1. POPULAÇÃO TOTAL

Nos cenários base e de maior pressão sobre os recursos hídricos, é expectável um crescimento da população total das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, de 6% e 9% respectivamente, o que se traduz em 32 mil e 45 mil habitantes.

Todas as bacias registam aumentos ligeiros da sua população total, tanto no cenário base como no de maior pressão, sendo a bacia Rio Lisandro a única que cresce acima dos 5%. Todas as outras vêm a sua população crescer entre os 0,1% e os 5%.

No cenário de menor pressão sobre os recursos hídricos, é expectável uma diminuição da população total das bacias hidrográficas de, aproximadamente, 1%, ou seja, em 7 mil habitantes.

No cenário de menor pressão, apenas a bacia Rio Lisandro regista um comportamento divergente do verificado nas bacias hidrográficas, sendo expectável um aumento da sua população na casa do 9%.

A evolução da população total nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste encontra-se fortemente condicionada pela evolução da população residente.

Nos três cenários a população residente ronda os 96%, seguida da população sazonal (3,8%) e turistas (0,2%), percentagens estas que se mantêm relativamente constantes ao longo do período de análise, apesar do aumento significativo esperado no segmento do turismo.

### 5.2. AGRICULTURA

A análise da pressão do sector agrícola sobre os recursos hídricos é feita através da análise da área regada, quer ao nível de regadios individuais, quer ao nível de regadios colectivos (aproveitamentos hidroagrícolas), aos quais correspondem tendências de evolução distintas. Salienta-se que, nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, o contributo dos aproveitamentos hidroagrícolas em exploração para o total de ares regadas é residual (Aproveitamento Hidroagrícola da Cela).

No entanto, prevê-se, num futuro próximo, a entrada em funcionamento dos Aproveitamentos Hidroagrícolas de Óbidos (Rio Arnoia) e de Alvorninha (Ribeira de Alvorninha), cujas barragens de regularização já se encontram construídas.

A análise efectuada permite concluir que apenas no cenário de maior pressão existe um ligeiro aumento das áreas regadas ao longo do período em análise.

Prevê-se uma manutenção da distribuição das necessidades por cultura explorada. Dado os níveis actuais de eficiência na utilização de água, pela agricultura, a melhoria desta, encontra-se, actualmente, fortemente dependente, de investimentos em infra-estruturas e da adopção de métodos de rega mais evoluídos do que os tradicionalmente utilizados.

A comparação entre as áreas regadas do RGA2009 (cerca de 17 mil ha), disponibilizadas após a conclusão deste estudo, e as áreas regadas apuradas a partir do RGA 1999 (cerca de 18 mil ha), permite concluir que se verificou, na área do PBH Ribeiras do Oeste uma redução da ordem dos 6% das áreas regadas, o que não é significativo.

### 5.3. PECUÁRIA

De forma a estimar as necessidades futuras de água e a evolução prevista para as cargas poluentes presentes nas diferentes bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste associadas à Pecuária, utilizou-se o descritor “número de efectivos”.

Em todos os cenários se prevê uma diminuição do número total de efectivos pecuários nas bacias hidrográficas entre os 4% no cenário de menor pressão e os 3% no de maior pressão. Esta diminuição será distinta de espécie para espécie, sendo expectável que os caprinos possam diminuir até 40% no cenário de menor pressão, enquanto a perda dos suínos é quase residual – menos de 1% em todos os cenários.

Comparando os três cenários considerados, é possível identificar duas bacias onde a redução expectável, entre 2010 e 2027, é inferior a 2,5%, nomeadamente nas bacias Rio Alcobaça e Rio Tornada.

Todas as restantes bacias apresentam perdas de efectivos pecuários entre o 2% e os 6%.

As necessidades diárias de água por espécie pecuária irão manter-se constantes ao longo do tempo, variando as necessidades totais de água no sector em função da variação do número de efectivos pecuários.

A comparação entre os efectivos pecuários do RGA'2009 e do RGA'99 permite concluir que, com excepção dos caprinos onde se verifica um aumento de 2%, a tendência foi para a redução de efectivos. Os suínos presentes em 2009 representam 87% do efectivo de 1999, sendo essas percentagens de 64% para os ovinos e 52% para os bovinos.

Considera-se assim que as necessidades de água para a pecuária, calculadas com os valores do RGA'99 por não ter sido publicado o RGA'2009 à data da elaboração desta análise, estão pelo lado da segurança.

### 5.4. INDÚSTRIA

O sector da indústria é considerado um utilizador de água intensivo e como tal é fundamental efectuar projecções da dimensão da indústria transformadora para os próximos anos a fim de projectar as necessidades de água neste sector para o futuro.

Os três cenários estimados – cenário base, maior pressão e menor pressão, sobre os recursos hídricos – assumem diferentes comportamentos do descritor nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Entre 2010 e 2027, é expectável que no cenário de maior pressão a indústria transformadora cresça cerca de 47%. No que se refere aos cenários base e de menor pressão, antecipa-se uma tendência decrescente, de 5% e 58% respectivamente.

Note-se que, a projecção do descritor para o total da indústria transformadora considerou a tendência histórica recente associada ao conhecimento da actual situação da economia portuguesa, bem como diferentes cenários de recuperação projectados para a economia nacional.

Note-se que, nem todas as indústrias evoluem da mesma forma.

As necessidades de água foram estimadas com base na evolução do pessoal ao serviço das empresas da indústria transformadora ao longo dos anos, multiplicando o número de trabalhadores pelo consumo *per capita*, consumo este, que se considera manter-se constantes ao longo do período em análise. Como tal, este indicador também se manterá estável em termos relativos nos três cenários.

## 5.5. GOLFE

Ponderando as várias intenções de investimento, foi possível concretizar a pressão que esta actividade poderá vir a exercer sobre os recursos hídricos.

Considera-se que nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, e no cenário base, estarão a funcionar, em 2015, os 5 campos de golfe já em funcionamento, aos quais se juntam 5 novos campos, 3 com 9 buracos e 2 com 18 buracos. Entre 2015 e 2021 juntar-se-ão aos primeiros 8 novos campos, 4 com 18 buracos e 4 com 9 buracos, crescimento que será mais ligeiro em 2021-2027, com a criação de um campo com 18 buracos e outro com 9 buracos.

## 5.6. ENERGIA

Os cursos de água existentes nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste não apresentam condições para serem explorados para a produção de energia hidroeléctrica. Esta região não apresenta actualmente qualquer produção de energia hidro ou termo eléctrica, existindo, no entanto, um pedido para produção mini-hídrica (Aproveitamento da Fervença).

Assume-se que, caso haja condições económicas e políticas, esta região poderá comportar no futuro, uma central de produção de energia eléctrica a partir da energia das ondas, no âmbito de um projecto-piloto, mas, para já, não está previsto qualquer projecto desta natureza.

## 5.7. NAVEGAÇÃO

A navegação, entendida no presente contexto como navegação comercial (mercadorias e passageiros), não existe nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, muito embora nesta se localize uma infra-estrutura marítimo-portuária com potencial para vir a integrar o Sistema Portuário Comercial do Continente – o porto de Peniche. No entanto, e de acordo com os diversos documentos de política sectorial analisados, não se prevê que este venha a iniciar qualquer actividade de navegação comercial no horizonte temporal dos presentes cenários prospectivos, ou seja 2027.

## 5.8. OUTRAS ACTIVIDADES

Existindo outras actividades com impacte no recurso, estas não adquirem expressão nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste (extração de inertes), ou não têm carácter consumptivo (pescas, aquacultura, actividades de recreio e de lazer), pelo que a sua potencial pressão sobre o recurso, apenas foi efectuada de forma qualitativa.

### 5.8.1. Extracção de inertes

Actualmente não se regista qualquer actividade de extracção de inertes em meio hídrico nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, nem se prevê que a mesma venha a desenvolver-se, seja por razões ambientais, seja porque os cursos de água desta região não se prestam a esta actividade, pelo que não foi efectuada qualquer cenarização para este sector de actividade.

### 5.8.2. Pescas

Para efeitos de cenarização considerou-se a verificação de um cenário de menor pressão que poderá ser potenciado pela diminuição das pressões decorrentes da retracção da pesca profissional, enquanto a ocorrência de um cenário de maior pressão no futuro poderá prender-se com o crescimento da pesca não profissional, na sua maioria não controlada e com grande representatividade no contexto económico do sector.

### 5.8.3. Aquicultura

Nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, considera-se que será a bacia Ribeiras Costeiras do Oeste aquela que poderá vir a conhecer um maior aumento da pressão sobre os recursos hídricos, no que a esta actividade respeita, identificando-se como locais com maior potencial para a instalação de unidades aquícolas a Lagoa de Óbidos e a zona costeira.

### 5.8.4. Actividades de recreio e lazer

Considera-se que as bacias hidrográficas conhecerão nos próximos anos um crescimento das actividades de recreio e lazer nas massas de água, pelo que verá as pressões associadas aumentarem, seja através da construção de novas infra-estruturas e equipamentos de apoio, seja através da intensificação da utilização das já existentes e das margens dos rios para acesso à água. Este aumento de pressão será ainda mais acentuado na faixa costeira.

## 5.9. SÍNTESE

Os cenários apresentados foram desenvolvidos de forma a possibilitar a identificação e a análise da evolução das pressões e impactes decorrentes da utilização da água.

Apresenta-se uma síntese da evolução prevista para cada sector de actividade no cenário base, para os períodos em análise e por bacia.

Quadro 4.1 – Tendências de evolução nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, por bacia – Cenário base.

Período	População			Agricultura			Pecuária			Indústria			Golfe			Pescas e Aquicultura			Actividades de Recreio e Lazer		
	2009-15	2015-21	2021-27	2009-15	2015-21	2021-27	2009-15	2015-21	2021-27	2009-15	2015-21	2021-27	2009-15	2015-21	2021-27	2009-15	2015-21	2021-27	2009-15	2015-21	2021-27
Rio Alcobaça	→	→	→	↘	↘	→	→	→	→	↘	→	↗	→	→	→	-	-	-	-	-	-
Rio Tornada	→	→	→	↘	↘	→	→	→	→	↘	→	↗	→	→	→	-	-	-	-	-	-
Rio Arnóia	→	→	→	↘	↘	→	→	→	→	↘	→	↗	↗	↗	→	-	-	-	-	-	-
Ribeira de São Domingos	→	→	→	↘	↘	→	→	→	→	↘	→	↗	→	→	→	-	-	-	-	-	-
Rio Alcabrichel	→	→	→	↘	↘	→	→	→	→	↘	→	↗	→	→	→	-	-	-	-	-	-
Rio Sizandro	→	→	→	↘	↘	→	→	→	→	↘	→	↗	→	↗	→	-	-	-	-	-	-
Rio Lisandro	↗	↗	↗	↘	→	→	→	→	→	↘	→	↗	→	→	→	-	-	-	-	-	-
Ribeiras Costeiras do Oeste	→	→	→	↘	↘	→	→	→	→	↘	→	↗	↗	↗	→	↗	↗	↗	↗	↗	↗
BHRO	→	→	→	↘	↘	→	→	→	→	↘	→	↗	↗	↗	↗	_*	_*	_*	_*	_*	_*

**Legenda:** ↘ Inferior a -25.0%    ↘ Entre -25.0% e -5.0%    → Entre -5.0% e +5.0%    ↗ Entre +5.0% e +25.0%    ↗ Superior a +25.0%

\*apenas se realizam estas actividades na bacia Ribeiras Costeiras do Oeste, não se considerando por isso que, no conjunto das bacias hidrográficas hajam impactes significativos

Em suma, considera-se que para a generalidade dos sectores analisados as pressões exercidas sobre as massas de água não conhecerão alterações significativas. Importa, contudo, destacar as pressões relativas aos sectores da agricultura, pecuária e indústria, cuja evolução apresenta diferenças significativas face aos restantes.

Procedendo a uma síntese da análise exclusivamente centrada no cenário base, verifica-se que as pressões produzidas pelo sector da agricultura serão objecto de um decréscimo generalizado, em todas as bacias e no período 2010-2021. Entre 2022 e 2027 considera-se que as áreas regadas nestas bacias hidrográficas e respectivas necessidades de água tenderão a estabilizar.

No caso da pecuária, considera-se também vir a existir um ligeiro decréscimo do número de efectivos e respectivas necessidades de água, no cenário base, sempre inferior a 5%.

No sector da indústria, as disparidades são mais significativas entre cenários, constatando-se que no cenário base as pressões conhecerão um decréscimo a curto prazo de cerca de 14%, para, a partir de 2015 se conhecer um retomar da actividade industrial, que irá causar o aumento de pressões, o qual será mais significativo no período 2021-2027.

## PARTE 5 - OBJECTIVOS

De acordo com o Artigo 24.º da Lei da Água, o planeamento de recursos hídricos, materializado no presente PBH, tem como objectivo orientar a protecção e a gestão dos recursos hídricos, compatibilizando as necessidades de água para os usos com as disponibilidades de forma a:

- Garantir a utilização sustentável dos recursos hídricos, assegurando a satisfação das necessidades das gerações actuais sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades;
- proporcionar critérios de afectação dos vários tipos de usos, 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 sectoriais, os direitos individuais e os interesses locais;
- fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos ao estado das águas.

Desta forma, importa que o processo de planeamento considere os objectivos estabelecidos no Artigo 1.º da Lei da Água relativos à protecção das águas superficiais interiores e costeiras, e das águas subterrâneas, nomeadamente:

- Prevenir a degradação e proteger e melhorar o estado dos ecossistemas aquáticos e também dos ecossistemas terrestres e zonas húmidas directamente dependentes dos ecossistemas aquáticos, no que respeita às suas necessidades de água;
- promover uma utilização sustentável da água, baseada numa protecção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis;
- obter uma protecção reforçada e um melhoramento do ambiente aquático, designadamente através de medidas específicas que visem a redução gradual e a eliminação das descargas, das emissões e das perdas de substâncias prioritárias;
- assegurar a redução gradual da poluição das águas subterrâneas e evitar o agravamento da sua poluição;
- mitigar os efeitos das inundações e das secas;
- assegurar o fornecimento de água em quantidade e qualidade suficiente para uma utilização sustentável, equilibrada e equitativa do recurso;
- proteger as águas marinhas, incluindo as territoriais;
- assegurar o cumprimento dos objectivos dos acordos internacionais pertinentes, incluindo os que se destinam à prevenção e eliminação da poluição no ambiente marinho.

De seguida, são apresentados os objectivos estratégicos a adoptar para o planeamento dos recursos hídricos das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, os objectivos ambientais a atingir em 2015, ou em datas posteriores por razões justificadas, em cada massa de água, zona protegida, e ainda outros objectivos da Lei da Água, no que diz respeito a: mitigação dos efeitos das inundações e secas; certificação do fornecimento em quantidade suficiente de água de origem superficial ou subterrânea de boa qualidade; protecção das águas marinhas, incluindo as territoriais e cumprimento dos objectivos de acordos, considerando também os que se destinam à prevenção e eliminação da poluição no ambiente marinho.



Metodologia: Definição de objectivos estratégicos, ambientais e outros objectivos.

## 1. OBJECTIVOS ESTRATÉGICOS

A dinamização de uma política de planeamento e gestão da água que permita responder aos objectivos da DQA e da Lei da Água, requer a adopção de uma visão integrada de desenvolvimento sustentável para as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

O planeamento e a gestão dos recursos hídricos proposta para as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste assentam na valorização dos recursos hídricos como um factor de desenvolvimento social, económico e ambiental de toda a região, assumindo que a melhor forma de proteger os recursos é garantir a sua capacidade de utilização racional, necessariamente respeitadora das condições do meio natural, e permitindo gerar os recursos financeiros necessários à adequada gestão da água.

Este desígnio tem em consideração a articulação necessária entre orientações e objectivos expressos em diversos instrumentos, programas e planos em vigor, os quais, tendo em boa parte uma dimensão de actuação a nível nacional, interferem objectivamente com a protecção e valorização dos recursos hídricos das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Neste quadro de actuação, e tendo subjacente o diagnóstico efectuado, essa visão deve ser suportada pela definição de objectivos estratégicos, que permitam materializar a programação de medidas.

Neste sentido, tendo em conta os vectores de intervenção definidos para os recursos hídricos, foram estabelecidos os seguintes objectivos estratégicos para as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste:

- Área Temática 1: Quadro institucional e normativo

Promover a racionalização, optimização e harmonização da intervenção do quadro institucional em matéria de recursos hídricos das bacias, criando condições para o cumprimento integral do normativo nacional e comunitário, para uma repartição de esforços entre os diferentes sectores utilizadores.

- Área Temática 2: Quantidade de água

Garantir a gestão sustentável da água, baseada na gestão racional dos recursos disponíveis e na optimização da eficiência da sua utilização, de modo a assegurar a disponibilidade de água para a satisfação das necessidades dos ecossistemas, das populações e das actividades económicas.

- Área Temática 3: Gestão de riscos e valorização do Domínio Hídrico

Assegurar uma gestão integrada do domínio hídrico, procedendo à prevenção e mitigação dos efeitos provocados por riscos naturais ou antropogénicos, com especial enfoque para as cheias, secas e poluição acidental.

- Área Temática 4: Qualidade da água

Promover o bom estado das massas de água através da protecção, melhoria e recuperação da qualidade dos recursos hídricos da região mediante a prevenção dos processos de degradação e a redução gradual da poluição, visando assim garantir uma boa qualidade da água para os ecossistemas e diferentes usos.

- Área Temática 5: Monitorização, investigação e conhecimento

Promover o aumento do conhecimento sobre os recursos hídricos da região, suportado pela monitorização do estado quantitativo e qualitativo das massas de água e na investigação aplicada às matérias relacionadas.

- Área Temática 6: Comunicação e governança

Promover a comunicação, sensibilização e envolvimento das populações, dos agentes económicos e de outros agentes com interesses directos ou indirectos no sector da água, no processo de planeamento e gestão dos recursos hídricos das bacias.

- Área Temática 7: Quadro económico e financeiro

Promover a sustentabilidade económica e financeira das utilizações dos recursos hídricos, contribuindo simultaneamente para a utilização racional dos recursos e para a valorização social e económica dos mesmos.

## 2. OBJECTIVOS AMBIENTAIS

A análise das condições das MA teve em consideração o estado/potencial ecológico e o estado químico das massas MA superficiais, o estado químico e o estado quantitativo para as MA subterrâneas, a avaliação de conformidade em relação aos objectivos de qualidade da legislação específica das zonas protegidas, bem como a origem (tópica ou difusa) da pressão existente que conjugado com as derrogações e prorrogações previstas no Artigo 4.º da DQA, resultaram na definição de objectivos ambientais.

Na DQA (Artigo 4.º) e na Lei da Água (Artigos 45.º a 48.º) são definidos os objectivos ambientais para as MA superficiais, para as MA subterrâneas e para as zonas protegidas, designadamente,

### para as MA superficiais:

- Evitar a deterioração do estado de todas as MA;
- alcançar o bom estado ecológico e o bom estado químico de todas as MA, com excepção das MAA e MAFM;
- alcançar o bom potencial ecológico e o bom estado químico das MAA e MAFM;
- reduzir progressivamente a poluição provocada por substâncias prioritárias e outras substâncias perigosas e cessar as emissões, descargas e perdas de substâncias prioritárias perigosas

### para as MA subterrâneas:

- Evitar ou limitar a descarga de poluentes e evitar a deterioração do estado das MA;
- assegurar a protecção, melhoria e recuperação de todas as MA 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 actividade humana, com vista a reduzir gradualmente os seus níveis de poluição.

### para as zonas protegidas:

- Assegurar o cumprimento de normas e objectivos que justificaram a criação das zonas protegidas, observando-se integralmente as disposições legais estabelecidas com essa finalidade e que garantem o controlo da poluição.

Embora o objectivo principal seja o alcance do bom estado de todas as MA em 2015, a DQA prevê um alargamento do prazo (prorrogação) ou a definição de objectivos menos exigentes (derrogação). Assim, a definição dos objectivos para cada MA pressupõe a análise de risco de incumprimento dos mesmos, no sentido de antever a aplicação destas abordagens e de consequentemente fundamentar a utilização das mesmas.



Deste modo, de acordo com o n.º 4 do Artigo 4.º da DQA, os prazos estabelecidos podem ser prorrogados para a concretização gradual dos objectivos para as MA, desde que não se verifique mais nenhuma deterioração no estado da MA afectada ou se verifiquem todas as seguintes condições:

- As melhorias necessárias do estado das MA não possam ser todas razoavelmente alcançadas devido a, pelo menos, uma das seguintes razões:
- exequibilidade técnica, as medidas necessárias excedam o prazo estabelecido;
- custos desproporcionados, em que as melhorias não podem ser finalizadas no prazo estabelecido;
- condições naturais, em que não é possível a melhoria atempada do estado da massa de água;
- a prorrogação do prazo, bem como a respectiva justificação, sejam especificamente referidas e explicadas;
- as prorrogações sejam limitadas a períodos que não excedam o período abrangido por duas novas actualizações do PBH (2021 e 2027), excepto nos casos em que as condições naturais sejam tais que os objectivos não possam ser alcançados nesse período;
- a inclusão no PBH de uma breve descrição das medidas consideradas necessárias para que as MA venham progressivamente a alcançar o estado exigido no final do prazo da prorrogação, a justificação de eventuais atrasos significativos na aplicação dessas medidas, bem como o calendário previsto para a respectiva execução.

Os Estados-Membros podem também, de acordo com o n.º 5 do Artigo 4.º da DQA, procurar alcançar objectivos ambientais menos exigentes para determinadas MA, quando estas estejam tão afectadas pela actividade humana, ou o seu estado natural seja tal, que se revele inexecutável ou desproporcionadamente dispendioso alcançar esses objectivos, e desde que se verifique um conjunto de condições.

Tendo em consideração o n.º 6 do Artigo 4.º da DQA, a deterioração temporária do estado das MA não é considerada uma violação dos objectivos fixados se resultar de circunstâncias imprevistas ou excepcionais, de causas naturais ou de força maior que sejam excepcionais ou não possam razoavelmente ser previstas, particularmente inundações extremas e secas prolongadas, ou de circunstâncias devidas a acidentes que não possam razoavelmente ser previstos, desde que se verifique um conjunto de condições.

De acordo com o n.º 7 do Artigo 4.º da DQA, não se considerará que os Estados-Membros tenham incorrido numa violação do objectivo quando o facto de não se restabelecer o bom estado das águas subterrâneas, o bom estado ecológico ou, quando aplicável, o bom potencial ecológico, ou de não se conseguir evitar a deterioração do estado de uma MA de superfície ou subterrânea, resultar de alterações recentes das características físicas de uma MA de superfície ou de alterações do nível de MA subterrâneas; ou o facto de não se evitar a deterioração do estado de uma MA de excelente para bom resultar de novas actividades humanas de desenvolvimento sustentável e ser respeitado um conjunto de condições.

**Conformidade no cumprimento dos objectivos das captações (2009)::**

- 1 origens da categoria A2;
- 1 origens da categoria superior a A3
- 1 origem sem classificação.

**Conformidade no cumprimento dos objectivos das águas balneares (2010):**

- 56 águas balneares costeiras com classificação **excelente**.

Relativamente às zonas protegidas, a Lei da Água refere que devem ser assegurados os objectivos que justificaram a sua criação, observando-se integralmente as disposições legais estabelecidas com essa finalidade e que garantem o controlo da poluição.

De acordo com o Artigo 4.º da Lei da Água, existem actualmente cinco tipos de zonas protegidas com objectivos específicos:

- Zonas designadas para a captação de água destinada ao consumo humano:
  - cujo objectivo é a protecção e melhoria da qualidade das águas doces que sejam utilizadas ou estejam destinadas a serem utilizadas, após tratamento adequado, para a produção de água para consumo humano;
- zonas designadas para a protecção de espécies aquáticas de interesse económico:
  - águas piscícolas – o objectivo é proteger e melhorar a qualidade das águas doces onde vivem ou poderão viver, peixes pertencentes a espécies indígenas ou migradoras; cuja presença constitua um indicador útil para a gestão qualitativa das águas; exóticas de interesse económico já introduzidas nas águas doces nacionais;
  - águas conquícolas – o objectivo é proteger e melhorar a qualidade das águas a fim de permitir a vida e o crescimento de moluscos (bivalves e gastrópodes) equinodermes, tunicados e crustáceos, contribuindo para a boa qualidade dos produtos conquícolos passíveis de consumo pelo homem;
- MA designadas como águas de recreio, incluindo zonas designadas como zonas balneares:
  - todas as águas balneares devem ser classificadas como “aceitável” até ao final da época balnear de 2015, devendo ser tomadas as medidas que se considerem adequadas para aumentar o número de águas balneares classificadas como “excelente” ou “boa”. Pese embora este objetivo, uma água balnear pode ser classificada temporariamente como “má” e continuar a ser conforme com o Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de Junho, desde que sejam tomadas medidas de gestão adequadas, com efeito a partir da época balnear que se segue à classificação;
- Zonas sensíveis em termos de nutrientes, incluindo zonas vulneráveis e zonas designadas como zonas sensíveis:
  - zonas vulneráveis – o objectivo é reduzir a poluição das águas causada ou induzida por nitratos de origem agrícola, bem como impedir a propagação desta poluição;
  - zonas sensíveis – o objectivo é proteger o ambiente dos efeitos nefastos das descargas das águas residuais urbanas e das águas residuais de determinados sectores industriais;
- Zonas designadas para a protecção de habitats ou espécies, incluindo os sítios relevantes da Rede Natura 2000:
  - ZPE – protecção, gestão e controle das espécies de aves que vivem naturalmente no estado selvagem;
  - SIC – garantir a conservação ou o restabelecimento dos habitats naturais e das espécies selvagens de interesse comunitário num estado de conservação favorável.

No que diz respeito à compatibilização dos objectivos ambientais da DQA/Lei da Água e das zonas protegidas, é importante analisar os parâmetros comuns para a avaliação do estado e da qualidade na zona protegida. Importa comparar as normas de qualidade estabelecidas para as várias zonas protegidas e os limiares máximos estabelecidos para o bom estado das MA superficiais no âmbito da DQA/Lei da Água. Os parâmetros exclusivamente associados às zonas protegidas são analisados no contexto da respectiva legislação.

Da análise referida anteriormente, resulta que as normas de qualidade da legislação específica das zonas protegidas são, em regra, mais exigentes do que os limiares para o bom estado definidos no âmbito da DQA/Lei da Água,

nomeadamente para as águas de ciprinídeos e salmonídeos, e as águas destinadas a produção de água para consumo humano (Classe A1 e A2).

De seguida, apresentam-se os objectivos para todas as MA, tendo em consideração a análise de incumprimento dos objectivos e os critérios para zonas protegidas.

## 2.1. RESULTADOS

### 2.1.1. Águas de superfície

No que se refere ao estabelecimentos dos objectivos ambientais, e tendo em conta a metodologia aplicada, verifica-se que:

- 8 MA – bom estado em 2015
- 21 MA – bom estado em 2021
- 26 MA – bom estado em 2027
- 14 MA – estado não classificado facto pelo qual não foram definidos objectivos ambientais

O Quadro 5.1 apresenta os objectivos ambientais por categoria de massa de água.

Quadro 5.1 – Objectivos ambientais por categoria de massa de água.

Ano	Categorias de MA superficiais									
	Rio								Costeira	
	MA Naturais		MAFM a jusante de barragens		MAFM a montante de barragens – albufeiras		MAA		MA Naturais	
2010	2	6%	0	0%	0	0%	0	0%	2	50%
2015	2	6%	0	0%	1	100%	0	0%	1	25%
2021	12	36%	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
2027	5	15%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Indeterminado	12	36%	1	100%	0	0%	0	0%	1	25%
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

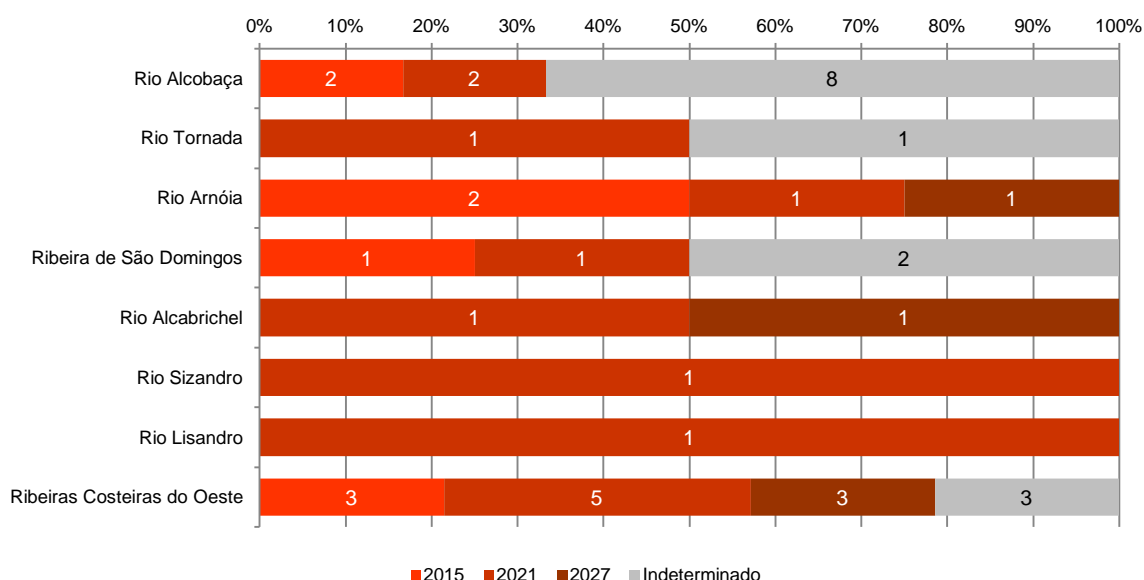


Figura 5.1 – Objectivos ambientais por bacia.

Da análise da Figura 5.1, verifica-se que quatro bacias (Rio Alcobaça, Rio Arnóia, Ribeira de São Domingos, Ribeiras Costeiras do Oeste) cumprirão o bom estado/potencial em 2015 nalgumas das suas MA. As bacias Rio Sizandro e Rio Lizandro têm massas de água que atingirão os objectivos ambientais apenas em 2021. Destaca-se ainda o facto de existirem 14 massas de água com objectivos ambientais indeterminados, o que equivale a 35% das MA das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Verifica-se que, do comprimento total das massas de água (553 km), em 61% (337 km) desta extensão, é aplicada a prorrogação de prazo estabelecida no n.º 4 do Artigo 4.º da DQA (Quadro 5.2), pois revela-se tecnicamente inexecutável a aplicação de medidas no prazo estabelecido (2015 ou 2021).

Quadro 5.2 – Extensões e áreas das MA nas quais as prorrogações foram aplicadas.

Prorrogações	Categoria	2021				2027				Total				Justificação
		km	%	km <sup>2</sup>	%	km	%	km <sup>2</sup>	%	km	%	km <sup>2</sup>	%	
Artigo 4.º (n.º 4)	MA Rios Naturais	178	32%	-	-	149	27%	-	-	326	59%	-	-	Exequibilidade Técnica
	MAFM Rios jusante de barragens	0	0%	-	-	0	0%	-	-	0	0%	-	-	
	MAFM Rios a montante de barragens Albufeiras	-	-	0	0%	-	-	0	0%	-	-	0	0%	
	MA Rios Artificial	11	2%	-	-	0,0	0%	-	-	11	2%	-	-	
	Costeiras	-	-	0	0%	-	-	0	0%	-	-	0	0%	
	<b>Total</b>		<b>188</b>	<b>34%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>149</b>	<b>27%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>337</b>	<b>61%</b>	<b>0</b>	

### 2.1.2. Águas subterrâneas

No Quadro 5.3 apresentam-se os objectivos ambientais para as MA subterrâneas das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, assim como a justificação para a aplicação das prorrogações previstas na DQA e na Lei da Água.

Quadro 5.3 – Objectivos ambientais para as MA subterrâneas.

Massa de água subterrânea	Estado	Objectivo ambiental			Justificação da prorrogação
		2015	2021	2027	
Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Bom	x			
Maceira	Bom	x			
Alpedriz	Medíocre	x			
Maciço Calcário Estremenho	Bom	x			
Paço	Medíocre		x		Exequibilidade técnica
Cesareda	Bom	x			
Torres Vedras	Medíocre		x		Exequibilidade técnica
Caldas da Rainha-Nazaré	Medíocre			x	Exequibilidade técnica

No que respeita à MA Alpedriz, prevê-se que o estado bom seja atingido em 2015, dado que:

- O azoto amoniacal é o parâmetro responsável pelo estado medíocre da MA, tendo sido registados valores médios superiores ao LQ em duas de sete estações de monitorização;
- Foram identificados valores médios de As e pH superiores ao LQ, embora limitados no espaço;
- Verifica-se existir tendência estatisticamente decrescente do pH.

Relativamente às MA que apresentam estado medíocre e cujo objectivo é atingir o estado bom em 2021, verifica-se que:

a) Paço:

- Existem problemas de qualidade limitados no espaço relacionados com o NO<sub>3</sub> e NH<sub>4</sub>, sendo o NO<sub>3</sub> o único parâmetro responsável pelo estado medíocre da MA. Verifica-se que em duas das quatro estações de monitorização foi registado um valor médio deste parâmetro superior à NQA, sendo o valor da mediana de 70 mgNO<sub>3</sub>/l, e que em 63,2% das amostras os valores obtidos encontram-se acima da NQA;
- A concentração de NO<sub>3</sub> apresenta tendência estatisticamente significativa de subida.

b) Torres-Vedras:

- Existem diversos problemas de qualidade limitados no espaço, tendo sido registados valores médios superiores ao LQ ou NQA para os parâmetros As, Cl, NH<sub>4</sub> e pesticidas. Verifica-se no entanto que apenas o As é responsável pelo estado medíocre da MA, sendo o valor da média de 0,051 mg/l;
- A concentração de NO<sub>3</sub> apresenta tendência estatisticamente significativa de subida.

Quanto à MA Caldas da Rainha-Nazaré, admite-se que o bom estado apenas seja atingido em 2027, atendendo a que:

- O NO<sub>3</sub> é o parâmetro responsável pelo estado medíocre da MA, sendo o valor da média de 122 mg/l. Em 35% estações de monitorização foram registados valores médios muito elevados e superiores à NQA, atingindo-se um valor máximo de 3100 mg/l;

- Para além do NO<sub>3</sub>, existem outros problemas de qualidade numa extensa área da MA relacionados com os parâmetros Cl, SO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>, pH, condutividade eléctrica e pesticidas;
- As concentrações de NO<sub>3</sub>, Cl, SO<sub>4</sub> e condutividade eléctrica apresentam tendência estatisticamente significativa de subida.

No Quadro 5.4 apresentam-se as situações onde foi aplicada a prorrogação dos prazos para atingir o bom estado.

Quadro 5.4 – MA subterrâneas objecto de aplicação da prorrogação de prazos.

Massa de água subterrânea	% do n.º de MA onde se aplica a prorrogação	Justificação	% da massa de água subterrânea onde se aplica a justificação
Paço	37,5%	Exequibilidade técnica	100
Torres Vedras			
Caldas da Rainha-Nazaré			

De acordo com as prorrogações e derrogações previstas na Lei da Água, verifica-se que apenas o Artigo 50.º da Lei da Água é aplicado às MA subterrânea, dado que se prevê que todas as MA apresentem estado bom no máximo até 2027.

Da análise efectuada verifica-se que apenas três MA subterrâneas não se encontram em condições de atingir o bom estado até 2015, designadamente Paço, Torres Vedras e Caldas da Rainha-Nazaré, que correspondem a cerca de 37,5% do número total de MA subterrâneas das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

### 3. OUTROS OBJECTIVOS

#### 3.1. MITIGAR OS EFEITOS DAS INUNDAÇÕES E DAS SECAS

Com a publicação do Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de Outubro, são estabelecidos os objectivos para mitigar os efeitos das inundações, nomeadamente a definição de unidades de gestão de riscos de inundação, a elaboração de cartas de zonas inundáveis ou ameaçadas por cheias (incluindo nestas últimas as zonas ameaçadas pelo mar) e a elaboração de cartas de riscos de inundações, indicativas das potenciais consequências prejudiciais associadas a diferentes cenários de ocorrência destes fenómenos, incluindo a avaliação das actividades que provocam o aumento dos riscos dos mesmos.

Outros objectivos para mitigar cheias centram-se no desenvolvimento de planos de gestão dos riscos de inundações, centrados na prevenção, protecção, preparação e previsão destes fenómenos. Os planos de gestão de riscos de inundações devem ter em conta as características próprias das zonas a que se referem e prever soluções específicas para cada caso, bem como o disposto nos planos de emergência de protecção civil.

Relativamente ao objectivo de mitigar os efeitos das secas, importa elaborar e implementar um plano de mitigação dos efeitos da seca e definir limites admissíveis de sobre-exploração e deterioração da qualidade temporária da água em situações de seca.

#### 3.2. ASSEGURAR O FORNECIMENTO EM QUANTIDADE SUFICIENTE DE ÁGUA DE ORIGEM SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA DE BOA QUALIDADE

Relativamente ao objectivo específico que visa garantir a qualidade e quantidade de água na origem até 2015 importa:

- Garantir a qualidade da água nas origens superficiais e subterrâneas para os diferentes usos, acautelando a gestão sustentável e integrada das origens subterrâneas e superficiais;

- assegurar a quantidade de água na origem de forma a garantir o nível de atendimento de 95% às populações e o desenvolvimento das actividades económicas, mesmo para períodos mais secos e promover o aumento da capacidade de reserva nos sistemas públicos de abastecimento de água de acordo com a dimensão dos aglomerados;
- assegurar 80% das necessidades no abastecimento para rega, garantindo o volume anual correspondente às necessidades de água para rega das culturas permanentes e 95% das necessidades estimadas para o abastecimento dos efectivos pecuários;
- promover até 2015 a redução das perdas nos sistemas públicos de abastecimento para 15%;
- promover a delimitação de perímetros de protecção às origens destinadas à produção de água para consumo humano, contemplando a implementação das condicionantes definidas;
- articulação das condicionantes dos vários perímetros de protecção das diferentes origens, destinadas à produção de água para consumo humano, considerando as necessidades quantitativas de cada origem.

### **3.3. PROTEGER AS ÁGUAS MARINHAS, INCLUINDO AS TERRITORIAIS E ASSEGURAR O CUMPRIMENTO DOS OBJECTIVOS DOS ACORDOS INCLUINDO OS QUE SE DESTINAM À PREVENÇÃO E ELIMINAÇÃO DA POLUIÇÃO NO AMBIENTE MARINHO**

Através da implementação da DQA/Lei da Água, pretende-se contribuir para o cumprimento dos objectivos dos vários acordos e compromissos internacionais referentes à protecção do ambiente marinho.

A protecção das águas marinhas no âmbito das convenções internacionais relaciona-se não só com os aspectos ecológicos e a importância do mar no processo de conservação e de desenvolvimento das espécies, mas também com a importância que os aspectos socioeconómicos relacionados com a navegação e transportes marítimos têm no desenvolvimento e funcionamento do Mercado Interno.

Para promover a protecção das águas marinhas, a Comunidade Europeia e os Estados-Membros são signatários de vários acordos internacionais, nomeadamente a Convenção para a Protecção do Meio Marinho na Zona do Mar Báltico (HELCOM), a Convenção para Protecção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste (OSPAR) e a Convenção para a Protecção do Mar Mediterrâneo contra a Poluição.

No contexto das Convenções referidas, importa às Partes Contratantes tomar medidas, legislativas e administrativas, com o objectivo de prevenir e combater a poluição, proteger e melhorar os meios marinhos abrangidos. A estratégia da Convenção OSPAR consiste no desenvolvimento de programas para identificar, priorizar, monitorizar e controlar estas substâncias, através da redução e/ou eliminação das descargas, emissões e perdas de substâncias perigosas susceptíveis de atingirem as águas marinhas.

Os objectivos definidos na Convenção OSPAR são: *“reduzir continuamente as descargas, emissões e perdas de substâncias perigosas com o objectivo último de atingir concentrações no ambiente marinho próximas do valor de referência para as substâncias que ocorrem naturalmente e próximas de zero para as substâncias sintéticas”* e que todos os esforços devem ser feitos para atingir o objectivo de *“cessação das descargas, emissões e perdas de substâncias perigosas no ano 2020”*.

### **3.4. APLICAÇÃO DA ABORDAGEM COMBINADA**

O Artigo 10.º da DQA estabelece que os Estados-Membros devem assegurar que as descargas para os meios hídricos de superfície estarão sujeitas a um controlo com base na “abordagem combinada”, que consiste na implementação de controlos de emissão baseados nas melhores técnicas disponíveis, valores-limite de emissão ou melhores práticas

ambientais. Como não é incluída na DQA uma definição dos controlos ou práticas mencionados, é definido o conjunto de normas comunitárias onde a “abordagem combinada” já é em certa medida considerada e que serve de referência para a aplicação da referida abordagem no âmbito da presente Directiva:

- Directiva 96/61/CE (prevenção e controlo integrados da poluição);
- Directiva 91/271/CEE (tratamento de águas residuais urbanas);
- Directiva 91/676/CEE (poluição causada por nitratos de origem agrícola);
- Futuras Directivas adoptadas ao abrigo do Artigo 16.º da presente Directiva;
- Directivas-filhas da Directiva 76/464/CEE;
- outra legislação comunitária relevante.

Sempre que uma norma de qualidade, estabelecida no âmbito da DQA, nas Directivas incluídas no Anexo IX (isto é Directivas-filhas da Directiva 76/464/CEE) ou noutra legislação comunitária, exija condições mais exigentes do que aquelas resultantes da aplicação dos controlos de emissões especificados nas Directivas referidas no Artigo 10.º, devem ser estabelecidos controlos de emissões mais restritivos.



## PARTE 6 – PROGRAMA DE MEDIDAS

### 1. ENQUADRAMENTO

De acordo com o Artigo 11.º da DQA, cada região hidrográfica deve estabelecer um programa de medidas que tenha em conta os resultados da caracterização da região hidrográfica, o estudo do impacto da actividade humana sobre o estado das águas, a análise económica das utilizações da água e os objectivos ambientais definidos no Artigo 4.º da mesma Directiva. O programa de medidas deve incluir medidas de base e, se necessário, medidas suplementares e medidas adicionais. No âmbito da DQA, são também previstos os Planos Específicos de Gestão das Águas (PEGA). A Lei da Água estabelece ainda um conjunto de medidas complementares para o cumprimento dos objectivos mais abrangentes associados à gestão dos recursos hídricos.

Foram definidas as seguintes áreas temáticas para a identificação de medidas:

**AT1 – Quadro Institucional e Normativo** – Integram-se medidas referentes à publicação e implementação do regime económico e financeiro dos recursos hídricos, do regime de utilização de recursos hídricos, do regime de exercício da actividade industrial e pecuária e a regulamentação da Lei da Água.

**AT2 – Quantidade de Água** – O programa de medidas visa promover a aplicação eficaz do Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA), assim como condicionar, restringir e interditar as utilizações susceptíveis de comprometer o cumprimento dos objectivos específicos em termos de quantidade e de qualidade das massas de água, nomeadamente com o controlo das captações de águas superficiais e subterrâneas e outras infra-estruturas hidráulicas, através do estabelecimento de um regime de licenciamento ou registo.

**AT3 – Gestão de Riscos e Valorização do Domínio Hídrico** – Enquadram-se medidas que permitem minimizar riscos de poluição e, por outro lado, promover a valorização do domínio hídrico, dando ênfase ao *contínuum* dos rios e à requalificação e renaturalização dos mesmos, assim como assegurar a implementação de um regime de caudais ecológicos para cada aproveitamento hidráulico.

**AT4 – Qualidade da Água** – O programa de medidas visa proteger, melhorar e recuperar as massas de água, tendo em conta o objectivo de atingir o bom estado/potencial. Destaca-se o controlo das descargas de águas residuais, através do estabelecimento de um regime de licenciamento. Salienta-se ser ainda objectivo deste programa promover a aquisição de informação que permita classificar o estado das massas de água para as quais não foi possível inferir o seu estado.

No respeitante às águas subterrâneas acrescem ainda medidas regulamentares para fixar limiares para todos os poluentes e indicadores de poluição, de acordo com os critérios a que se refere o Artigo 3.º, alínea b), e o Anexo II da Directiva 2006/118/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro de 2006.

**AT5 – Monitorização, Investigação e Conhecimento** – Integram-se medidas que promovem a obtenção de informação tanto pela via da monitorização como da investigação. De entre estas medidas destacam-se as que visam otimizar os programas de monitorização, tendo em conta aspectos de cariz económico e técnico, com vista ao preenchimento de lacunas de dados que impossibilitam o conhecimento aprofundado da realidade em termos de recursos hídricos. Outra aposta consiste no desenvolvimento de estudos-piloto, que permitem um verdadeiro teste à aplicação de determinadas medidas no terreno, nomeadamente no que se refere aos meios técnicos e financeiros necessários, especificações técnicas aplicadas, impacto nas actividades económicas e análise dos benefícios associados.

**AT6 – Comunicação e Governança** – Identificam-se medidas para promover programas de comunicação, informação ao cidadão, educação cívica e de apoio à governança.

**AT7 – Quadro Económico e Financeiro** – O programa de medidas contempla acções para recuperação dos custos dos serviços da água, incluindo os custos ambientais e de escassez. Estas medidas visam assegurar o contributo adequado dos diversos sectores económicos, tendo em conta o princípio do utilizador-pagador e o estabelecimento de uma política de preços da água.

Para cada área temática foram identificadas Medidas de Base, Medidas de Base DQA, Medidas Suplementares, Medidas Adicionais e Medidas Complementares. Esta diferenciação das medidas é estabelecida pela legislação em vigor, sendo o seu enquadramento seguidamente apresentado:

**Medidas de Base** – Medidas para garantir o cumprimento da legislação comunitária, correspondentes à alínea a) do n.º 3 do Artigo 11.º da DQA e especificadas na Parte A do Anexo VI da mesma Directiva e alíneas c), g), h), i), j), l), m), n), o), p) e q) do n.º 3 do Artigo 30.º da Lei da Água.

Importa ainda considerar, no âmbito das medidas de base, caso exista a necessidade de imposição de valores limite de emissão de poluentes mais estritos, o Artigo 53.º da Lei da Água, que diz respeito à abordagem combinada.

**Medidas de Base DQA** – Medidas correspondentes aos requisitos mínimos para cumprir os objectivos ambientais ao abrigo da legislação em vigor e que englobam as medidas, os projectos e as acções previstas no n.º 3 do Artigo 11.º da DQA (com exclusão da alínea a) que se refere às medidas de base) e no n.º 3 do Artigo 30.º da Lei da Água e são estruturadas da seguinte forma:

- Medidas para recuperação dos custos dos serviços de água;
- medidas para promoção do uso eficiente e sustentável da água;
- medidas para protecção das captações de água para consumo incluindo as definidas para reduzir o nível de tratamento requerido para a produção de água potável;
- controlo das captações de água doce de superfície e subterrânea e armazenamento de águas doces de superfície ou registo(s) das captações e obrigatoriedade de autorização prévia extracção e armazenamento;
- controlo das autorizações de recarga artificial ou aumento das massas de água subterrâneas;
- obrigatoriedade de regulação das descargas de fontes pontuais passíveis de causar poluição;
- medidas de prevenção e controlo de entrada de poluentes provenientes de fontes difusas;
- medidas de controlo de qualquer outro impacto adverso no estado da água, em particular impactos hidromorfológicos;
- proibição de descargas directas de poluentes nas águas subterrâneas;
- medidas para eliminar a poluição das águas de superfície por substâncias prioritárias e reduzir a poluição de outras substâncias que possam prevenir o cumprimento dos objectivos previstos na DQA e Lei da Água;
- quaisquer medidas para prevenir perdas significativas de poluentes de instalações técnicas e prevenir ou reduzir o impacto de casos de poluição accidental.

**Medidas Suplementares** – Visam garantir uma maior protecção ou melhoria adicional das massas de água, sempre que tal seja necessário, nomeadamente para cumprimento de acordos internacionais relevantes, de acordo com o n.º 6 do Artigo 30.º da Lei da Água e medidas aplicadas para além das básicas, com a finalidade de alcançar os objectivos estabelecidos no Artigo 4.º da DQA e estabelecidas no Anexo VI da Parte B. As medidas suplementares podem consistir em:

- Instrumentos legislativos;
- instrumentos administrativos
- instrumentos económicos ou fiscais;
- acordos ambientais negociados;
- controlos das emissões;
- códigos de boas práticas;
- recriação e recuperação de zonas húmidas;
- controlos das captações;
- projectos de construção;
- projectos de reabilitação;
- projectos educativos;
- projectos de investigação, desenvolvimento e demonstração;
- outras medidas relevantes.

**Medidas Adicionais** – São medidas aplicadas às massas de água em que não é provável que sejam alcançados os objectivos ambientais, medidas previstas no n.º 5 do Artigo 11.º da DQA e Artigo 55.º da Lei da Água. Foram consideradas os seguintes tipos de medidas adicionais:

- A investigação das causas do eventual não cumprimento;
- revisão e o ajustamento dos programas de controlo, conforme adequado;
- estabelecimento de normas de qualidade ambiental adequadas, segundo procedimentos fixados no Anexo V da DQA e no Anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março.

**Medidas Complementares** – Conjunto de medidas para sistemática protecção e valorização dos recursos hídricos para alcançar os objectivos previstos no n.º 2 do Artigo 32.º da Lei da Água. São as medidas previstas nos Artigos 33.º ao 43.º da Lei da Água. Tendo em conta os resultados do diagnóstico do estado actual das massas de água da área das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste e os cenários prospectivos para 2015 por sector económico responsável pelas pressões sobre as massas de água, avaliou-se, para as massas de água com estado inferior a bom, a necessidade de implementação de novas medidas para atingir os objectivos ambientais para cada massa de água, isto é, o bom estado em 2015.

A definição do programa de medidas para 2009–2015 teve como base um processo de selecção de medidas exaustivo, que contemplou o levantamento de medidas em curso ou previstas desde 2009, e uma proposta de medidas a implementar até 2015. A Figura 6.1 apresenta a percentagem de medidas propostas e previstas por tipo de medida identificada. Salienta-se a não existência de medidas adicionais no Programa de Medidas do PBH Ribeiras do Oeste.

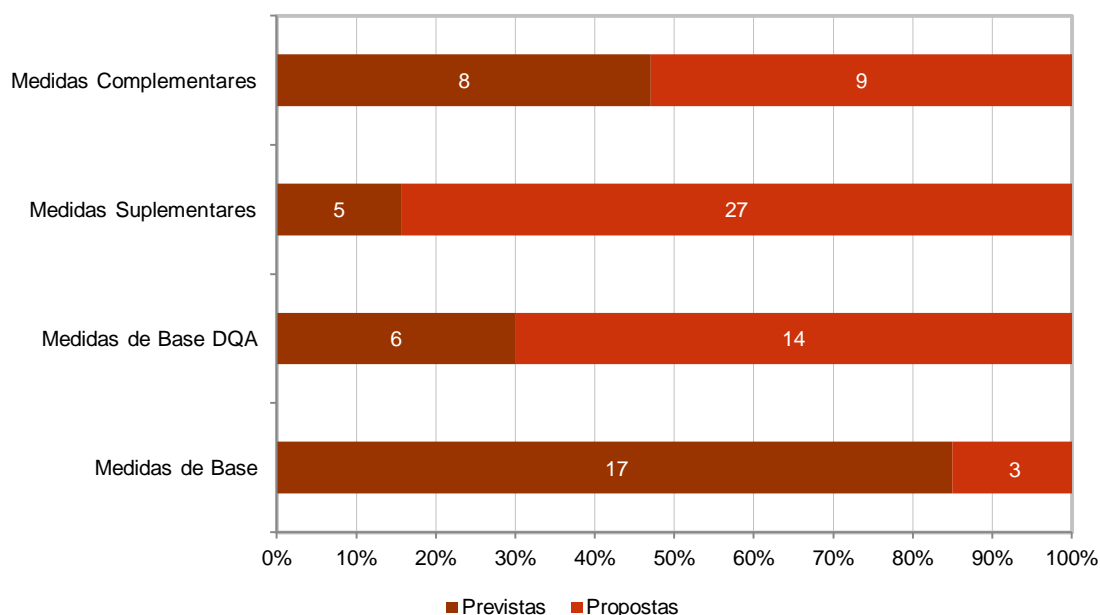


Figura 6.1 – Percentagem de medidas propostas e previstas por tipo de medida identificada.

A selecção de medidas foi realizada recorrendo a um conjunto alargado de ferramentas, utilizadas em função das especificidades de cada uma, de onde se destaca a exequibilidade técnica e a análise custo-eficácia (ACE). A partir desta análise foi possível avaliar investimentos e proceder a uma priorização, sendo seleccionadas as medidas com melhor relação custo-eficácia. Procura-se, desta forma, promover uma optimização do orçamento disponível.

O levantamento das medidas previstas (em curso) baseou-se nas medidas constantes: no QREN, no PRODER, nas Declarações de Impacte Ambiental (DIA), nos Planos e Relatórios de Actividades da ARH Tejo, nos Planos Estratégicos Nacionais e no Fundo de Protecção dos Recursos Hídricos (FPRH). Em simultâneo, foi desenvolvido um levantamento dos incumprimentos da legislação comunitária e do ponto de situação dos processos de infracção comunitários levantados contra Portugal pela Comissão Europeia. Para os casos em que se demonstre que, mediante o catálogo de medidas disponíveis, mesmo assim, ainda não será possível atingir o bom estado em 2015, são aplicadas derrogações ou prorrogações, acompanhadas da devida justificação, e são propostas medidas suplementares para fazer face à situação em causa.

## 2. MEDIDAS POR TIPO

O Programa de Medidas para as bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste inclui um total de 89 medidas distribuídas por 20 medidas de base, 20 medidas de base DQA, 32 medidas suplementares e 17 medidas complementares. O Quadro 6.1 apresenta o número de medidas por tipo de medida e por área temática associada aos tipos de massas de água aplicadas.

Quadro 6.1 – Número de medidas por tipo de medida e por área temática associada aos tipos de massas de água aplicadas.

Área Temática	Tipo de Massa de Água	Medida de Base	Medida de base DQA	Medida Suplementar	Medida Complementar
AT1	Sup_Sub	-	5	-	-
	Superficiais	-	1	2	1
	Subterrâneas	-	-	-	-
AT2	Sup_Sub	-	1	-	-
	Superficiais	-	-	3	1
	Subterrâneas	-	1	-	1
AT3	Sup_Sub	-	-	-	2
	Superficiais	2	1	2	9
	Subterrâneas	-	-	-	-
AT4	Sup_Sub	1	5	5	-
	Superficiais	11	2	6	-
	Subterrâneas	-	2	2	-
AT5	Sup_Sub	3	-	4	-
	Superficiais	1	-	4	2
	Subterrâneas	1	-	1	-
AT6	Sup_Sub	-	-	1	-
	Superficiais	1	-	-	1
	Subterrâneas	-	-	-	-
AT7	Sup_Sub	-	2	-	-
	Superficiais	-	-	2	-
	Subterrâneas	-	-	-	-
Total		20	20	32	17

O Quadro 6.2 apresenta o número de Medidas de Base, medidas para dar cumprimento a legislação comunitária e nacional, contempladas no Programa de Medidas e associadas a cada norma comunitária. Estas medidas são na sua maioria medidas previstas, isto é, que se encontram em curso para resolver problemas relacionados com as pressões tóxicas, difusas, regulações de caudal e alterações morfológicas. No que se refere às medidas referentes à Directiva das Águas Residuais Urbanas, estas reportam, nomeadamente, a intervenções em sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas (construção, recuperação e ampliação de estações de tratamento de águas residuais urbanas e sistemas de drenagem).



Ficha detalhada de caracterização de medidas

Quadro 6.2 – Número de Medidas de Base identificadas para cada norma comunitária.

Norma Comunitária	Medidas de Base (n.º)
Directiva das Águas Balneares (2006/7/CE)	1
Directiva Aves (79/409/CEE)	-
Directiva das Águas de Consumo Humano (80/778/CEE) alterada pela Directiva 98/83/CE	-
Acidentes Graves (Seveso) (96/82/CE)	1
Directiva para Avaliação de Impactos Ambientais (85/337/CEE)	3
Directiva relativa à Utilização Agrícola de Lamas de Depuração (86/278/CEE)	2
Directiva das Águas Residuais Urbanas (91/271/CEE)	10
Directiva dos Produtos Fitofarmacêuticos (91/414/CEE)	-
Directiva Nitratos (91/676/CEE)	-
Directiva Habitats (92/43/CEE)	2
Directiva relativa à Prevenção e Controlo Integrado da Poluição (96/61/CE)	1
<b>Total</b>	<b>20</b>

As Medidas de Base DQA são medidas de aplicação obrigatória e estão associadas a um conjunto específico de objectivos e/ou tipo de pressões (Quadro 6.3).

Quadro 6.3 – Medidas de Base DQA associadas a um conjunto específico de objectivos e/ou tipo de pressões.

Objectivo/tipo de pressão	Medidas	
Eliminação da poluição das águas de superfície por substâncias prioritárias e reduzir a poluição de outras substâncias perigosas	Regularização excepcional das utilizações dos recursos hídricos do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio.	Publicação do Regime de Utilização dos Recursos Hídricos e respectiva implementação - Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio.
Prevenção de perdas significativas de poluentes de instalações técnicas e prevenir ou reduzir o impacto de casos de poluição accidental		
Prevenção e controlo da emissão de poluentes provenientes de fontes tóxicas		
Prevenção e controlo da emissão de poluentes provenientes de fontes difusas		
Proibição de descargas directas de poluentes nas águas subterrâneas		
Controlo de qualquer outro impacto adverso no estado da água, em particular impactos hidromorfológicos		
Recuperação dos custos dos serviços de água		
Promoção do uso eficiente e sustentável da água		
Protecção das captações de água doce superficiais e subterrâneas		
Controlos das captações de água doce de superfície e subterrâneas		
Controlo da recarga artificial ou aumento das massas de água subterrâneas		
	Regulamentação da Lei da Água.	
	Aplicação conjunta das disposições previstas na legislação relativa à responsabilidade ambiental.	
	Implementação e acompanhamento do Regime de Exercício da Actividade Industrial (REAI).	Reavaliação do Título de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH) emitidos para os sectores de actividades susceptíveis de causar poluição por substâncias perigosas.
	Aplicação da recomendação IRAR n.º 1/2007, gestão de fossas sépticas no âmbito de soluções particulares de disposição de águas residuais.	Proibição de rejeição de águas residuais urbanas através de sistemas de infiltração no solo.
	Implementação e acompanhamento do Regime de Exercício da Actividade Pecuária (REAP).	Definir limites de descarga para as unidades industriais ligadas aos colectores municipais.
		Aplicação da obrigatoriedade de impermeabilização artificial de sistemas de tratamento e/ou armazenamento de águas residuais.
		Identificação das áreas condicionadas à utilização agrícola de lamas de depuração e efluentes pecuários.
		-
		Definição de um regime de caudais ecológicos para cada aproveitamento hidráulico.
		Avaliação do nível de implementação das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) previstas nas Licenças Ambientais.
		Implementação da recomendação tarifária ERSAR n.º 2/2010.
		Publicação do Diploma do regime económico e financeiro dos recursos hídricos e respectiva implementação.
		Balanço e reprogramação do Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA).
		Delimitação e publicação dos perímetros de protecção das captações de água superficiais e subterrâneas para abastecimento público.
		Aplicação das portarias relativas aos perímetros de protecção das captações para abastecimento público.
		Substituição da comunicação prévia de início de utilização de águas subterrâneas pela autorização.
		-

O Quadro 6.4 apresenta as medidas suplementares para as massas de água superficiais e subterrâneas agrupadas por área temática.

Quadro 6.4 – Medidas suplementares para as massas de água superficiais e subterrâneas agrupadas por área temática.

Área temática	Medida	Ano início	Ano fim	Tipo de pressão	Entidade responsável pelo investimento /operação	Entidade responsável pela monitorização	Local
<b>Massas de água superficiais e subterrâneas</b>							
AT4	SUP_SUB_P2_AT4 - Garantia de boas condições agrícolas e ambientais.	2012	2015	Tópicas e difusas	IFAP	IFAP, DRAP	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT4	SUP_SUB_P339_AT4 - Implementação de planos de segurança da água para consumo humano.	2012	2015	Aplicável a todas	Entidades gestoras dos serviços de água em "alta" e em "baixa"	ERSAR	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT4	SUP_SUB_P269_AT4 - Implementação de um sistema integrado de gestão dos Títulos de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH).	2010	2015	Aplicável a todas	ARH Tejo	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT4	SUP_SUB_P28_AT4 - Implementação e acompanhamento da Estratégia Nacional de Efluentes Agro-pecuários e Agro-Industriais (ENEAPAI) no actual enquadramento legal.	2009	2015	Tópicas e difusas	Produtores Pecuários e Entrepósitos	DRAP, ARH Tejo, DGV, Autoridade Nacional da Água	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT4	SUP_SUB_P368_AT4 - Integração dos dados relativos aos níveis de tratamento das águas destinadas ao consumo humano.	2012	2013	Captações de água	Autoridade Nacional da Água, ERSAR	Autoridade Nacional da Água, ERSAR	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT5	SUP_SUB_P32_AT5 - Definição de programa plurianual de fiscalização.	2012	2015	Tópicas	ARH Tejo, IGAOT, Municípios, SEPNA, Polícia Marítima	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT5	SUP_SUB_P445_AT5 - Desenvolvimento e implementação de estudo piloto.	2011	2012	Aplicável a todas	ARH Tejo	ARH Tejo	Massa(s) de água específica(s)
AT5	SUP_SUB_P427_AT5 - Optimização das redes de monitorização de avaliação do estado das massas de água e das zonas protegidas.	2012	2012	Aplicável a todas	ARH Tejo	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT5	SUP_SUB_P346_AT5 - Reforço da monitorização da qualidade da água para abastecimento público.	2011	2015	Tópicas e difusas	ARH Tejo, Entidades gestoras dos serviços de água "em alta" e em "baixa"	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT6	SUP_SUB_P337_AT6 - Desenvolvimento de acções de sensibilização e formação.	2009	2015	Tópicas	ARH Tejo	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
<b>Massas de água superficiais</b>							
AT1	SUP_P361_AT1 - Complemento dos sistemas de classificação do estado ecológico e do potencial ecológico das massas de água superficiais.	2010	2015	Aplicável a todas	ARH Tejo, Autoridade Nacional da Água	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste



Área temática	Medida	Ano início	Ano fim	Tipo de pressão	Entidade responsável pelo investimento / operação	Entidade responsável pela monitorização	Local
AT1	SUP_P431_AT1 - Elaboração de um Manual sobre o Regime Jurídico da Utilização dos Recursos Hídricos na Perspectiva Contra-Ordenacional.	2012	2013	Tópicas e difusas	ARH Tejo	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT2	SUP_P358_AT2 - Desenvolvimento de estudos de simulação de albufeiras dos aproveitamentos hidroagrícolas do grupo II.	2012	2015	Fenómenos extremos (cheias/secas)	ARH Tejo	ARH Tejo	Massa(s) de água específica(s)
AT2	SUP_P37_AT2 - Desenvolvimento de um estudo para identificação das zonas potenciais para a reutilização de águas residuais urbanas tratadas e de águas pluviais.	2013	2014	Tópicas	ARH Tejo	ARH Tejo	Massa(s) de água específica(s)
AT2	SUP_E462_AT2 - Promoção do uso eficiente da água e controlo dos consumos de pesticidas e fertilizantes no regadio.	2010	2013	Difusas e Captações de água	DGADR	DGADR	Massa(s) de água específica(s)
AT3	SUP_P488_AT3 - Atualização do levantamento do potencial de produção em mini-hídricas.	2013	2014	Regularização de caudais e alterações morfológicas	ARH Tejo	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT3	SUP_P441_AT3 - Implementação do Plano de Gestão da Enguia para Portugal.	2011	2021	Aplicável a todas	DGPA, ARH Tejo, Autoridade Nacional da Água, AFN, FCUL, IO, Polícia Marítima, ICNB, EDP, Associação de Regantes, Outros Concessionários de Aproveitamentos Hidráulicos	AFN, ARH Tejo	Massa(s) de água específica(s)
AT4	SUP_P494_AT4 - Aumento do nível de atendimento dos sistemas de drenagem de águas residuais.	2011	2015	Tópicas	Entidades gestoras dos serviços de água "em baixa".	Autoridade Nacional da Água	Massa(s) de água específica(s)
AT4	SUP_P359_AT4 - Aumento do nível de atendimento dos sistemas de tratamento de águas residuais.	2011	2015	Tópicas	Entidades gestoras dos serviços de água "em alta".	Autoridade Nacional da Água	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT4	SUP_E323_AT4 - Construção do Sistema de Saneamento do Casal Camarão.	2011	2011	Tópicas	Águas do Oeste	Autoridade Nacional da Água	Massa(s) de água específica(s)
AT4	SUP_E256_AT4 - Construção, ampliação ou remodelação de estações de tratamento de efluentes pecuários.	2010	2015	Tópicas	Produtores pecuários, AdP	Autoridade Nacional da Água	Massa(s) de água específica(s)
AT4	SUP_P343_AT4 - Estudo complementar para avaliação do impacte das pressões.	2011	2015	Tópicas e difusas	ARH Tejo	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT4	SUP_E454_AT4 - Intervenção na Lagoa de Óbidos.	2012	2014	Regularização de caudais e alterações morfológicas	Autoridade Nacional da Água	Autoridade Nacional da Água	Massa(s) de água específica(s)
AT5	SUP_P446_AT5 - Estabelecer um programa de descarga de caudais sólidos nos grandes aproveitamentos hidráulicos de Alvorninha, Óbidos e São Domingos.	2012	2014	Regularização de caudais e alterações morfológicas	EDP, ARH Tejo	ARH Tejo	Massa(s) de água específica(s)

Área temática	Medida	Ano início	Ano fim	Tipo de pressão	Entidade responsável pelo investimento /operação	Entidade responsável pela monitorização	Local
AT5	SUP_P430_AT5 - Estudo do impacto das alterações climáticas no cumprimento dos objectivos ambientais.	2012	2012	Aplicável a todas	ARH Tejo	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT5	SUP_P270_AT5 - Implementação de redes de monitorização de caudal sólido.	2012	2013	Regularização de caudais e alterações morfológicas	ARH Tejo	ARH Tejo	Massa(s) de água específica(s)
AT5	SUP_E86_AT5 - Integração de programas de monitorização desenvolvidos na Região Hidrográfica do Tejo.	2010	2015	Tópicas e difusas	ARH Tejo, ERSAR	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT7	SUP_P434_AT7 - Análise da viabilidade de implementação de um plano para restabelecimento da conectividade dos cursos de água para a fauna piscícola.	2012	2015	Regularização de caudais e alterações morfológicas	AFN, ARH Tejo, Dono de obra	AFN, ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT7	SUP_P332_AT7 - Estudo para avaliação de custos de escassez e aplicação de coeficientes de escassez diferenciados por bacia no cálculo da Taxa Recursos Hídricos (TRH).	2012	2012	Tópicas	ARH Tejo	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
<b>Massas de água subterrâneas</b>							
AT4	SUB_P410_AT4 - Estabelecimento de condicionantes à construção de novas captações de água subterrânea.	2011	2013	Captações de água	ARH Tejo	ARH Tejo	Massa(s) de água específica(s)
AT4	SUB_P453_AT4 - Estabelecimento de excepções aos limites de qualidade das águas subterrâneas.	2011	2012	Aplicável a todas	Autoridade Nacional da Água	ARH Tejo	Massa(s) de água específica(s)
AT5	SUB_P393_AT5 - Sistema de monitorização dos ecossistemas aquáticos e terrestres dependentes de águas subterrâneas.	2012	2015	Tópicas e difusas	ARH Tejo	ARH Tejo	Massa(s) de água específica(s)

O Quadro 6.5 apresenta as medidas complementares para as massas de água superficiais e subterrâneas agrupadas por área temática.

Quadro 6.5 – Medidas complementares para as massas de água superficiais e subterrâneas agrupadas por área temática.

Área Temática	Medida	Ano início	Ano fim	Tipo de pressão	Entidade responsável pelo investimento /operação	Entidade responsável pela monitorização	Local
<b>Massas de água superficiais e subterrâneas</b>							
AT3	SUP_SUB_P364_AT3 - Identificação de reservas estratégicas para fazer face a situações de escassez.	2013	2014	Fenómenos extremos (cheias/secas) e Captações de água	ARH Tejo	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT3	SUP_SUB_P440_AT3 - Sistema de Previsão e Gestão de Secas.	2012	2015	Fenómenos extremos (cheias/secas)	ARH Tejo	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
<b>Massas de água superficiais</b>							

Área Temática	Medida	Ano início	Ano fim	Tipo de pressão	Entidade responsável pelo investimento /operação	Entidade responsável pela monitorização	Local
AT1	SUP_P423_AT1 - Elaboração de uma estratégia para protecção e valorização do litoral e respectiva implementação.	2009	2015	Outras pressões	ARH Tejo, Municípios	ARH Tejo	Massa(s) de água específica(s)
AT2	SUP_E467_AT2 - Valorização ambiental dos espaços florestais nos concelhos de Marinha Grande, Cadaval, Sintra, Nazaré e Alcobaça.	2010	2013	Difusas	DGADR	DGADR	Massa(s) de água específica(s)
AT3	SUP_P451_AT3 - Classificar e realizar Planos de Emergência Internos (PEI) para todas as barragens de classe 1.	2009	2015	Regularização de caudais e alterações morfológicas	Dono de obra	Autoridade Nacional de Segurança de Barragens	Massa(s) de água específica(s)
AT3	SUP_P448_AT3 - Definição de áreas a preservar ao nível da região hidrográfica / das bacias hidrográficas.	2013	2015	Aplicável a todas	ARH Tejo	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT3	SUP_P449_AT3 - Demarcação de troços navegáveis e fluviáveis.	2012	2013	Outras pressões	Autoridade Nacional da Água, ARH Tejo	Autoridade Nacional da Água, ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT3	SUP_P360_AT3 - Desenvolvimento de Planos de Gestão dos Riscos de Inundações.	2012	2015	Fenómenos extremos (cheias/secas)	ARH Tejo	ARH Tejo, ANPC	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT3	SUP_P317_AT3 - Elaboração de Planos de Ordenamento de Albufeira (POA).	2011	2015	Regularização de caudais e alterações morfológicas	Autoridade Nacional da Água	ARH Tejo	Massa(s) de água específica(s)
AT3	SUP_E54_AT3 - Elaboração do projecto do "Guia metodológico para elaboração do Plano de Gestão de Risco de Inundações para Zonas Urbanas".	2012	2013	Fenómenos extremos (cheias/secas)	ARH Tejo	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT3	SUP_E279_AT3 - Reabilitação e requalificação de linhas de água.	2011	2015	Regularização de caudais e alterações morfológicas	ARH Tejo, Municípios, Associações de Regantes	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
AT3	SUP_E65_AT3 - Realização de parcerias no âmbito da reabilitação das linhas de água.	2010	2012	Tópicas e difusas	ARH Tejo, Municípios, Associações de Regantes	ARH Tejo	Massa(s) de água específica(s)
AT3	SUP_E129_AT3 - Torres Vedras Proactiva - Sistema de Prevenção e Gestão de Riscos (SPGR).	2010	2015	Fenómenos extremos (cheias/secas)	Município de Torres Vedras	ARH Tejo	Massa(s) de água específica(s)
AT5	SUP_E292_AT5 - Criação e Implementação de Sistema de Monitorização do Litoral.	2011	2015	Regularização de caudais e alterações morfológicas	ARH Tejo	ARH Tejo	Massa(s) de água específica(s)
AT5	SUP_P362_AT5 - Sistema de informação, fiável, sobre as origens superficiais.	2012	2015	Fenómenos extremos (cheias/secas)	ARH Tejo	ARH Tejo	Massa(s) de água específica(s)
AT6	SUP_E311_AT6 - SIARL - Sistema de Informação de Apoio à Reposição da Legalidade.	2009	2015	Aplicável a todas	ARH Tejo	ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste
<b>Massas de água subterrâneas</b>							
AT2	SUB_E394_AT2 - Delimitação das zonas de infiltração máxima.	2012	2015	Difusas	Municípios	CCDR, ARH Tejo	Bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste

Do conjunto de medidas anteriormente apresentado importa destacar, pela sua importância, as medidas relacionadas com os seguintes temas: alterações climáticas, uso eficiente da água e energia.

As alterações climáticas produzem impactos significativos na distribuição temporal e espacial da disponibilidade dos recursos hídricos, na qualidade da água e no risco de ocorrência de cheias e secas, aos quais acrescem os efeitos indirectos resultantes das respostas das actividades económicas e sociais a um novo cenário climático, como seja o aumento da procura de água.

Enquadradas pela Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA), a mitigação e a adaptação constituem dois vectores de resposta a estas mudanças, preconizando a redução das emissões de gases com efeito de estufa, ou a redução dos impactos económicos, sociais e ambientais das alterações climáticas, respectivamente.

Neste âmbito, e tendo em conta a estreita relação entre as alterações climáticas e os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, destaca-se no Programa de Medidas do PBH Ribeiras do Oeste o *Estudo do impacto das alterações climáticas no cumprimento dos objectivos ambientais*, que tem como objectivos, identificar os factores críticos ao cumprimento dos objectivos ambientais estabelecidos para as MA, identificar as MA das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste cujos objectivos ambientais possam estar comprometidos em função dos cenários de alterações climáticas e identificar as medidas de adaptação e mitigação por MA. Importa ainda salientar a implementação do *SIARL – Sistema de Informação de Apoio à Reposição da Legalidade*, que permitirá, nomeadamente, melhorar o conhecimento sobre os processos costeiros através da recolha sistemática de informação multidisciplinar de forma antecipar o conhecimento do risco e os desafios originados pelas alterações climáticas.

Também num contexto de alterações climáticas, a valorização do recurso água pela melhoria da eficiência de utilização deste, torna-se ainda mais premente, não só pela sua importância para o desenvolvimento humano e económico, mas também para a preservação do meio natural numa óptica de desenvolvimento sustentável e respeito pelas gerações futuras. É neste âmbito que, a partir do trabalho anteriormente desenvolvido no período 2000 – 2008 e com um importante esforço interministerial e a coordenação do extinto Instituto da Água, apoiado tecnicamente pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil e pelo Instituto Superior de Agronomia entre outros, foi apresentada à discussão pública, a versão provisória do Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA).

O PNUEA subordinado ao lema “Água com futuro” é uma peça fundamental para uma nova política de água em Portugal. Centrado na redução das perdas e na optimização do uso da água, o PNUEA tem como principal objetivo a promoção do uso eficiente da água especialmente nos setores urbano, agrícola e industrial, contribuindo para minimizar os riscos de escassez hídrica e para melhorar as condições ambientais nos meios hídricos, sem pôr em causa as necessidades vitais e a qualidade de vida das populações, bem como o desenvolvimento socioeconómico do país.<sup>15</sup>

Dado que a eficaz implementação do PNUEA e do PBH Ribeiras do Oeste requer uma efectiva articulação entre estes dois mecanismos de gestão, foram definidas no Programa de Medidas do PBH Ribeiras do Oeste algumas acções neste âmbito, das quais se destacam: *Balanço e reprogramação do Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA)*, com a qual se pretende efectuar um diagnóstico do estado de implementação do PNUEA por sector nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste e, se necessário, ajustar o mesmo; *Promoção do uso eficiente da água e controlo dos consumos de pesticidas e fertilizantes no regadio*, com a qual se pretende, nomeadamente, modernizar infra-estruturas e incentivar a utilização de novas tecnologias no sentido de adequar e tornar mais eficientes, por exemplo, o transporte de água ou os métodos de rega; e, implementação de um *Sistema de Previsão e Gestão de Secas*, o qual permitirá tornar mais eficiente a gestão das origens de água em situações críticas de seca, a partir de um

---

<sup>15</sup> <http://www.apambiente.pt/>

conhecimento detalhado dos aspectos qualitativos e quantitativos do tipo de utilizações que se fazem das mesmas, abrangendo as respectivas variações temporais dos valores ambientais, económicos e sociais, que podem estar em causa.

Relacionado com os aspectos anteriormente referidos surge a energia, dada a conexão indissociável entre esta e os recursos hídricos. Assim, revela-se extremamente essencial promover uma abordagem integrada destes aspectos, que tem como base a articulação do PBH Ribeiras do Oeste com o PNUEA ou com o Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER) e a conjugação dos objectivos de cada um, como a protecção e a utilização sustentável dos recursos naturais e a diminuição da dependência energética face ao exterior, pelo aumento de produção nacional nomeadamente a partir de energias renováveis. Esta interdependência torna-se mais complexa à medida que o crescimento económico, o aumento da população, a crise energética e os impactos das alterações climáticas se intensificam.

No mesmo sentido, no Programa de Medidas do PBH Ribeiras do Oeste está prevista uma Actualização do levantamento do potencial de produção em mini-hídricas das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, tendo em conta, os estudos elaborados anteriormente, os aproveitamentos hidroeléctricos em exploração e concessionados, a viabilidade de ligações à rede eléctrica nacional, e as "no go areas", ou seja, troços ou cursos de água a preservar, troços de rio ou rios em condições pristinas, ou que constituam o "melhor disponível" para cada tipo de rio.

### 3. ANÁLISE CUSTO EFICÁCIA

A análise custo-eficácia (ACE), deve ser o instrumento prioritário para selecção de uma combinação de medidas que consiga, através do menor custo, atingir os objectivos propostos.

Como tal, através desta análise, foram encontradas as medidas com melhor relação custo-eficácia, definindo prioridades em termos espaciais ou temporais. A ACE teve em conta os seguintes aspectos:

- Custos financeiros de investimento;
- custos financeiros de operação e manutenção;
- outros custos relevantes para a(s) promotora(s) da medida;
- custos económicos (se aplicável);
- eficácia na redução de pressões.

Note-se que este instrumento é obrigatório para a análise de medidas suplementares e complementares, que não estejam já previstas para o cumprimento de objectivos ambientais, ao contrário das medidas de base, uma vez que estas têm carácter obrigatório (excepto nos casos em que a legislação aplicável permita alguma flexibilidade nas soluções a adoptar).

A eficácia das medidas (impactos físicos devidamente quantificados que contribuam para o cumprimento dos objectivos) foi avaliada na componente de definição dos pacotes de medidas alternativas, tendo sido estimada pericialmente.

As medidas sujeitas a ACE foram previamente seleccionadas do catálogo de medidas, através de avaliação pericial, e sujeitas a um procedimento de triagem que permitiu identificar as medidas com maior potencial de resolução dos problemas verificados na massa de água.

A ACE utilizada, na análise das medidas seleccionadas, de forma a cumprir rigorosamente os seus objectivos, teve em consideração os seguintes passos:

- Identificação das massas de água com estado inferior a bom em 2015;
- identificação dos parâmetros responsáveis pelo estado inferior a bom ( $CBO_5$ ,  $N_{Total}$  e  $P_{Total}$ );
- quantificação do desvio entre estado estimado em 2015 e bom estado ecológico (*GAP analysis*);
- identificação de medidas técnicas específicas com maior potencial de resolução;
- avaliação das medidas em termos de eficácia na redução de pressões;
- quantificação e avaliação dos custos das medidas;
- ordenação de medidas pelo seu custo;
- cálculo de indicadores – rácio custo-eficácia, redução obtida e percentagem de cumprimento do objectivo,
- elaboração de um ranking das medidas mais custo-eficazes.

A definição do programa de medidas e a elaboração de um ranking de medidas de base e suplementares, baseado no critério custo-eficácia é o contributo económico chave para o PBH Ribeiras do Oeste.

A necessidade de alcançar até 2015 as metas de qualidade da água fixadas na DQA para todas as massas de água das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste, obriga todos os agentes com responsabilidades na região a preparar intervenções que possam garantir uma evolução positiva do estado de qualidade das massas de água.

Compreendendo a importância de todas as medidas para a promoção de uma melhor gestão das massas de água, nem todas as medidas têm um impacte efectivo na redução das pressões e, conseqüentemente, no estado das mesmas.

Neste âmbito podemos identificar dois grandes segmentos de medidas:

- As medidas focadas apresentam uma incidência directa sobre uma ou mais massas de água, visando corrigir parâmetros relevantes para a qualidade dessas massas de água. Podem ser desenvolvidas por diversos promotores públicos, ou privados, sobre quem recai a competência e/ou a responsabilidade de corrigir a situação identificada. A título exemplificativo, deste tipo de medidas, refere-se o reforço da rede de saneamento, a deslocalização de animais ou o recurso ao pousio na actividade agrícola;
- as medidas estruturais têm uma relevância fundamental para o estado da qualidade das massas de água, apresentando uma incidência genérica sobre os agentes da sociedade, moldando comportamentos e intervenções, apresentando efeitos mensuráveis a médio e longo prazo. A sua incidência é directa sobre as causas estruturais que geram os problemas na qualidade da massa de água e, no limite, a sua eficácia plena conduziria a um nível óptimo do estado de qualidade das massas de água das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

Estas medidas podem ser sistematizadas nos seguintes grupos:

- Sensibilização / comunicação;
- monitorização;
- fiscalização;
- legislação / licenciamento;
- instrumentos de Gestão;
- projectos de requalificação;
- prevenção (riscos, armazenamento, cheias).

#### 4. INVESTIMENTO TOTAL

O conjunto de medidas apresentado no PBH Ribeiras do Oeste obriga à mobilização de recursos financeiros avultados. No quadro seguinte é apresentado o valor total de investimento, por tipologia de medidas, associado à implementação do programa de medidas (previstas e propostas).

Quadro 6.6 – Valor total de investimento por tipologia de medidas.

Tipo de medida	Custos totais das medidas (€)	Comentários
Medidas de base	26 911 369	Não foi possível apurar a totalidade dos custos, dada a natureza de algumas medidas
Medidas de base DQA	383 000	
Medidas suplementares	85 682 245	
Medidas complementares	3 688 297	

A implementação do programa de medidas representa um investimento total de 116,7 Milhões de euros.

Conhecido o valor total de investimento, importa perceber qual o esforço afecto a cada uma das entidades envolvidas, nomeadamente à ARH Tejo.

No Quadro 6.7 é apresentado o custo de investimento associado às entidades responsáveis pela sua implementação e operação.

Quadro 6.7 – Valor total de investimento, por entidade responsável.

Entidade responsável	Custos totais das medidas (€)
<b>Medidas previstas</b>	
Produtores pecuários, AdP	23 500 000
Águas do Oeste	22 040 000
Autoridade Nacional da Água	15 486 497
DGADR	9 765 766
SIMTEJO	3 900 000
ARH Tejo	598 339
ARH Tejo, Municípios, Associações de Regantes	434 294
Operadores e produtores de lamas	364 000
Município de Torres Vedras	262 289
EDM S.A. - Empresa de Desenvolvimento Mineiro	133 732
ICNB, ARH Tejo	10 500
<b>Total</b>	<b>76 495 416</b>
<b>Medidas propostas</b>	
Entidades gestoras dos serviços de água "em baixa".	33 824 491
Entidades gestoras dos serviços de água "em alta".	2 894 590
ARH Tejo	1 980 213
Entidades gestoras dos serviços de água em "alta" e em "baixa"	300 000
Entidades gestoras dos serviços de água "em baixa"	250 000
Autoridade Nacional da Água	215 900
Dono de obra	142 500

Entidade responsável	Custos totais das medidas (€)
ARH Tejo, Entidades gestoras dos serviços de água em "baixa", Utilizadores	120 000
ARH Tejo, Entidades gestoras dos serviços de água "em alta" e em "baixa"	118 800
ARH Tejo, IGAOT, Municípios, SEPNA, Polícia Marítima	90 000
ARH Tejo, APA	50 000
Autoridade Nacional da Água, ERSAR	45 000
AFN, ARH Tejo, Dono de obra	37 500
Autoridade Nacional da Água, ARH Tejo	37 500
EDP, ARH Tejo	37 500
DGPA, ARH Tejo, Autoridade Nacional da Água, AFN, FCUL, IO, Polícia Marítima, ICNB, EDP, Associação de Regantes, Outros Concessionários de Aproveitamentos Hidráulicos	18 000
ARH Tejo, Autoridade Nacional da Água	7 500
<b>Total</b>	<b>40 169 494</b>

A maior parte do esforço financeiro necessário para implementar o programa de medidas, incluindo medidas previstas e propostas, será da responsabilidade de diversas entidades para além a ARH Tejo, como por exemplo Entidades Gestoras e Municípios.

Esta distribuição justifica-se na medida em que são estas as entidades responsáveis pela construção de infra-estruturas, às quais estão associados recursos financeiros significativos. Note-se que cerca de 91% do valor de investimento das medidas propostas correspondem ao cumprimento dos objectivos do PEAASAR II (aumento do nível de atendimento dos sistemas de recolha e tratamento de águas residuais para níveis próximos dos 90%).

No que se refere à ARH Tejo, esta é responsável exclusivamente por cerca de 2% do valor de investimento total necessário, sendo que 77% corresponde a medidas propostas e 23% a medidas previstas. Na figura seguinte é apresentado o peso relativo do esforço de investimento da ARH Tejo, por tipo de medida.

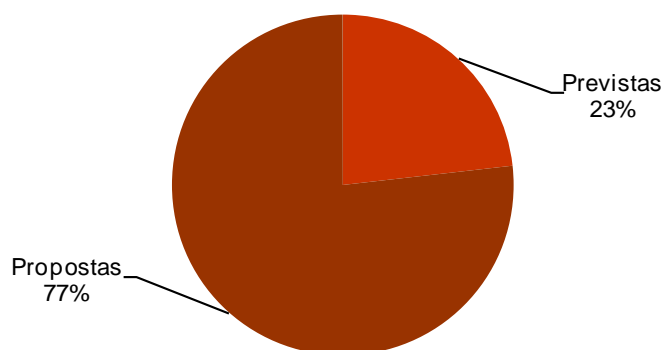
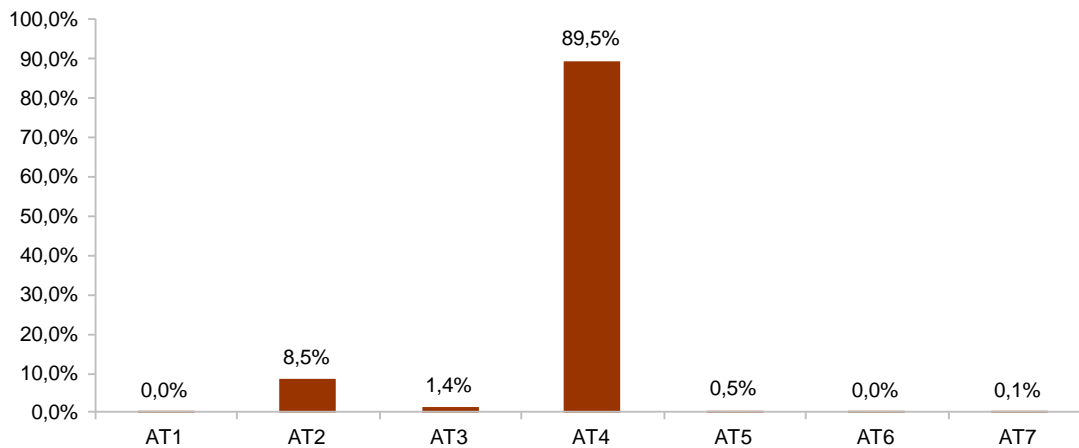


Figura 6.2 – Peso relativo do esforço de investimento da ARH Tejo por tipo de medida.

A figura seguinte apresenta a distribuição do montante global de investimento para as diferentes áreas temáticas (medidas previstas e propostas).





Nota: AT1 - Quadro institucional e normativo; AT 2 - Quantidade de água; AT 3 - Gestão de riscos e valorização do domínio hídrico; AT 4 - Qualidade da água; AT 5 - Monitorização, investigação e conhecimento; AT 6 - Comunicação e governança e Quadro económico e financeiro.

Figura 6.3 – Distribuição do investimento por área temática.

Como seria de esperar, a área temática que mobiliza mais investimento é a AT4 – Qualidade da água, apresentando um peso bastante significativo, de cerca de 90% do total de investimento, ou seja, 104,4 Milhões de euros. Esta área temática congrega medidas de controlo de pressões que obrigam a investimentos avultados, como estações de tratamento de águas residuais e redes de saneamento.

A área temática AT2 - Quantidade de Água apresenta também alguma expressão em termos de investimento, correspondente a 9,9 Milhões de euros (8,5% do total)..

No que se refere ao investimento total afecto a sectores (medidas prevista e propostas), este representa cerca de 85% do valor total de investimento, ou seja, 99 Milhões de euros.

O sector com maior representatividade é o urbano, o qual representa cerca de 75% do total do investimento por sectores, correspondendo a 63,5 Milhões de euros. Tal como referido anteriormente, o elevado peso deste sector pode ser justificado por compreender investimento/construção de infra-estruturas. Os sectores da energia e indústria são os que possuem menor peso no investimento total por sectores, representando, conjuntamente, cerca de 9,6% do investimento.

A figura seguinte apresenta a distribuição do investimento por sector (medidas previstas e propostas).

Salienta-se que as medidas previstas para o sector agrícola e de produção animal são aplicadas de forma agregada, contudo, no que se refere ao programa de medidas, este inclui medidas propostas com implicações específicas para cada sector.

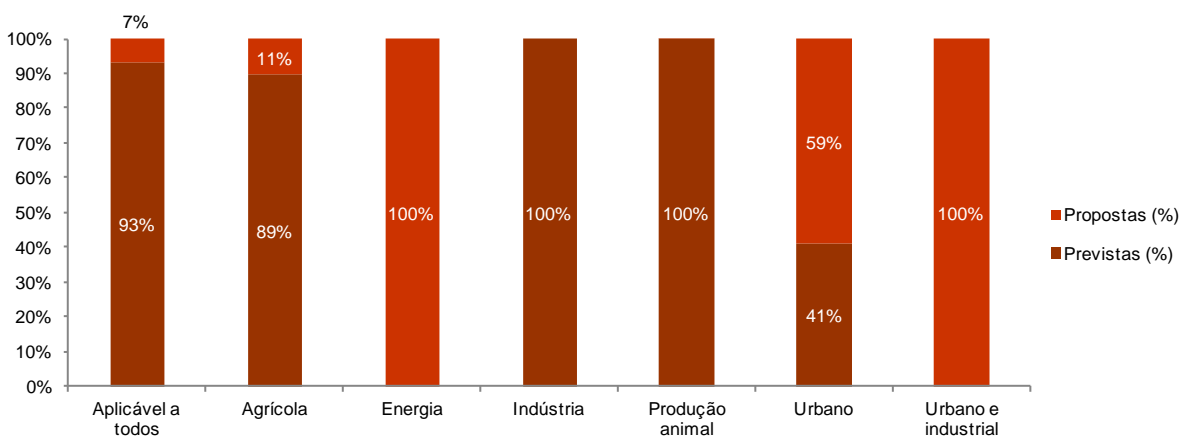


Figura 6.4 – Distribuição do investimento por sector, medidas previstas e propostas.

É de notar também que os sectores da energia e urbano e industrial apenas contemplam investimentos relativos a medidas propostas, enquanto para a indústria os investimentos reportam-se exclusivamente a medidas previstas.

## 5. FINANCIAMENTO

O programa de medidas apresentado deverá ser, para a sua efectivação, suportado por um conjunto de fontes e instrumentos financeiros que garantam o adequado grau de cobertura em termos orçamentais. Deste modo, no âmbito da programação financeira de medidas, dados os condicionalismos que poderão provocar na implementação do plano de medidas, é fundamental:

- A realização de um exercício de projecção de fontes de receita válidas para o financiamento da sua implementação;
- a identificação/conhecimento das regras para atribuição de financiamento;
- o conhecimento dos prazos de encerramento dos programas de financiamento e níveis de participação.

O financiamento de cada medida depende, em grande parte, do promotor e objectivo da mesma, apresentando-se, nas fichas de medidas, as potenciais fontes de financiamento das mesmas, as quais poderão, e para além dos fundos próprios da ARH Tejo serem:

- Fundos próprios de entidades públicas nacionais com interesses e responsabilidades na implementação da medida;
- Fundo de Protecção dos Recursos Hídricos;
- FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, através dos Programas Operacionais Temáticos ou Regionais;
- FEADER – Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural;
- Fundos privados.

A ARH Tejo pode financiar uma parte do programa de medidas através do recurso a receitas próprias. De acordo com a informação disponibilizada pela ARH Tejo, é expectável que a Taxa de Recursos Hídricos (TRH), principal fonte de receitas próprias (em 2009 e 2010 representou cerca de 82% e 96% do total de receitas próprias, respectivamente), varie entre 5 e 7,5 milhões de euros por ano, para o período de 2011 a 2015. No que se refere ao FPRH, e tendo em conta as verbas afectas à ARH Tejo nos últimos anos, é expectável que as candidaturas a submeter possam

representar anualmente, pelo menos, um montante de financiamento nacional da ordem dos 2 a 3 milhões de euros, para o período em análise (2011-2015).

Contudo, em resultado do elevado esforço financeiro associado ao programa de medidas, será necessário recorrer a recursos exógenos à ARH Tejo para que a globalidade do programa seja concretizado. Podendo-se recorrer, por exemplo, mediante a natureza/tipologia das medidas, a capitais próprios de entidades gestoras de sistemas de saneamento.

Note-se que o confronto das necessidades com as disponibilidades financeiras é fundamental para aferir da razoabilidade de implementação do programa de medidas. Dado os condicionalismos actuais, resultado da situação menos favorável em que Portugal se encontra, acrescido do facto de alguns dos programas comunitários estarem em revisão, o programa apresentado teve em consideração não apenas a exequibilidade técnica das medidas, mas a sua razoabilidade económica.

No quadro 6.8 apresenta-se o investimento total anualizado e actualizado a preços de 2011, referente às medidas propostas entre 2011 e 2015 (para efeitos de cálculo foi considerada uma taxa de desconto de 12% - considerando um diferencial/*spread* entre as obrigações do Tesouro português a 10 anos e as *bund* alemãs de 998 pontos base, acrescido de uma taxa de inflação de 2% e uma distribuição homogénea ao longo do tempo do investimento).

Quadro 6.8 – Investimento total anualizado, medidas propostas.

	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Investimento anualizado</b>	7 757 136 €	9 270 928 €	10 278 615 €	11 276 468 €	12 399 392 €

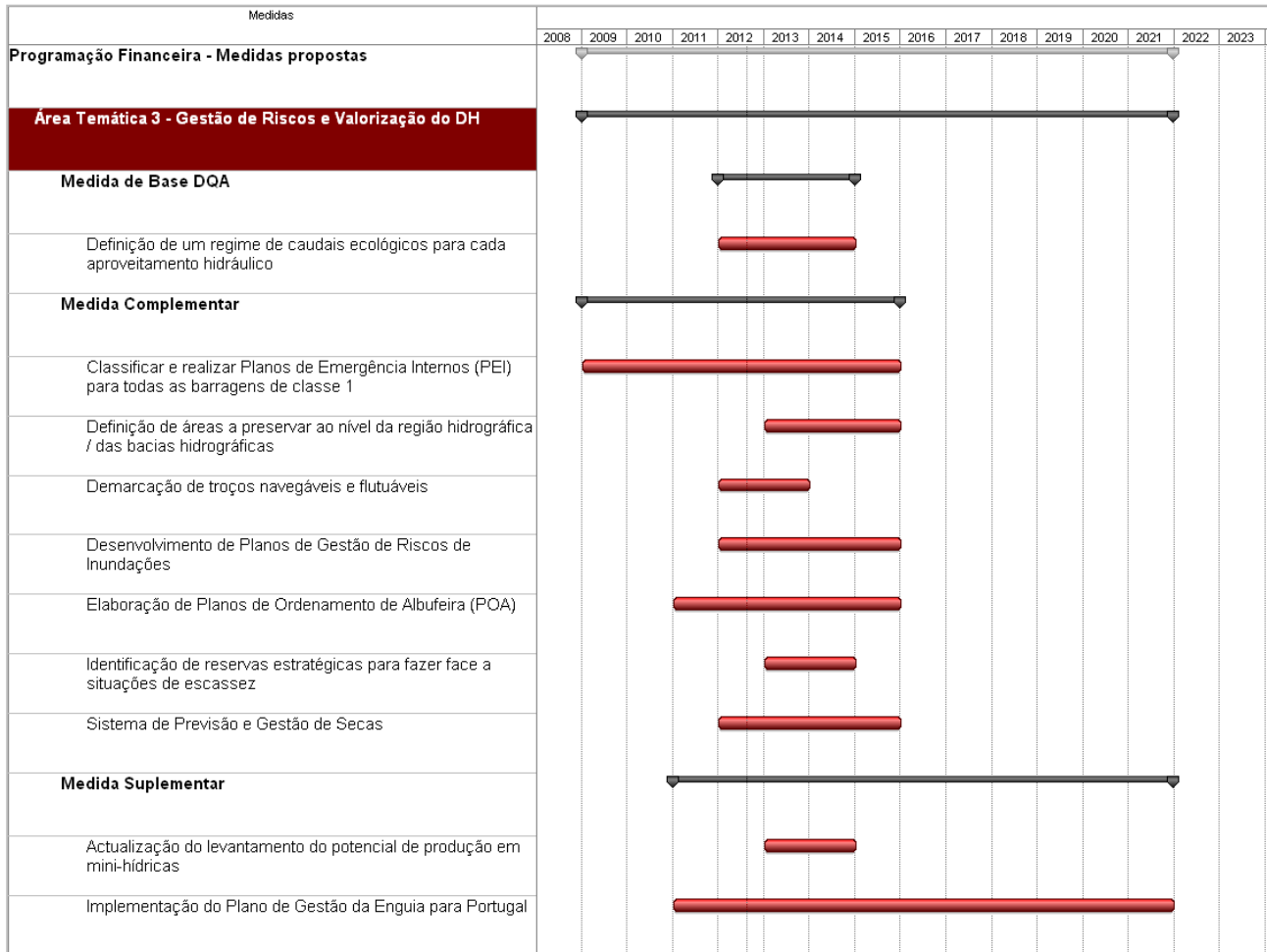
## 6. PROGRAMAÇÃO FÍSICA E FINANCEIRA

A programação financeira constitui-se como a componente operacional do PBH Ribeiras do Oeste, apresentando-se no presente sub-capítulo o cronograma do programa de medidas, por área temática, para as medidas propostas (Figura 6.5). Note-se que, a programação financeira teve em consideração:

- Contributo de cada medida para o alcance do objectivo;
- orçamento disponível ARH Tejo;
- tipologias de medidas.

Medidas	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Programação Financeira - Medidas propostas</b>												
<b>Área Temática 1 - Quadro institucional e normativo</b>												
<b>Medida de Base DQA</b>												
Aplicação conjunta das disposições previstas na legislação relativa à responsabilidade ambiental												
Implementação e acompanhamento do Regime de exercício da Actividade Industrial (REAI)												
Publicação do Regime de Utilização dos Recursos Hídricos e respectiva implementação - Decreto-Lei 226-A/2007, de 31 de Maio												
Reavaliação do Título de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH) emitidos para os sectores de actividades susceptíveis de causar poluição por substâncias perigosas												
Regulamentação da Lei da Água												
Regularização excepcional das utilizações dos recursos hídricos Decreto-Lei n.º 226A/2007, de 31 de Maio												
<b>Medida Complementar</b>												
Elaboração de uma estratégia para protecção e valorização do litoral e respectiva implementação												
<b>Medida Suplementar</b>												
Complemento dos sistemas de classificação do estado e do potencial ecológico das massas de água superficiais												
Elaboração de um Manual sobre o Regime Jurídico da Utilização dos Recursos Hídricos na Perspectiva Contra-Ordenacional												

Medidas	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Programação Financeira - Medidas propostas</b>												
<b>Área Temática 2 - Quantidade de água</b>												
<b>Medida de Base DQA</b>												
Balanco e reprogramação do Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA)												
Substituição da comunicação prévia de início de utilização de águas subterrâneas pela autorização												
<b>Medida Suplementar</b>												
Desenvolvimento de estudos de simulação de albufeiras dos aproveitamentos hidroagrícolas do grupo II												
Desenvolvimento de um estudo para identificação das zonas potenciais para a reutilização de águas residuais urbanas tratadas e de águas pluviais												



Medidas	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Programação Financeira - Medidas propostas</b>	[Timeline bar from 2006 to 2016]											
<b>Área Temática 4 - Qualidade da Água</b>	[Timeline bar from 2006 to 2016]											
<b>Medida de Base</b>	[Timeline bar from 2011 to 2016]											
Estudo para delimitação de novas zonas sensíveis	[Timeline bar from 2012 to 2013]											
Estudo para identificação de aglomerados onde é viável a adopção de soluções eficazes de drenagem e tratamento de águas residuais	[Timeline bar from 2011 to 2015]											
<b>Medida de Base DQA</b>	[Timeline bar from 2006 to 2016]											
Aplicação da recomendação IRAR nº 1/2007, gestão de fossas sépticas no âmbito de soluções particulares de disposição de águas residuais	[Timeline bar from 2006 to 2016]											
Avaliação do nível de implementação das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) previstas nas Licenças Ambientais	[Timeline bar from 2011 to 2015]											
Definir limites de descarga para as unidades industriais ligadas aos colectores municipais	[Timeline bar from 2012 to 2013]											
Identificação das áreas condicionadas à utilização agrícola de lamas de depuração e efluentes pecuários	[Timeline bar from 2012 to 2015]											
Implementação e acompanhamento do Regime de Exercício da Actividade Pecuária (REAP)	[Timeline bar from 2007 to 2016]											
<b>Medida Suplementar</b>	[Timeline bar from 2009 to 2016]											
Aumento do nível de atendimento dos sistemas de drenagem de águas residuais	[Timeline bar from 2011 to 2015]											
Aumento do nível de atendimento dos sistemas de tratamento de águas residuais	[Timeline bar from 2011 to 2015]											
Estabelecimento de condicionantes à construção de novas captações de água subterrânea	[Timeline bar from 2011 to 2013]											
Estabelecimento de excepções aos limites de qualidade das águas subterrâneas	[Timeline bar from 2011 to 2012]											
Estudo complementar para avaliação do impacte das pressões	[Timeline bar from 2011 to 2015]											
Garantia de boas condições agrícolas e ambientais	[Timeline bar from 2012 to 2015]											
Implementação de planos de segurança da água para consumo humano	[Timeline bar from 2012 to 2015]											
Implementação de um sistema integrado de gestão dos Títulos de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH)	[Timeline bar from 2010 to 2015]											
Implementação e acompanhamento da Estratégia Nacional de Efluentes Agro-pecuários e Agro-Industriais (ENEAPAI) no actual enquadramento legal	[Timeline bar from 2007 to 2016]											
Integração dos dados relativos aos níveis de tratamento das águas destinadas ao consumo humano	[Timeline bar from 2012 to 2013]											

Medidas	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Programação Financeira - Medidas propostas</b>										
<b>Área Temática 5 - Monitorização, Investigação e Conhecimento</b>										
<b>Medida de Base</b>										
Acompanhamento dos impactes nas massas de água em resultado da implementação do Decreto-Lei n.º 276/2009, de 2 de Outubro										
<b>Medida Complementar</b>										
Sistema de informação fiável, sobre as origens superficiais										
<b>Medida Suplementar</b>										
Definição de programa plurianual de fiscalização										
Desenvolvimento e implementação de estudo piloto										
Estabelecer um programa de descarga de caudais sólidos nos grandes aproveitamentos hidráulicos de Alvorninha, Óbidos e São Domingos										
Estudo do impacto das alterações climáticas no cumprimento dos objectivos ambientais										
Implementação de redes de monitorização de caudal sólido										
Optimização das redes de monitorização de avaliação do estado das massas de água e das zonas protegidas										
Reforço da monitorização da água para abastecimento público										
Sistema de monitorização dos ecossistemas aquáticos e terrestres dependentes de águas subterrâneas										

Medidas	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Programação Financeira - Medidas propostas</b>										
<b>Área Temática 6 - Comunicação e Governança</b>										
<b>Medida Suplementar</b>										
Desenvolvimento de acções de sensibilização e formação										

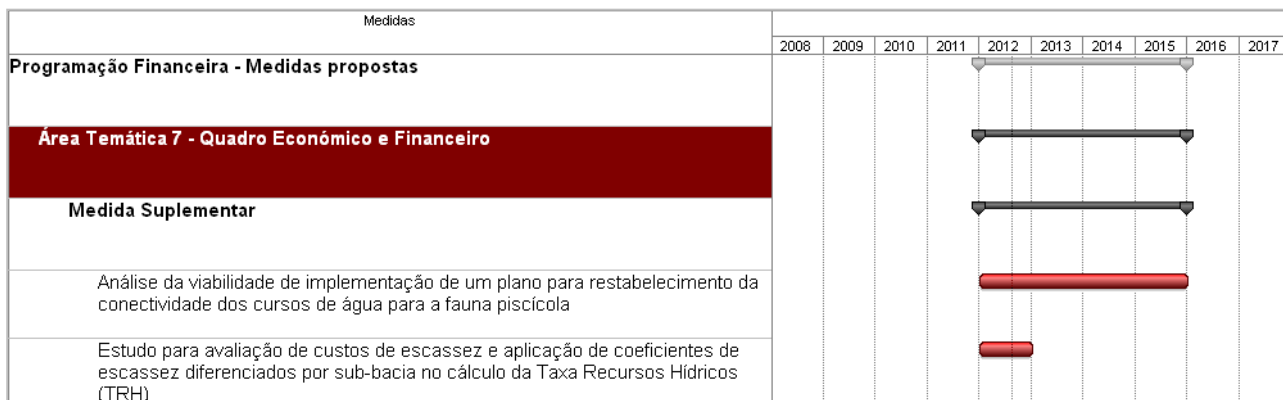


Figura 6.5 – Plano de acção/implementação, por área temática, medidas propostas.



## PARTE 7 – SISTEMA DE PROMOÇÃO, ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

### 1. ENQUADRAMENTO

A implementação do PBH Ribeiras do Oeste deve ser realizada considerando um sistema de promoção, acompanhamento e avaliação adequado. O processo de acompanhamento e avaliação do PBH Ribeiras do Oeste tem como objectivo averiguar de que forma a sua implementação está em conformidade com as linhas de orientação e objectivos definidos pelo Plano e medir e avaliar o grau de execução das medidas propostas durante o período de aplicação do Plano.

Esta proposta inclui, em particular, um conjunto de indicadores de avaliação e um modelo de promoção e acompanhamento, suficientemente detalhado para a sua possível aplicação.

### 2. INDICADORES DE AVALIAÇÃO

Entende-se que a implementação adequada do PBH Ribeiras do Oeste só será possível através de um sistema de promoção, acompanhamento e avaliação adequado que se apoie num conjunto de indicadores de forma a precisar uma maior objectividade e consistência do processo de planeamento. Por esse facto, sugere-se que todo o processo de planeamento e de implementação esteja suportado por esse modelo de indicadores.

Existindo vários modelos conceptuais ou conjuntos de indicadores, desenvolvidos por várias organizações, que podem ser utilizados para a caracterização dos recursos hídricos da região, considerou-se que o sistema deve ser completo, mas simples, garantindo-se a capacidade efectiva para produção de indicadores. É necessário ainda ser assegurada a recolha da informação de forma fácil e não onerosa, devendo igualmente assegurar-se que os indicadores são mensuráveis e auditáveis, dado que será necessário garantir a qualidade de informação utilizada.

São exemplos de modelos de indicadores o modelo PSR: Pressão – Estado – Resposta, desenvolvido pela OCDE ou o modelo DPSIR: Força Motriz – Pressão – Estado – Impacto – Resposta, desenvolvido pela APA. Pela natureza do exercício de planeamento que constitui o PBH Ribeiras do Oeste optou-se por adoptar o modelo DPSIR.

Os indicadores de **forças motrizes** caracterizam as principais variáveis geradoras de pressões. Os **indicadores de pressão** têm como objectivo caracterizar as pressões que se verificam sobre os recursos hídricos da região. São caracterizadas as pressões antropogénicas de origem doméstica ou das actividades económicas. Os **indicadores de estado** devem descrever o estado geral da qualidade das MA. Enquanto os indicadores de estado se focam nas características físicas mensuráveis do ambiente, os **indicadores de impacto** visam capturar os efeitos que as pressões podem ter sobre esse estado. Finalmente, os **indicadores de resposta** devem encontrar-se directamente relacionados com os projectos definidos no PBH Ribeiras do Oeste, e visam, por um lado, caracterizar quais as respostas que estão a ser obtidas, e por outro, avaliar o desempenho das medidas propostas.

Todavia, deve notar-se que os indicadores são ferramentas relevantes mas devem ser analisados dentro do seu contexto, dado que a simplificação de realidades complexas a números simples acarreta a necessidade de perfeita compreensão dos conceitos em uso e de uma contextualização para evitar análises erróneas.

O sistema de indicadores de medição da eficácia e eficiência dos Planos irá contemplar os níveis e âmbitos da área das bacias hidrográficas, de cada bacia e MA, e permitir avaliar a evolução do estado, das pressões, das respostas e do progresso conducente ao cumprimento dos objectivos ambientais. Neste âmbito, importa assegurar que os indicadores seleccionados são passíveis de determinar nomeadamente a escalas supra bacia hidrográfica. Uma vez que o processo de elaboração do PNA não está concluído, será conveniente compatibilizar o modelo de indicadores proposto para o PBH Ribeiras do Oeste com o modelo que vier a ser estabelecido no PNA.

Foi seleccionado um conjunto de indicadores que se encontram divididos pelas áreas temáticas definidas no PBH Ribeiras do Oeste, e que permitem caracterizar de que forma o estado das bacias hidrográficas evolui.

Para além destes indicadores gerais, são ainda identificados indicadores de avaliação específica da aplicação de medidas, também apresentados em cada uma das fichas caracterizadoras de medidas. Estes indicadores serão muito relevantes para o exercício de reporte à Comissão Europeia.

### 3. MODELO DE PROMOÇÃO E ACOMPANHAMENTO

Para além da definição do conjunto de indicadores que deve ser caracterizado para efeitos do acompanhamento do PBH Ribeiras do Oeste, importa definir de que forma esse acompanhamento será feito, para além de se estabelecer a forma de promover a implementação do Plano.

#### 3.1. RESPONSABILIDADE

A implementação do PBH deve atender especificamente às responsabilidades previstas na Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro).

A ARH Tejo tem como responsabilidade “*elaborar e executar os planos de gestão de bacias hidrográficas e os planos específicos de gestão das águas*”. Cabe-lhe em particular, promover as medidas sob sua responsabilidade e fomentar o cumprimento de medidas pelas restantes entidades abrangidas.

Cabe também à ARH Tejo promover a divulgação da informação relevante sobre a implementação do PBH Ribeiras do Oeste.

O CRH é o órgão de carácter consultivo das ARH, cujas competências gerais estão também definidas na Lei da Água. Em particular, ao CRH compete especificamente “*apreciar e acompanhar a elaboração do plano de gestão da bacia hidrográfica e os planos específicos de gestão das águas, devendo emitir parecer antes da respectiva aprovação*”.

O CRH do Tejo deve ter também a responsabilidade de assegurar o envolvimento de todos os interessados na gestão da água, utilizando a representatividade das entidades e personalidades envolvidas, para criar sinergias e vontades que permitam uma adequada implementação do Plano.

Ao INAG, Autoridade Nacional da Água, compete especificamente “*promover a protecção e o planeamento das águas, através da elaboração do plano nacional da água e da aprovação dos planos específicos de gestão de águas e dos planos de gestão de bacia hidrográfica*”.

#### 3.2. ÂMBITO DA PROMOÇÃO E ACOMPANHAMENTO

O âmbito e natureza da promoção e acompanhamento do Plano devem incluir nomeadamente os seguintes aspectos:

- Dinamização e implementação de medidas

A responsabilidade da dinamização das medidas previstas no PBH Ribeiras do Oeste será da competência de cada entidade responsável pelas medidas. As medidas sob responsabilidade directa da ARH Tejo devem ser incluídas no respectivo plano de actividades anual.

As restantes medidas, da responsabilidade de outras entidades deverão ser acompanhadas pela ARH Tejo e em particular discutidas no âmbito do CRH.

- Divulgação e discussão do progresso da implementação

De acordo com o estabelecido no Artigo 15.º da DQA “no prazo de três anos a contar da publicação de cada plano de gestão de bacia hidrográfica ou da sua actualização nos termos do Artigo 13.º, os Estados-Membros apresentarão um relatório intercalar em que se descrevam os progressos realizados na execução do programa de medidas planeado”.

A apresentação do progresso de implementação do programa de medidas do Plano não tem por objectivo avaliar a eficácia das medidas, nem avaliar de que forma o estado tem evoluído. Essas análises são feitas a cada ciclo de elaboração dos PGRH. Tem concretamente em vista a avaliação do estado de aplicação do programa de medidas.

Tendo em conta as orientações da Comissão Europeia, a apresentação de informação sobre aplicação dos programas de medidas deve assentar em informação qualitativa para todas as medidas apresentadas. Esta informação deve respeitar as regras de reporte, nomeadamente (código, nome da medida, descrição, responsabilidade, estado: não iniciada, em curso mas com atrasos, em curso e no calendário e implementada). Para além desta informação deve ainda ser seleccionado um conjunto de medidas para as quais deve ser apresentada informação quantitativa sobre a sua implementação. Por esse facto, são apresentados indicadores de avaliação de medida para algumas medidas.

Entende-se, todavia, que, para além destas obrigações de *reporte*, a ARH Tejo deve proceder à produção anual de informação que permita avaliar de que forma o PBH Ribeiras do Oeste está a ser implementado. A informação a produzir deve ser sintética e versar a comparação dos objectivos previstos com o estado das MA, assim como o estado de aplicação concreta das medidas. A utilização do modelo de indicadores do Plano permitirá esse acompanhamento.

As reuniões de CRH deverão ser um fórum por excelência para discussão do progresso da implementação do PBH devendo a ARH preparar numa base anual informação da evolução da aplicação do Plano.

### 3.3. PRAZOS

A DQA apenas exige a elaboração de um relatório intercalar, ao fim de três anos da publicação do PBH Ribeiras do Oeste (n.º 3 do Artigo 15.º da DQA). Todavia entende-se ser desejável que seja publicada com periodicidade inferior, informação sobre a evolução da aplicação do Plano e dos resultados atingidos. Desta forma, observando-se o calendário necessário para a revisão do PBH Ribeiras do Oeste, sugere-se a seguinte calendarização para o acompanhamento do mesmo (Quadro 7.1).

Quadro 7.1 – Calendário para o acompanhamento do PBH Ribeiras do Oeste.

Datas	Calendário para o acompanhamento do PBH Ribeiras do Oeste
2012	Publicação do PBH Ribeiras do Oeste Avaliação da implementação do programa de medidas
2013	Revisão da Caracterização das Bacias Hidrográficas Divulgação anual de informação
2014	Revisão de conteúdos do PBH Ribeiras do Oeste Publicação do PBH revisto (versão para Consulta Pública) Divulgação anual de informação
2015	Publicação do PBH Ribeiras do Oeste revisto Divulgação anual de informação

### 3.4. PRODUTOS

Para além da produção de relatórios síntese, compilando a informação relevante – indicadores e sua análise – são utilizadas as tecnologias de informação e comunicação para permitir um acompanhamento eficaz do Plano.

Em particular, o sítio de Internet do PBH Ribeiras do Oeste, acessível através do sítio da ARH Tejo constituiu o repositório principal de informação, a qual é actualmente acessível através do sítio da APA, devendo continuar a funcionar após a conclusão da sua elaboração, constituindo-se como uma plataforma central de acompanhamento do Plano.

No sítio consta a informação mais actual sobre o PBH Ribeiras do Oeste, nomeadamente o seu conteúdo, as pressões, o estado das MA, os objectivos bem com a identificação e estado de implementação das medidas.

Para a melhor análise da informação produzida no âmbito dos indicadores de desempenho, foram produzidas diferentes fichas, a disponibilizar no sítio de Internet do PBH Ribeiras do Oeste:

- Ficha de bacia – com indicadores de caracterização geral da bacia, com a identificação dos sectores mais relevantes no que toca a pressões e com informação sobre o estado das MA da bacia;
- Ficha de MA – com indicadores caracterizadores da MA, nomeadamente sobre características gerais, usos, principais pressões e estado.
- Complementarmente, desenvolveu-se igualmente uma ficha de medida que apresenta a informação mais relevante sobre a aplicação de cada medida, sendo um instrumento relevante para a sua monitorização:
- Ficha de medida – com indicação do âmbito e descrição da medida, entidades responsáveis, custos e cronograma de implementação.

Para além dos contributos informativos, o sítio tem uma componente de participação pública, permitindo a recolha de comentários, sugestões, denúncias, etc. O sítio possibilita ainda a identificação de situações concretas que careçam de intervenção por parte da ARH Tejo.

## BIBLIOGRAFIA

### PARTE 1 – ENQUADRAMENTO E ASPECTOS LEGAIS

#### 1. ENQUADRAMENTO LEGAL E INSTITUCIONAL DO PROCESSO DE PLANEAMENTO

##### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Setembro. *Diário da República n.º 64 - I Série A*. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio. *Diário da República n.º 105 – I Série – 2.º Suplemento*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de Outubro. *Diário da República n.º 202 Série I*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de Junho. *Diário da República n.º 111/08 - I Série*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Decreto-Lei n.º 208/2008, de 23 de Outubro. *Diário da República n.º 209- I Série*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*. L 327/1 – L 327/72

Directiva 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro.

Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro. *Diário da República n.º 249/05 – I Série – A*. Assembleia da República. Lisboa

Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro. *Diário da República*, 1.ª série — N.º 202. Ministro da Defesa Nacional.

### PARTE 2 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA

#### 1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA

##### 1.1. TERRITORIAL E INSTITUCIONAL

##### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de Outubro. *Diário da República n.º 202 Série I*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

INAG. (2001). *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo. 1.ª Fase – Análise e Diagnóstico da Situação de Referência. Anexo Temático 8 – Usos e Ocupação do Domínio Hídrico*. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Instituto da Água, I. P. Lisboa.

INE. (2008). *Anuários Estatísticos Regionais, 2008*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

##### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

INAG (1999). *Plano Nacional da Água. Volume I. Capítulo II – Caracterização e Diagnóstico da Situação Actual dos Recursos Hídricos*. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Instituto da Água, I. P. Lisboa.

## 1.2. CLIMATOLOGIA

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Instituto de Meteorologia. *Normais climatológicas correspondentes a 1961-1990*. Instituto de Meteorologia.
- Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica. (1991). *O Clima de Portugal (Fascículo XLIX). Normais climatológicas da região de «Alentejo e Algarve», correspondentes a 1951-1980*. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica.
- Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica. (1991). *O Clima de Portugal (Fascículo XLIX). Normais climatológicas da região de «entre Douro e Minho» e «Beira Litoral», correspondentes a 1951-1980*. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica.
- Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica. (1991). *O Clima de Portugal (Fascículo XLIX). Normais climatológicas da região de «Ribatejo e Oeste», correspondentes a 1951-1980*. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica.
- Mendes, J. C.; Bettencourt, M. L. (1982). *Contribuição para o Estudo do Balanço Climatológico de Água no Solo e da Classificação Climática de Portugal Continental*. O Clima de Portugal – Fascículo XXIV.
- Thornthwaite, C.W. (1948). *An approach towards a rational classification of climate*. Geographical Review, London, v.38, pp.55-94.
- Thornthwaite, C.W.; MATHER, J.R. (1955). *The Water Balance*. Centerton. NJ: Drexel Institute of Technology – Laboratory of Climatology. 104 pp. (Publications in Climatology, v.8, n.1)

## 1.3. HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, C., Taborda, R., Marques, F., Freitas, M. C., Antunes, C., Mendes, T., e Carreira, D. (2009). *Zonas Costeiras. em: PECSAC. Alterações Climáticas - Sintra. Plano Estratégico do Concelho de Sintra face às Alterações Climáticas. Relatório Executivo e Integrador*. F.D. Santos E R. Aguiar (Eds). Câmara Municipal de Sintra, Sintra. 48 pp.
- Andrade, C., Taborda, R., Marques, F., Freitas, C., Antunes, C., Mendes, T. & Carreira, D. (2009) - *Plano estratégico de Sintra face às alterações climáticas. Zonas costeiras*. 62p.
- Andrade, C.; Taborda, R.; Marques, F.; Freitas, M. C.; Antunes, C.; Mendes, T.; Pólvora, D. (2010). *Plano estratégico de Cascais face às alterações climáticas*. Sector Zonas Costeiras. Câmara Municipal de Cascais.
- Brandão, C., Rodrigues, R. e Costa, J. (2001). *Análise de fenómenos extremos de precipitações intensas em Portugal Continental*. Direcção dos Serviços de Recursos Hídricos. Instituto da Água, I. P. Lisboa.
- Consulmar. (2003). *Plano Director do Porto da Ericeira*. Relat. Técnico (não publicado), IPTM.
- Crispim, J. A. (2010). *Os aquíferos das Bacias Hidrográficas do Rio Tejo das Ribeiras do Oeste - Saberes e Reflexões*. Tágides. Publicação da Administração da Região Hidrográfica do Tejo (ARH do Tejo, I.P.). Departamento de Recursos Hídricos Interiores (DRHI).
- Crispim, J.A. (s.d). *A nascente do Alviela no Sinclinal de Monsanto*. Departamento e Centro de Geologia da Universidade de Lisboa.
- Freitas, M.C., Andrade, C. & Pinto, C. (1993) – *Dispersão da glaucónia no arco litoral Caparica – Cabo Espichel – 1<sup>os</sup> Resultados*. 3ª Reunião do Quaternário Ibérico. Coimbra. pp. 257-265.

Hidrotécnica Portuguesa. (1988). *Problemas Litorais. Troço Cascais - S. Julião da Barra*. Direcção-Geral de Portos. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa. Volume 1, pp.105.

INAG. (2003). *Caudais Ecológicos em Portugal*. Direcção de Serviços do Planeamento. Instituto da Água, I. P. Lisboa.

INAG (1998). *Plano de Ordenamento da Orla Costeira de Alcobaça – Mafra – Estudos prévios de Ordenamento*. 1ª Parte – Proposta de Ordenamento Territorial. 140p.

LNEC (1998). *Análise dos assoreamentos da Foz do rio Alcoa*. Parecer. Relatório 113/98 – NET. 37p.

Ministerio de Medio Ambiente Español. (2007). *Plan Especial de Alerta y Eventual Sequía en la Cuenca Hidrográfica del Tajo. Anejo VI – Modelización*. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Espanha.

NEMUS (2008). *Estudo de impacte ambiental das dragagens e defesa da margem sul da Lagoa de Óbidos*. Volume I. Tomo I. Relatório Síntese. INAG. 238p.

Oliveira, I.M. (1992). Porto de Lisboa – *Melhoria das Condições de Acesso ao Porto de Lisboa através da Barra Sul*. Proceedings of the *International Conference on Coastal Engineering*. Veneza, Itália.

Oliveira, I. M. (1992) – *Port of Lisbon – Improvement of the access conditions through the Tagus estuary entrance*. Proceedings of the 23<sup>rd</sup> International Conference of Coastal Engineering. ASCE. pp. 2745-2757.

Pinto, C., Taborda, R. & Andrade, C. (2007) – *Evolução recente da linha de costa no troço Cova do Vapor – S. J. da Caparica*. 5<sup>as</sup> Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira. PIANC. AIPCN. Lisboa.13p.

Pinto, C., Vinhas, A. (2011). *Riscos costeiros em litoral de arriba: Planeamento e medidas de gestão operacional*. Actas do VI Congresso sobre planeamento e gestão das zonas costeiras dos países de expressão portuguesa. Ilha da Boa Vista. Cabo Verde. 13p.

Russel, G. (1988). *Use of the Fish and Wildlife Service's New England Flow Method to determine instream flow needs at hydroelectric projects*. 8th Annual International Symposium of the North American lake Management Society. St. Louis. Missouri.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Almeida, C., Mendonça, J. L., Barbosa, C., Gomes, A. J. (2000). *Sistemas Aquíferos de Portugal Continental*. Instituto da Água, I. P. Lisboa.

Alves, H. e Henriques, A. (1994). *O caudal ecológico como medida de minimização. Métodos para a sua determinação*. Actas do 6º SILUSB/1º SILUSBA, Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa. Lisboa, 11 a 14 de Abril de 1994. APRH/ABRH, pp. 177-190.

Biodesign. (2005). *Câmara Municipal do Sabugal. Plano de Ordenamento da Albufeira Do Sabugal – Discussão Pública – Resumo Não Técnico*.

Brandão, C. (1995). *Análise de Precipitações Intensas*. Dissertação para a obtenção do grau Mestre em Hidráulica e Recursos Hídricos. Instituto Superior Técnico. Lisboa.

Crispim, J. A. (1986). *Traçagens com Uranina em Minde*. 2º Congresso Nacional de Geologia, Maleo, 2 (13), pp. 16-17. Lisboa

Crispim, J. A. (1995). *Dinâmica Cársica e Implicações Ambientais nas Depressões de Alvados e Minde*. Ph.D. Thesis. Centro de Geologia da Universidade de Lisboa.

Cruces, A., Lopes, I., Freitas, M.C. & Andrade, C. (2002). *A Geologia Litoral – Parte I: Do Tejo à Lagoa de Albufeira*. Geologia no Verão 2002 – Guia de Excursão. pp.34.

David, J.S. (1976). *Drenagem de estradas, caminhos-de-ferro e aeródromos*. Estudo Hidrológico. Determinação de caudais de ponta de cheia em pequenas bacias hidrográficas. Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Lisboa.

Fragoso, M. (1994). *Aspectos da variabilidade espacial da precipitação na Estremadura*. Dissertação de mestrado em geografia física e planeamento regional. Universidade de Lisboa. Lisboa.

Freitas, M.C., Andrade, C. & Pinto, C. (1993). *Dispersão da Glaucónia no arco litoral Caparica – Cabo Espichel*. Primeiros resultados. 3ª Reunião do Quaternário Ibérico. Coimbra, pp. 257-265.

Gordon, N., McMahon, T. e Finlayson, B. (1992). *Stream Hydrology: An introduction for Ecologists*. John Wiley & Sons. Chichester. Reino Unido.

INAG. (1995). *Bacia Hidrográfica do Tejo. Avaliação de recursos hídricos*. Direcção dos Serviços de Recursos Hídricos. Instituto da Água, I. P. Lisboa.

Instituto Superior Técnico. (2001). *Geo-codificação das bacias hidrográficas de Portugal Continental*. Relatório elaborado no âmbito de protocolo INAG-IST.

Lencastre, A. e Franco, F.M. (2006). *Lições de Hidrologia*. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa. 3.ª Edição.

Mederos, C. (2005). *Geografia de Portugal – O ambiente físico*. Círculo de leitores.

Oliveira, R. (1998). *XLWAT: Um add-in para Excel. Modelo precipitação-escoamento*. Chiron. Monte da Caparica.

Quintela, A. (1967). *Recursos de Águas superficiais em Portugal Continental*. Imprensa Portuguesa. Porto.

SNIRH (2010). Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH). Instituto da Água, I.P. Acedido em: <http://snirh.pt>

Wesche, T. e Rechar, P. (1980). *A summary of Instream Flow Methods for Fisheries and Related Research Needs*. Eisenhower Consortium Bulletin N.º 9. Eisenhower Consortium for Western Environmental Forestry Research.

## 1.4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, C., Mendonça, J.J.L., Jesus, M.R. e Gomes, A.J. (2000). *Actualização do Inventário dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental*. Centro de Geologia e Instituto da Água, 661 pp.

Feio, M., Daveau, S., Ferreira, A.B., Ferreira, D.B., Martins, A., Pereira, A., Ribeiro, A. (2004) – O relevo de Portugal Continental, Grandes unidades regionais. Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos – Volume III. Coimbra, 2004. 153pp.

Ribeiro A, Antunes, M.T., Ferreira, M.P., Rocha, R.B, Soares, A.F., Zbyszewski, G., Moitinho de Almeida, F., Carvalho, D., Monteiro, D. (1979) – *Introdução à la Géologie Générale du Portugal*. Serviços geológicos de Portugal. Lisboa, 1979;

## 1.5. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



DGADR. (2010). *Aproveitamentos Hidroagrícolas em exploração*. Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural. Acedido em 23 de Dezembro de 2010, em: <http://www.dgadr.pt/>

DGEG. (2010). *Energia Eléctrica – Estatísticas. Produção/Consumos*. Direcção Geral da Energia e Geologia. Acedido em 25 de Novembro de 2010, em: [www.dgge.pt](http://www.dgge.pt)

DGEG. (2010). *Energias renováveis – Estatísticas. Renováveis – estatísticas rápidas*, Agosto/Setembro 2010. Direcção Geral da Energia e Geologia. Acedido em: [www.dgge.pt](http://www.dgge.pt)

DGEG. (2010). *Pedreiras – Estatísticas. Produção Anual – Por Subsectores (1999-2007) – Produção de Rochas Industriais*. Direcção Geral da Energia e Geologia. Acedido em: [www.dgge.pt](http://www.dgge.pt)

DGEG. (2010). *Potência Instalada nas Centrais Produtoras de Energia Eléctrica*. Direcção Geral da Energia e Geologia. Acedido em 25 de Novembro de 2010, em: [www.dgge.pt](http://www.dgge.pt)

IEFP. *Concelhos, Estatísticas Mensais*, Maio de 2010. Instituto de Emprego e Formação Profissional.

INE. (2001). *Recenseamento Geral da Agricultura 1999*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. (2001). *Recenseamento Geral da População e Habitação, Base Geográfica de Referenciação da Informação (BGRI)*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. (2010). *Contas Económicas da Agricultura 1980-2009*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. (2010). *Estatísticas da Pesca 2009*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2007*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2008*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. Base de dados *online*. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Acedido em: [www.ine.pt](http://www.ine.pt) (várias consultas).

MTSS. *Quadros de Pessoal 2008*. Informação disponibilizada por *e-mail*. Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social.

Turismo de Portugal. *Caracterização geral da oferta de Golfe em Portugal*. Acedido em 3 de Novembro de 2010, em: [http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/AreasActividade/ProdutoseDestinos/Documents/Doc2\\_Caracterizac%20aoGolfePortugal.pdf](http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/AreasActividade/ProdutoseDestinos/Documents/Doc2_Caracterizac%20aoGolfePortugal.pdf).

Turismo de Portugal. *Informação georeferenciada relativa aos empreendimentos turísticos classificados e previstos*. Informação disponibilizada por *e-mail*.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

APL. (2000). *Impacto Sócio-económico do porto de Lisboa*. Administração do Porto de Lisboa, S.A.

APL. (2007). *Plano Estratégico do porto de Lisboa*. Administração do Porto de Lisboa, S.A.

Correia, A. e Martins, V. (2004) *Competitividade Eficiência na Indústria do Golfe: O Caso do Algarve*. Acedido em 3 de Dezembro de 2010, em: [http://www.apdr.pt/siteRPER/numeros/RPER07/art\\_5.pdf](http://www.apdr.pt/siteRPER/numeros/RPER07/art_5.pdf)

Gaspar, J., Leite, A.N., Abreu, D., Machado, J.F. e Costa, N.M. (1997). *População, Economia e Território: Cenários de desenvolvimento*. Plano Nacional da Água. Relatório-parecer.

INAG, I.P. (2010). *Planos de Gestão de Região Hidrográfica – Análise económica das utilizações da água - Lista de verificação dos principais indicadores*. Instituto da Água, I. P. Lisboa.

INE. (2002). *Conceitos e Metodologias – Medidas de Especialização Regional*. Instituto Nacional de Estatística, I.P. *Revista de Estudos Regionais*, 2.º Semestre 2002, p. 65-71.

INE. (2010). *Estatísticas Agrícolas 2009*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. (2010). *Estatísticas dos Transportes 2009*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região do Alentejo, 2003*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região do Centro, 2003*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2003*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região do Alentejo, 2005*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região do Centro, 2005*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2005*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região do Alentejo, 2007*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região do Centro, 2007*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região do Alentejo, 2008*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região do Centro, 2008*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região do Alentejo, 2009*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região do Centro, 2009*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2009*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuários Estatísticos Regionais, 2008*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

LNEC. (2005). *Plano Específico de Gestão de Extracção de Inertes em Domínio Hídrico do Rio Tejo. Estudo realizado para a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

MADRP-GPP. (2009). *Agricultura, Silvicultura e Pesca – Indicadores 2009*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas – Gabinete de Planeamento e Políticas

MOPTC. (2006). *Orientações estratégicas para o Sector Marítimo Portuário*. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicação, Secretaria de Estado dos Transportes. Lisboa.

Turismo de Portugal. *Golfe – 10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo de Portugal*. Estudo realizado por Asesores em Turismo Hotelaria y Recreación, S.A.

Turismo de Portugal. *Matriz de Campos de Golfe*. Acedido em 3 de Dezembro de 2010, em: [http://www.turismodeportugal.pt/PORTUGUÊS/AREASACTIVIDADE/PRODUTOSEDESTINOS/Documents/Doc3\\_BasedadosCamposGolfe.pdf](http://www.turismodeportugal.pt/PORTUGUÊS/AREASACTIVIDADE/PRODUTOSEDESTINOS/Documents/Doc3_BasedadosCamposGolfe.pdf)

## 1.6. SOLOS E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IGP. (2000). *CORINE Land Cover 2000*. Instituto Geográfico Português. Lisboa

IGP. (2006). *CORINE Land Cover 2006*. Instituto Geográfico Português. Lisboa

INE. (2008). *Anuário Estatístico da Região Alentejo – 2008*. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Lisboa

INE. (2008). *Anuário Estatístico da Região Centro – 2008*. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Lisboa

INE. (2008). *Anuário Estatístico da Região Lisboa e Vale do Tejo – 2008*. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Lisboa

SROA. (1973). *Carta dos solos de Portugal*. II Volume: classificação e caracterização morfológica dos solos. Ministério da Economia, Secretaria de Estado da Agricultura, Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário, Volume II, 6ª Edição.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Abreu, A.O.C. (1977). *Análise Biofísica do Solo*. Universidade de Évora. Évora. Acedido em: <http://www.confagri.pt/Ambiente/AreasTematicas/Pages/Solosportugueses.aspx>

Carvalho, C. (1965). *Dicionário de Solos*. Acedido em: [http://agricultura.isa.utl.pt/agribase\\_temp/solos/default.asp](http://agricultura.isa.utl.pt/agribase_temp/solos/default.asp)

CCDR Alentejo. (2010). *Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo – versão aprovada*. CCDR Alentejo. Évora

CCDR Centro. (2010). *Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro – Elementos disponíveis*

CCDR LVT. (2010). *Plano de Ordenamento do Território para o Oeste e Vale do Tejo – Versão aprovada*. CCDR LVT. Lisboa.

CCDR LVT. (2010). *Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa – Versão objecto de discussão pública*. CCDR LVT. Lisboa.

DGOTDU. (2007). *Programa Nacional do Plano de Ordenamento do Território – Programa de Acção*. Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano. Lisboa.

DGOTDU. (2010). *Planos de Ordenamento do Território em Vigor*. Website da Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano – Sistema Nacional de Informação Territorial. Acedido em: <http://www.dgotdu.pt>

IGP. (2007). *Nomenclatura CORINE Land Cover*. Instituto Geográfico Português - Grupo de Detecção Remota. Acedido em: <http://www.igeo.pt/gdr/projectos/clc2006>

INAG. (1999). *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo. 1.ª Fase – Análise e diagnóstico da situação de referência. Volume III – Análise*. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Instituto da Água, I. P. Lisboa.

INAG. (1999). *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo*. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Instituto da Água, I. P. Lisboa.

Oliveira, M.M. (2004). *Recarga de águas subterrâneas: Métodos de avaliação*. Doutoramento em Geologia (Hidrogeologia), Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Departamento de Geologia, 440 pp. Também Teses e Programas de Investigação - TPI 42, ISBN 972-49-2093-3, Editora LNEC, 2006.

## 1.7. USOS E NECESSIDADES DE ÁGUA

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Águas de Portugal. (2007). *Planos Directores para a Criação dos Sistemas Multimunicipais de baixa de Abastecimento de água e Saneamento do Norte, Centro e Sul*. Relatório 2 – Concepção das Soluções e Investimentos. Volume I – Abastecimento de Água. Lisboa.

Aqualogus. (2009). *Avaliação do Potencial Hidroeléctrico da Região Hidrográfica do Tejo e das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste*. Administração da Região Hidrográfica do Tejo, I.P. Lisboa.

DGADR. (2009). *Aproveitamentos Hidroagrícolas do Grupo II, em Exploração*. Elementos Estatísticos 1986-2008. [CD-ROM]. Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural, Divisão de Planeamento, Documentação e Informática (DSIGA). Lisboa.

DGADR. (2010). *Aproveitamentos Hidroagrícolas em exploração*. Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural. Acedido em 23 de Dezembro de 2010, em: <http://www.dgadr.pt/>

EDP. (2011). *Centros Produtores*. Acedido em 17 de Janeiro de 2011, em: <http://www.a-nossa-energia.edp.pt>

EDP Produção. (2006). *EDP. Centros Produtores*. EDP Produção, Gestão da Produção de Energia, Gabinete de Comunicação – GCM. Lisboa.

FAO/IIASA/ISRIC/ISSCAS/JRC. (2009). *Harmonized World Soil Database (version 1.1)*. FAO, Rome, Italy and IIASA, Luxemburg, Austria. Acedido em 1 de Setembro de 2010, em: <http://www.iiasa.ac.at>.

Gaspar, J., Leite, A.N., Abreu, D., Machado, J.F. e Costa, N.M. (1997). *População, Economia e Território: Cenários de desenvolvimento*. Plano Nacional da Água. Relatório-parecer.

IGP. (2010). *CORINE Land Cover – 2006*. Instituto Geográfico Português. Acedido em 1 de Março de 2010, em: <http://www.igeo.pt>.

IM. *Anuários Climatológicos do período de 1959 a 1988*. Instituto de Meteorologia, I.P. Lisboa.

INAG. (2001). *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo. 1.ª Fase – Análise e Diagnóstico da Situação de Referência. Anexo 6 – Utilizações e Necessidades de Água. Tomo 6A – Avaliação das Necessidades Actuais de Água. Parte II – Consumos de Água na Agricultura*. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Instituto da Água, I. P. Lisboa.

INE. (2001). *Recenseamento Geral da Agricultura – Alentejo – 1999*. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Acedido em 16 de Agosto de 2010, em: <http://www.ine.pt>

INE. (2001). *Recenseamento Geral da Agricultura – Beira Interior – 1999*. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Acedido em 16 de Agosto de 2010, em: <http://www.ine.pt>

INE. (2001). *Recenseamento Geral da Agricultura – Beira Litoral – 1999*. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Acedido em 16 de Agosto de 2010, em: <http://www.ine.pt>

INE. (2001). *Recenseamento Geral da Agricultura – Ribatejo e Oeste – 1999*. Instituto Nacional de Estatística, I.P., Acedido em 16 de Agosto de 2010, em: <http://www.ine.pt>

Serra A., Ribeiro K., Mamouros L., Mendes D., Machado L. e Ribeiro R. (2010). *A criação das parcerias das “baixas” – 2. O acompanhamento técnico da Águas de Portugal*. 10.º Congresso da Água. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos. Alvor.

Teixeira, J.L. (1994), *ISAREG. Manual do Utilizador*, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

Alegre, H., Hirner, W., Baptista, J.M. e Parena, R. (2004) – *Indicadores de desempenho para serviços de abastecimento de água*. Série “Guias Técnico”. LNEC/ERSAR. Acedido em 1 de Outubro de 2010, em: <http://www.ersar.pt>

INAG. (1999). *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo. 1.ª Fase – Análise e Diagnóstico da Situação de Referência. Anexo 6 – Utilizações e Necessidades de Água. Tomo 6A – Avaliação das Necessidades Actuais de Água. Parte I – Abastecimento Urbano e Industrial.* Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Instituto da Água, I. P. Lisboa.

INAG. (2000). *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo. 1.ª Fase – Análise e Diagnóstico da Situação de Referência. Anexo Temático 3 A – Análise de variáveis climatológicas.* Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Instituto da Água, I. P. Lisboa.

## 1.8. ABASTECIMENTO E TRATAMENTO DE ÁGUAS

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto. *Diário da República n.º 164 – I Série.* Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 90/2009, de 9 de Abril. *Diário da República n.º 70 – I Série.* Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 194/2009, de 20 de Agosto. *Diário da República n.º 161 – I Série A.* Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

ERSAR. (2010). *Entidades gestoras de sistemas de abastecimento público de água e de saneamento de águas residuais.* Entidade Reguladora de Águas e Resíduos. Acedido em 14 de Junho de 2010, em: <http://www.ersar.pt>.

INAG, I.P. (2010). *Relatório do Estado do Abastecimento de Água e da Drenagem e Tratamento de Águas Residuais – Sistemas Públicos Urbanos: INSAAR 2009.* Instituto da Água, I. P. Lisboa.

INE. (2010). *População residente (N.º) por Local de residência, Sexo e Grupo etário (Por ciclos de vida) - Anual.* Instituto Nacional de Estatística. Acedido em 14 de Junho de 2010, em: <http://www.ine.pt>.

MAOTDR. (2007). *Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais 2007-2013: PEAASAR II.* Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Decreto-Lei n.º 372/93, de 29 de Outubro. *Diário da República n.º 254 – I Série A.* Ministério do Ambiente e Recursos Naturais. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 379/93, de 5 de Novembro. *Diário da República n.º 259 – I Série A.* Ministério do Ambiente e Recursos Naturais. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de Setembro. *Diário da República n.º 233 – Suplemento – I Série A.* Ministério do Ambiente. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 195/2009, de 20 de Agosto. *Diário da República n.º 161 – I Série.* Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

ERSAR. (2010). *Relatório Anual do Sector de Águas e Resíduos em Portugal: RASARP 2009.* Entidade Reguladora de Águas e Resíduos. Lisboa.

Lei n.º 88-A/97, de 25 de Julho. *Diário da República n.º 170 – Suplemento – I Série A.* Assembleia da República. Lisboa.

Lei n.º 58/98, de 18 de Agosto. *Diário da República n.º 189 – I Série A.* Assembleia da República. Lisboa.

Lei n.º 53-F/2006, de 29 de Dezembro. *Diário da República n.º 249 – Suplemento – I Série*. Assembleia da República. Lisboa.

## 1.9. CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DE VULNERABILIDADES

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, C.; Taborde, R.; Marques, F.; Freitas, M. C.; Rodrigues, R.; Antunes, C.; Pólvoa, C. (2010). *Plano Estratégico de Cascais Face às Alterações Climáticas – Sector Zonas Costeiras*. Câmara Municipal de Cascais. Fundação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.

Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de Março. *Diário da República n.º 63, Série I*. Ministério da Indústria e Energia. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março. *Diário da República n.º 65 Série I*. Ministério do Planeamento e da Administração do Território. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de Janeiro. *Diário da República n.º 19 Série I-A*. Ministério do Ambiente e Recursos Naturais. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 227/98, de 17 de Julho. *Diário da República n.º 163 Série I-A*. Ministério do Ambiente. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro. *Diário da República n.º 222 Série I-A*. Ministério do Ambiente. Lisboa.

Leitão, T.E.; Barbosa, A. E.; Henriques, M.J.; Ikävalko, V.M. e Menezes, J. T. (2005) - Avaliação e gestão ambiental das águas de escorrências de estradas. Relatório Final. Relatório 109/05 - NAS, LNEC.

Loureiro, J.M. (2009). *Rio Tejo, As grandes cheias: 1800-2007*. Colecção Tágides. Administração da Região Hidrográfica do Tejo, I.P. Lisboa.

Marques, F.M.S.F. (1997a). *As arribas do litoral do Algarve. Dinâmica, Processos e Mecanismos*. Dissertação de Doutoramento em Geologia, Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, pp. 556

Marques, F.M.S.F. (1997b). *Evolução de arribas litorais: Importância de estudos quantitativos na previsão de riscos e ordenamento da faixa costeira*, in Colectânea de Ideias sobre a Zona Costeira de Portugal. Associação EUROCOAST-PORTUGAL, Porto, pp. 67-86.

Marques, F. & Andrade, C. (2009). *Parecer sobre risco associado às arribas do Algarve*. Departamento de Geologia, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, pp. 25

([http://www.arh Algarve.pt/site/parameters/arh Algarve/files/File/upload/R\\_H\\_Litoral/Parecer da Faculdade de Ciencias da Universidade de Lisboa.pdf](http://www.arh Algarve.pt/site/parameters/arh Algarve/files/File/upload/R_H_Litoral/Parecer_da_Faculdade_de_Ciencias_da_Universidade_de_Lisboa.pdf))

NMED/DWB (Appendix E – WRASTIC index: Watershed vulnerability estimation using WRASTIC. Gallegos, P.E.D., Lowance, P.E.J. & Thomas, C. ([http://www.nmenv.state.nm.us/dwb/Documents/SWAPP\\_2000.PDF](http://www.nmenv.state.nm.us/dwb/Documents/SWAPP_2000.PDF)))

Oliveira, M.M. e Lobo Ferreira, J.P. (2002) – *Proposta de uma Metodologia para a Definição de Áreas de Infiltração Máxima*, Recursos Hídricos, vol. 23 (1), Maio de 2002, p. 63-74.

Oliveira, R.P., Simões, J., Lopes, J.P. (2010). *Estratégia Nacional de Adaptação aos Impactos das Alterações Climáticas relacionados com os Recursos Hídricos (ENAAAC-RH)*. Cenários Climáticos para Portugal Continental de acordo com o Projecto ENSEMBLES (versão de trabalho). Lisboa.

Rocha J.S. (1998). *O risco das inundações e a sua gestão. Uma visão nacional e uma visão europeia*. 4.º Congresso da Água. Lisboa.

Rodrigues, R., Brandão, C. e Costa, J.P. (2003). *Breve nota sobre as cheias no Tejo e o seu Sistema de Vigilância e Alerta*. Direcção dos Serviços dos Recursos Hídricos. Instituto da água, I.P.

Santos, F. D., Forbes, K. Moita, R. (editores). (2001). *Mudança Climática em Portugal. Cenários, Impactes e Medidas de Adaptação – SIAM*. Sumário Executivo e Conclusões. Gravada. Lisboa

Sunamura, T. (1992). *Geomorphology of Rocky Coasts*. Wiley, New York, 302p.

Teixeira, S.B. (2006). *Slope mass movements on rocky sea-cliffs: A power-law distributed natural hazard on the Barlavento Coast, Algarve, Portugal*. *Continental Shelf Research* 26. Elsevier. pp.1077-1097.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Azevedo, T.M., Nunes, E. e Ramos, C. (2004). *Some morphological aspects and hydrological characterization of the Tagus floods in the Santarem region, Portugal*. *Natural Hazards*, 31 (3), Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 587-601.

Azevedo, T.M., Nunes, E., Ramos, C. e Ramos Pereira, A. (2003). *Historical floods of the Tagus River in the Santarém region, Portugal*. Abstracts. Ciências da Terra, Vol. Especial, N.º V. VI Congresso Nacional de Geologia, Universidade Nova Lisboa, Costa de Caparica, p. 92 (CD-ROM Ed., p. H10-H13).

Azevedo, T.M., Nunes, E., Ramos, C., Pereira, A., Freitas, C., Andrade, C. e Pereira, D.I. (2006). *The Tagus River and its historical floods (Santarém, Portugal)*. Abstracts. Tagus Floods '06 Workshop, Lisbon, Portugal, pp. 64-67.

Brandão, C., Rodrigues, R. e Costa, J. (2001). *Análise de fenómenos extremos de precipitações intensas em Portugal Continental*. Direcção dos Serviços de Recursos Hídricos. Instituto da Água, I. P. Lisboa.

Câmara Municipal da Amadora. (2007). *Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil do Concelho da Amadora*. Serviço Municipal de Protecção Civil do Concelho da Amadora.

Câmara Municipal da Batalha. (2006). *Plano Municipal de Emergência do Concelho da Batalha*. Serviço Municipal de Protecção Civil do Concelho da Batalha.

Câmara Municipal de Alcobaça. (1999). *Plano Municipal de Emergência do Concelho de Alcobaça*. Serviço Municipal de Protecção Civil do Concelho de Alcobaça.

Câmara Municipal de Alenquer. (2008). *Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil do Concelho de Alenquer*. Serviço Municipal de Protecção Civil do Concelho de Alenquer.

Câmara Municipal de Benavente. (2008). *Plano Municipal de Emergência de Benavente*. Serviço Municipal de Protecção Civil do Concelho de Benavente.

Câmara Municipal de Cascais. (2007). *Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil do Concelho de Cascais*. Serviço Municipal de Protecção Civil do Concelho de Cascais.

Câmara Municipal de Cascais. (2008). *Plano Municipal de Emergência para o Centro Urbano Histórico*. Serviço Municipal de Protecção Civil do Concelho de Cascais.

Câmara Municipal de Odivelas. (2002). *Estudo para Conhecimento do Risco de Cheias no Município de Odivelas*. Odivelas, Portugal.

Câmara Municipal de Odivelas. (2009). *Plano Director Municipal de Odivelas – Caracterização do Território – Componentes Ambientais. Factores de risco*. Volume 4.1. Odivelas Portugal.

- Câmara Municipal de Pampilhosa da Serra. (2007). *Plano Municipal de Emergência do Concelho de Pampilhosa da Serra*. Serviço Municipal de Protecção Civil do Concelho de Pampilhosa da Serra.
- Câmara Municipal de Pedrógão Grande. (2009). *Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil*. Comissão Municipal de Protecção Civil de Pedrógão Grande.
- Câmara Municipal de Penamacor. (2004). *Plano Municipal de Emergência de Penamacor*. Serviço Municipal de Protecção Civil.
- Câmara Municipal de Sertã. (2006). *Plano Municipal de Emergência do Município da Sertã*. Serviço Municipal de Protecção Civil.
- Câmara Municipal de Sintra. (2010). *Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil*. Serviço Municipal de Protecção Civil.
- Câmara Municipal de Tomar. (1998). *Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil*. Serviço Municipal de Protecção Civil.
- Câmara Municipal do Barreiro. (2007). *Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil do Concelho do Barreiro*. Serviço Municipal de Protecção Civil do Concelho do Barreiro.
- Cardoso, J.C., Bessa, M.T., Marado, M. B. (1973). *Carta dos Solos de Portugal (1:1 000 000)*. Separata da Agronomia Lusitana, Volume XXXIII – Tomos I-IV, Estação Agronómica Nacional, Oeiras. pp. 481-602
- Certitecna. (2008). *Plano Municipal de Emergência*. Câmara Municipal do Bombarral. Lisboa.
- Certitecna. (2010). *Plano Municipal de Emergência*. Câmara Municipal da Azambuja. Lisboa.
- Chow, V.T., Maidment, D.R. e Mays, L.W. (1988). *Applied Hydrology*. McGraw-Hill International Editions. Civil Engineering series. New York.
- Coutinho, M.A., Tomás, P.P. (1986). *Erosividade da precipitação*. II Simpósio Luso-Brasileiro de Hidráulica e Recursos Hídricos. Lisboa.
- Cunha, L.V., Oliveira, R., Nunes, V.B. *Impactos das alterações climáticas sobre os recursos hídricos de Portugal*. Acedido em: [http://alojamiento.us.es/ciberico/archivos\\_acrobat/sevilla3veiga.pdf](http://alojamiento.us.es/ciberico/archivos_acrobat/sevilla3veiga.pdf)
- David, J.S. (1976). *Drenagem de estradas, caminhos-de-ferro e aeródromos. Estudo Hidrológico. Determinação de caudais de ponta de cheia em pequenas bacias hidrográficas*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 344/2007, de 10 de Outubro. Regulamento de Segurança de Barragens (RSB).
- Hidroprojecto. (2007). *Plano Estratégico do Ambiente. 2.ª fase. Actualização do Diagnóstico da 1.ª fase*. Câmara Municipal de Vila Franca de Xira. Algés. Portugal.
- INAG. (1999). *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo. 1.ª Fase – Análise e diagnóstico da situação de referência. Volume I. Síntese*. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Instituto da Água, I.P. Lisboa.
- INAG. (2000). *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo. 1.ª Fase – Análise e diagnóstico da situação de referência. Volume III. Parte C – Subsistema ambiental*. Instituto da Água, I.P. Lisboa.
- Irvem, A., Topaloglu, F. e Uygur, V. (2007). *Estimating spatial distribution of soil loss over Seyhan River Basin in Turkey*. Journal of Hydrology. 336, pp- 30-37.
- Jenny, (1983). The soil resource. Origin and behaviour. *Ecological Studies*, 37. Springer-Verlag.



- Larras, P. J. (1972). *Prévision et prédétermination des étiages et des crues*. Collection Du B.C.E.O.M. (Bureau Central d'Études pour les Equipements d'Outre-mer). Éditions Eyrolles, Paris.
- Lencastre, A. e Franco, F.M. (2006). *Lições de hidrologia*. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa. 3.<sup>a</sup> Edição.
- LNEC. (1992). *As cheias em Portugal. Caracterização das zonas de risco. 4.º Relatório: Bacia Hidrográfica do Rio Tejo*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa.
- LNEC. (2005). *Plano Específico de Gestão de Extração de Inertes no Domínio Hídrico do Rio Tejo*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Lisboa.
- Lobo-Ferreira, J.P., Oliveira, M. Mendes e Ciabatti, P.C. (1995). *Desenvolvimento de um Inventário das Águas subterrâneas de Portugal*, Vol. 1. Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Lisboa.
- Loureiro e Van Zeller de Macedo. (1984). *Expressão para o cálculo do caudal máximo de cheia na bacia hidrográfica do Tejo*. Direcção-Geral dos Recursos Hídricos e Aproveitamentos Hidráulicos.
- Nunes, E., Azevedo, T.M., Ramos, C., Andrade, C. e Freitas, M.C. (2000). *O rio Tejo e as suas cheias no Ribatejo (Santarém, Portugal)*. Resumos das comunicações. Seminário sobre Geologia Ambiental. Braga.
- Nunes, E.V., Azevedo, T.M. e Ramos, C. (1999). *Preliminary Studies of the River Tagus Floods in the Santarém Area (Ribatejo, Portugal)*. Resumos das comunicações. The Second International Paleoflood Conference. Prescott. Arizona. EUA. pp. 33.
- Nunes, E.V., Azevedo, T.M. e Ramos, C. (2000). *The Lower River Tagus Basin (Ribatejo, Portugal) and its floods. Preliminary results*. Resumos das comunicações. II Congreso Latinoamericano de Sedimentología / VIII Reunión Argentina de Sedimentología. Mar del Plata. Argentina. pp. 133-134.
- Oliveira, R.P., Simões, J., Lopes, J.P. (2010). *Estratégia Nacional de Adaptação aos Impactos das Alterações Climáticas relacionados com os Recursos Hídricos (ENAA-RH). Impactos das alterações climáticas relacionadas com os recursos hídricos – Região hidrográfica do Tejo (RH5) e bacia hidrográfica do rio Tejo em território espanhol (versão de trabalho)*. Lisboa.
- Pereira, A.R., Ramos, C., Azevedo, T.M. e Nunes, E. (2003). *Tagus River floods in the Late Holocene (Sedimentology, Geochemistry, Hydrology)*. Abstracts. Ciências da Terra, Vol. Especial, N.º V. VI Congresso Nacional de Geologia, Universidade Nova de Lisboa, Costa da Caparica, p. 101 (CD-ROM Ed., p. H88-H91).
- Pimenta, M. (1998). *Erosão Hídrica dos Solos em pequenas bacias Hidrográficas – Aplicação da Equação Universal de Degradação dos Solos*. Instituto Superior Técnico. Lisboa.
- Portaria n.º 246/98, de 21 de Abril. *Diário da República n.º 93/98 – I Série – B*. Ministérios da Defesa Nacional, da Administração Interna, do Equipamento do Planeamento e da Administração do Território, da Economia, da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas e do Ambiente.
- Portaria n.º 846/93, de 10 de Setembro. *Diário da República n.º 213/93 – I Série – B*. Ministérios da Defesa Nacional, da Administração Interna, da Agricultura, da Indústria e energia, das Obras Públicas, Transportes e Comunicações e do Ambiente e Recursos Naturais.
- Portaria n.º 847/93, de 10 de Setembro. *Diário da República n.º 213/93 – I Série – B*. Ministérios da Defesa Nacional, da Administração Interna, da Agricultura, da Indústria e energia, das Obras Públicas, Transportes e Comunicações e do Ambiente e Recursos Naturais.

- Portela, M.M. (1995). *Modelação hidrológica*. Departamento de Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico. Lisboa.
- Portela, M.M. (2000). *Hydrologic aspects related to flash floods. The Portuguese experience*. Euroconference 2000: Flash floods. Instituto Superior Técnico. Lisboa.
- Prossistemas. (2004). *Plano de Emergência, em Situação de Cheia, do Concelho de Loures*. Câmara Municipal de Loures. Vol. 1, Tomo 1, Parte B - Anexos. Serviço Municipal de Protecção Civil do Concelho de Loures.
- Renard, K. G., Foster, G. A., Weesies, G.A., McCool, D.K. e Yoder, D.C. (1997). *Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the revised universal soil loss equation (RUSLE)*. USDA Agricul. Handbook 703. Agricultural Research Service. Washington D.C.
- Sá L. *Regulamento de Segurança de Barragens e a Protecção Civil*. Comunicação. Autoridade Nacional de Protecção Civil.
- SNIRH (2010). Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH). Instituto da Água, I.P. Acedido em: <http://snirh.pt>
- Tomás, P.M.P.P (1992). *Estudo da erosão hídrica em solos agrícolas. Aplicação à região sul de Portugal*. Dissertação para obtenção do grau de mestre em Hidráulica e Recursos Hídricos. Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.
- Tomás, P.P. (1993). *Erosão hídrica dos solos em pequenas bacias hidrográficas – Aplicação da Equação Universal de Degradação dos Solos*. Publicação CEHIDRO n.º 7. Instituto Superior Técnico. Lisboa
- Wischmeier, W.H. e Smith, D.D. (1978). *Predicting rainfall erosion losses*. USDA Soil Conservation Service. Agricultural Handbook, N 537.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DAS MASSAS DE ÁGUA

### 2.1. MASSAS DE ÁGUA DE SUPERFÍCIE

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, M.H., Bernardo, J.M., Figueiredo, H., Pádua, J., Pinto, P. e T. Rafael (2004). *Aplicação do Sistema B da Directiva-Quadro da Água na identificação de tipos de rios em Portugal Continental*. Administração da Região Hidrográfica do Alentejo, I.P.
- Alves, M.H., Bernardo, J.M., Cortes, R.V., Feio, M.J., Ferreira, J., Ferreira, M.T., Figueiredo, H., Formigo, N., Ilhéu, M., Morais, M., Pádua, J., Pinto, P. e Rafael, T. (2006). *Tipologia de rios em Portugal Continental no âmbito da Directiva-Quadro da Água*. Administração da Região Hidrográfica do Alentejo, I.P.
- Common Implementation Strategy for the European Water Framework Directive (2000/60/EC). (2003a). *Identification of Water Bodies*. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE). Guidance Document N.º 2, em [http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework\\_directive/guidance\\_documents/guidancesnos2sidentifica/EN\\_1.0\\_&a=d](http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents/guidancesnos2sidentifica/EN_1.0_&a=d)
- Common Implementation Strategy for the European Water Framework Directive (2000/60/EC). (2003b). *River and lakes – Typology, reference conditions and classification system, REFCOND*. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document N.º 10. 87 pp.

Common Implementation Strategy for the European Water Framework Directive (2000/60/EC). (2003c). *Identification and Designation of Artificial and Heavily Modified Waterbodies*. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE). Guidance Document N.º 4. Working Group 2.2.108 pp

[http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework\\_directive/guidance\\_documents/guidancesnos4sheavilyismo/\\_EN\\_1.0\\_&a=d](http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents/guidancesnos4sheavilyismo/_EN_1.0_&a=d)

Common Implementation Strategy for the European Water Framework Directive (2000/60/EC). (2005). *Template for the development of a boundary setting protocol for the purposes of the Intercalibration Exercise*. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Working Group 2A ECOSTAT. 28 pp.

Common Implementation Strategy for the European Water Framework Directive (2000/60/EC). (2009). *Heavily Modified Water Bodies: Information Exchange on Designation, Assessment of Ecological Potential, Objective Setting and Measures*. WFD. Discussion paper. Common Implementation Strategy Workshop Brussels, 12-13 March

Comissão Europeia. (2008). *Nota sobre a Água 4 - Albufeiras, Canais e Portos: Gestão das massas de água artificiais ou fortemente modificadas*. WISE – Water Information System for Europe. Comissão Europeia (DG Ambiente) – Março.

Cortes, R. e E. Cabecinha (2009). *Modelação da Qualidade Ecológica com base no elemento fitoplâncton*. Em: *Qualidade Ecológica e Gestão Integrada de Albufeiras* (contrato n.º 2003/067/INAG). Lisboa. p 81-120

Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*. L 327/1 – L 327/72.

Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Setembro. *Diário da República n.º 64 - I Série A*. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Environment Agency (2009). *River Basin Management Plan – Anglian River Basin District*. Bristol.

Ferreira, M.T., Morais, M., Cortes, R.V., Sampaio, E.C., Oliveira, S.V., Pinheiro, P.J., Hughes, S.J., Segurado, P., Albuquerque, A.C., Pedro, A., Nunes, S., Novais, M.H., Lopes, L.T., Rivaes, R.S., Abreu, C. e Verdaguer, R. (2009). *Qualidade Ecológica e Gestão Integrada de Albufeiras*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa.

Ferreira, J.G.; Nobre, A.M.; Simas, T.C.; Silva, M.C.; Newton, A.; Bricker, S.B.; Wolff, S.B; Stacey, P.E.; Sequeira, A.(2006). *A methodology for defining homogeneous water bodies in estuaries – Application to the transitional systems of the EU Water Framework Directive*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 66 (3/4), 468-482.

Ilhéu M., Matono P., Formigo N., Ferreira M. T, Raposo de Almeida P., Cortes R. e Bernardo J. M. (2008). *Tipologia e Cenários Biológicos do Elemento Peixes*. Revista da APRH, vol. 30, n.º 2.

INAG (1999). *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo – Relatório Final*. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, Instituto da Água I.P. Lisboa.

INAG (2003). *Relatório Qualidade Ecológica e Gestão Integrada de Albufeiras*. Contracto n.º 2003/067/INAG, 326 pp.

INAG, I.P. (2005). *Relatório Síntese sobre a Caracterização das Regiões Hidrográficas prevista na Directiva-Quadro da Água*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa.

INAG, I.P. (2008). *Tipologia de rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva-Quadro da Água. I – Caracterização abiótica*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Instituto da Água, I.P. Lisboa, 32 pp, em:

[http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs\\_apoio/doc\\_nac/Manuais/Caracterizacao\\_rios.pdf](http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/doc_nac/Manuais/Caracterizacao_rios.pdf)

INAG, I.P. (2009). *Crítérios para a Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais – Rios e Albufeiras*.

Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa.

[http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs\\_apoio/doc\\_nac/Impl%20DQA\\_22Outubro/Crit%C3%A9rios\\_%20Classifica%C3%A7%C3%A3o\\_Rios\\_Albufeiras.pdf](http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/doc_nac/Impl%20DQA_22Outubro/Crit%C3%A9rios_%20Classifica%C3%A7%C3%A3o_Rios_Albufeiras.pdf)

INAG, I.P. (2010a). *Princípios a observar na elaboração dos PGRH*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa.

INAG, I.P. (2010b). *Tipologia de Massas de Água Fortemente Modificadas – Albufeiras de Portugal Continental*. Instituto da Água, I.P. Acedido em:

<http://portaldaaqua.inag.pt/PT/InfoTecnica/Directiva/Accoes/AguasInteriores/Pages/Tipologia.aspx>.

INAG, I.P. e ARH do Tejo, I.P. (2009). *Questões Significativas da Gestão da Água na Região Hidrográfica do Tejo*. Participação pública – Informação de suporte. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa.

Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro. *Diário da República n.º 249/05 – I Série – A*. Assembleia da República. Lisboa

Morais M., Novais M. H., Nunes S., Pedro A., Almeida S. F. P., Craveiro S. C., Rodrigues A.M.F., Castro L e Barreto Caldas F. (2008). *Validação da tipologia de rios por diatomáceas bentónicas – Implementação da Directiva-Quadro da Água em Portugal Continental*. Revista da APRH, vol. 30, n.º 2.

Oliveira, J. M. (2007). *Ecologia dos Peixes Continentais da bacia Hidrográfica do Rio Tejo: uma síntese*. Texto de apoio às aulas das disciplinas de Biologia e Ecologia de Vertebrados leccionadas no Instituto Superior de Agronomia (capítulo 2 da Dissertação para obtenção do grau de Doutor). Instituto Superior de Agronomia. Departamento de Engenharia Florestal. 16-44 pp.

Pio, S. e Henriques, A. G. (2000). *O estado ecológico como critério para a gestão sustentável das águas de superfície*. 5.º Congresso da Água – A Água e o Desenvolvimento Sustentável: Desafios para o Novo Século. Culturgest, Lisboa.

Projecto MONAE (Monitoring Plan for Coastal Waters, Water Quality and Ecology ([www.monae.org](http://www.monae.org))).

## 2.2. MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, R.G.; Pereira, L.S.; Raes, D.; Smith, M. (1998) – *Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements*, FAO, Irrigation and Drainage Paper, nr. 56.

Almeida, C.; Mendonça, J.J.L.; Jesus, M.R.; Gomes, A.J. (2000) – Actualização do Inventário dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Centro de Geologia e Instituto da Água, Dezembro 2000, 661 pp.

Cortes, R.M., Ferreira, M.T., Godinho, F.N. (1998) – *Macrophytes in a southern Iberian river*. Vehr. Internat. Verein. Limnol. 26: 1835-1841.

Crispim, J.A. (1986) – Traçagens com Uranina em Minde. Segundo Congresso Nacional de Geologia, Maleo n.º 2 (13). Lisboa, 1986. Pp 16-17.

Crispim, J.A. (1995) – Dinâmica cársica e implicações ambientais nas depressões de Alvados e Minde. Dissertação apresentada à Universidade de Lisboa para a obtenção do Grau de Doutor em Geologia, especialidade Geologia do Ambiente. Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa, 1995. 394 pp.

Crispim, J.A. & Lopes, L.M. (2007) – Ligação hidráulica entre o Algar da Lomba e a nascente do Regatinho (Minde, Portugal). Actas do Simpósio Ibero-americano sobre o Património Geológico, Arqueológico e Mineiro em regiões Cársicas. Batalha, 2007. P 19-22, SEDPGYM.

Crispim, J.A. (2010) – O Sistema Aquífero do Maciço Calcário Estremenho. Características e importância das traçagens para o conhecimento da circulação subterrânea. Coleção Tágides Os aquíferos das bacias hidrográficas do rio Tejo e das Ribeiras do Oeste. Saberes e Reflexões. Organização da Administração de região Hidrográfica do Tejo, I.P.. Lisboa, 2010, pp. 147-167.

Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de Outubro. Diário da República n.º 202 Série I. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Directiva 79/409/CEE do Conselho, de 2 de Abril. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n.º L 103, de 25 de Abril de 1979.

Directiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n.º L 206, de 21 de Maio de 1992.

Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000. Jornal Oficial das Comunidades Europeias. L 327/1 – L 327/72.

Espírito Santo, M.D.; Lousã, M.F.; Costa, J.C.; Diogo, M.C.; Arsénio, P.; La-Grange, P.M. (2001) – Plano de Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Oeste. 1ª Fase – Análise e Diagnóstico da Situação de Referência. Anexo Temático 1 – Análise Biofísica (Cap. VII, Vegetação Natural, Fauna) - Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. pp 67-130.

Hatton, T; Evans, R. (1998) - *Dependence of Ecosystems on Groundwater and its Significance to Australia*. Land and Water Resources Research and Development Corporation. Canberra. Technical Report. Australia ([www.lwrrdc.gov.au](http://www.lwrrdc.gov.au)) - 77 pp.

INAG. (2005). Relatório Síntese sobre a Caracterização das Regiões Hidrográficas prevista na Directiva-Quadro da Água. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa.

Lobo Ferreira, J.P. (1981) – *Mathematical Model for the Evaluation of the Recharge of Aquifers in Semiarid Regions with Scarce (Lack) Hydrogeological Data*. Proceedings of Euromech 143/2-4 Setp. 1981, Rotterdam, A.A. Balkema (Ed. A. Verruijt e F.B.J. Barends). Laboratório de Engenharia Civil, 1982.

Nicolau, R. (2002) – Carta de Precipitação Total Média Anual – Cartografia da Distribuição Espacial da Precipitação em Portugal Continental. CNIG.

Oliveira, M.M., Novo, M.E., Moinante, M.J., Lobo Ferreira, J.P.C., (2001) – Plano de Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Oeste. 1.ª Fase - Análise e Diagnóstico da Situação Actual. Anexo Temático 4 – Recursos Hídricos Subterrâneos. Tomo Estudo realizado para a Hidrotécnica Portuguesa – Consultores para Estudos e projectos, Lda. Relatório PBH – Ribeiras do Oeste, Proc. 607/1/13022, LNEC-DH.GIAS, Lisboa, 2001. 299 pp.

Oliveira, M.M. (2004) – Recarga de águas subterrâneas: Métodos de avaliação. Dissertação apresentada à Universidade de Lisboa para obtenção do grau de Doutor em geologia (Hidrogeologia). Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Departamento de Geologia, 440 pp., 2004.

Oliveira, M.M. (2011) – Conceptualização do processo de recarga e do balanço hídrico de sistemas aquíferos no planeamento de recursos hídricos por sub-bacias hidrográficas. 8º Seminário sobre Águas Subterrâneas, APRH, Lisboa, 10 e 11 de Março de 2011.

Paz, M.C.C., (2009) – Modelação matemática do escoamento e da poluição do Sistema Aquífero Caldas da Rainha – Nazaré, sector correspondente ao vale tifónico das Caldas da Rainha. Dissertação apresentada à Universidade Técnica de Lisboa para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente. Instituto Superior Técnico. Lisboa 2009. 97 pp.

SROA (1973) – Carta dos solos de Portugal. II Volume: classificação e caracterização morfológica dos solos. Ministério da Economia, Secretaria de Estado da Agricultura, Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário, Volume II, 6ª Ed.

Vieira da Silva, A.M., (2010) – Hidrogeologia geral do Sistema Aquífero de Torres Vedras. Coleção Tágides Os aquíferos das bacias hidrográficas do rio Tejo e das Ribeiras do Oeste. Saberes e Reflexões. Organização da Administração de região Hidrográfica do Tejo, I.P. Lisboa, 2010, pp. 175-182.

## 2.3. PRESSÕES NATURAIS E INCIDÊNCIAS ANTROPOGÉNICAS SIGNIFICATIVAS

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Autoridade Florestal Nacional (AFN) (2010). *Plano de Gestão da Enguia 2009-2012 – Resposta do Estado Português ao Regulamento (CE) n.º 1100/2007, de 18 de Setembro*

Bochechas, J.; Santo, M. (2008). *As passagens para peixes em Portugal*. Direcção Geral dos Recursos Florestais. Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas. Lisboa.

Santos, M. (2005). *Dispositivos de transposição de passagens para peixes em Portugal*. Direcção Geral das Florestas. Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas. Lisboa. 137 pp.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AFN. (2010). *Plano de Gestão da Enguia 2009-2012 – Resposta do Estado Português ao Regulamento (CE) n.º 1100/2007, de 18 de Setembro*. Autoridade Florestal Nacional.

ARH Tejo, I.P. (2009). *Proposta de Metodologia para o Cálculo da Componente e da TRH para Explorações Suinícolas*. Administração da Região Hidrográfica do Tejo, I.P. Lisboa.

Cartaxo, L., Almeida, M. e Pinelas, R. (1985). *Determinação das Cargas Poluidoras Brutas Produzidas pelos Sectores de Actividade Industrial Continental*. Ministério do Equipamento Social. Em: Plano de Bacia Hidrográfica do rio Tejo. 1.ª Fase – Análise e Diagnóstico da Situação de Referência. Anexo 6 – Usos e Necessidades de água. Tomo 6C – Identificação das Fontes de Poluição. Quantidade e Qualidade das Águas Residuais Produzidas. Parte I – Fontes de Poluição Tópica.

CESL, Consultores de Engenharia Sanitária, Lda. (1984). *Estudo das Condições de Utilização de Água na Indústria*. Relatório Final, Volume I. Em: Plano de Bacia Hidrográfica do rio Tejo. 1.ª Fase – Análise e Diagnóstico da Situação de Referência. Anexo 6 – Usos e Necessidades de água. Tomo 6C – Identificação das Fontes de Poluição. Quantidade e Qualidade das Águas Residuais Produzidas. Parte I – Fontes de Poluição Tópica.

- Dartora, V., Perdomo, C. e Tumelero, I. (1998). *Manejo de Dejetos de Suínos*. Publicação conjunta do Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves e da Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural.
- Decreto-Lei n.º 152/97 de 19 de Junho. *Diário da República n.º 139/97 – I Série – A*. Ministério do Ambiente. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio. *Diário da República n.º 105 – I Série – 2.º Suplemento*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 344/2007, de 15 de Outubro de 2007. *Diário da República n.º 198 – I Série A*. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 214/2008 de 10 de Novembro. *Diário da República n.º 218/2008 – Série I*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa
- DGADR. (2010). *Aproveitamentos Hidroagrícolas em Exploração*. Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural. Acedido em 28 de Outubro de 2010, em: <http://www.dgadr.pt>
- Diogo, P. (2008). *Fontes de fósforo total e o estado trófico de albufeiras em Portugal continental*. Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa. Lisboa.
- EDM. (2008). *Caracterização e Projectos nas Minas dos Radioactivos – Fase Complementar 1*. (2003 a 2005). Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A.
- EDM. (2008). *Monitorização Ambiental e Tratamento de Efluentes ante e Pós-Remediação nas Áreas Mineiras dos Radioactivos*. Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A.
- European Commission. (2006). *Integrated Pollution Prevention and Control – Reference Document on Best Available Techniques for the Surface Treatment of Metals and Plastics*. August 2006.
- EXMIN. (2000). *Estudo Director de Áreas de Minérios Radioactivos*. (2000 a 2003 – 1.ª e 2.ª Fase).
- EXMIN. (2005). *Acompanhamento e Beneficiação das acções de monitorização para efeito da reabilitação ambiental das áreas mineiras degradadas dos Radioactivos – 1.ª Fase* (Abril de 2003 a Maio de 2005).
- German Association for Water, Wastewater and Waste. (2000). *ATV-DVWK-A 131E, Dimensioning of Single-Stage Activated Sludge Plants*. Publicado: DWA.
- Gonçalves A.C.R. (2010). *Impactes Ambientais em Áreas Mineiras Activas – O Caso da Ribeira do Bodelhão Minas da Panasqueira*. VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física. II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física. Universidade de Coimbra. Maio de 2010.
- IGAOT. (2008). *Aterros Sanitários. Ponto da Situação 2005-2007*. Autor: Bruno Simplício. Inspecção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território.
- INAG. (1999). *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo. 1.ª Fase – Análise e Diagnóstico da Situação de Referência*. Anexo Temático 16 – Grandes Projectos. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Instituto da água, I.P. Lisboa
- INAG. (2001). *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo*. Instituto da Água, I.P. Lisboa.
- INAG. (2002). *Plano de Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Oeste*. Instituto da Água, I.P. Lisboa.
- INAG. (2002a). *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Sado*. Instituto da Água, I.P. Lisboa.
- INAG. (2010). *Defesa Contra Cheias*. Instituto da Água, I.P. Acedido em 28 de Outubro de 2010, em:

[http://www.inag.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=45:DefesaContraCheias&catid=13:defesa-contra-cheias&Itemid=88](http://www.inag.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=45:DefesaContraCheias&catid=13:defesa-contra-cheias&Itemid=88)

IRAR. (2008). *Gestão e tratamento de lixiviados produzidos em aterros sanitários de resíduos urbanos*. Relatório IRAR n.º 03/2008. Departamento de Estudos e Projectos Departamento de Engenharia – Resíduos. Instituto Regulador de Águas e Resíduos.

Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro. *Diário da República n.º 249/05 – I Série – A*. Assembleia da República. Lisboa

Lourenço, R.P.T.G. (2002). *Determinação da poluição difusa afluenta a uma linha de água – Validação das metodologias habitualmente utilizadas no cálculo das cargas de poluição difusa para bacias hidrográficas nacionais*. 6.º Congresso da Água, APRH – Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos. Porto, Portugal, 18 a 22 de Março.

MAOTDR. (2007). *Estratégia Nacional para os Efluentes Agro-Pecuários e Agro-Industriais*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa

Metcal e Eddy. (1991). *Wastewater Engineering – Treatment, Disposal, Reuse*. McGraw-Hill International Editions. Em: Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo (2001).

Néry, F. (2007). *Nomenclatura CORINE Land Cover: versão portuguesa comentada*. Instituto Geográfico Português. Grupo de Ordenamento do Território. Direcção de Serviços de Investigação e Gestão de Informação Geográfica. Lisboa

INETI. (2003). *PNAPRI – Guia Técnico do Sector da Produção, Transporte e Distribuição de Energia*. Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial. Lisboa. 73 pp.

Ribeiro, F., Beldade, R., Dix, M. e Bochechas, J. (2007). *Carta Piscícola Nacional*. Direcção Geral dos Recursos Florestais – Fluviatilis, Lda. Publicação Electrónica (versão 09/2007).

Rodrigues, A.C., Diogo, P.A., Coelho, P.S, Almeida M.C. e Mateus, N. S. (2003). *Estimativa de cargas difusas de origem agrícola na bacia hidrográfica do rio Degebe*. 6.º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa (SILUSBA). Associação Portuguesa de recursos Hídricos. Praia, Cabo Verde, 10 a 13 de Novembro.

Rodrigues, A.C., Diogo, P.A., Coelho, P.S., Almeida, M.C. e Mateus, N.S. (2003a). *Estimativa de cargas de azoto e fósforo numa bacia hidrográfica costeira*. II Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa. Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Recife, Brasil.

Santos, A. e Matos, M. (2007). *Aproveitamento hidroagrícola da Cova da Beira processos construtivos do Circuito Hidráulico Sabugal – Meimoa e Canal Condutor Geral da Cova da Beira*. II Congresso Nacional de Rega e Drenagem. Fundão.

Viegas e Cravalheira. (1988). *Identificação e Caracterização de Efluentes*. Em: Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo (2001).

## 2.4. ZONAS PROTEGIDAS E ÁREAS CLASSIFICADAS

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAE. (2011). *Programa Bandeira Azul 2010*. Associação da Bandeira Azul da Europa. Acedido em: [http://www.abae.pt/programa/BA/conf\\_imprensa/docs/PraiasGalaroadas\\_2010.pdf](http://www.abae.pt/programa/BA/conf_imprensa/docs/PraiasGalaroadas_2010.pdf)

Aviso n.º 12677/2000, de 23 de Agosto. *Diário da República n.º 194/00 – II Série*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas – Direcção-Geral das Florestas



CIS WFD. (2007). Groundwater in Drinking Water Protected Areas – Guidance Document n.º 16. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). European Commission, 2007. 36pp.

Common Implementation Strategy for the European Water Framework Directive (2000/60/EC) (2007). *Groundwater in Drinking Water Protected Areas – Guidance Document n.º 16*. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). European Commission, 2007. 36pp.

CCDR-LVT, 2009 – *Reserva Ecológica Nacional do Oeste e Vale do Tejo – Quadro de Referência Regional*. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo. Lisboa, 2009. 85pp.

CCDR-LVT, 2010 – *Reserva Ecológica Nacional da Área Metropolitana de Lisboa – Quadro de Referência Regional*. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo. Lisboa, 2009. 83pp.

Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Setembro. *Diário da República n.º 203/97 – I Série – A*. Ministério do Ambiente. Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. *Diário da República n.º 176/98 – I Série – A*. Ministério do Ambiente.

Decreto-Lei n.º 68/99, de 11 de Março. *Diário da República n.º 59/99 – I Série – A*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro. *Diário da República n.º 222 Série I-A*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. *Diário da República n.º 176/98 – I Série – A*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro. *Diário da República n.º 39/05 – I Série – A*. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território.

Decreto-Lei n.º 166/2008, de 19 de Março. *Diário da República n.º 162 Série I*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 198/2008, de 8 de Outubro. *Diário da República n.º 195/08 – I Série*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Directiva 79/409/CEE do Conselho, de 2 de Abril. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias n.º L 103*, de 25 de Abril de 1979.

Directiva 91/676/CEE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias n.º L 375*, de 31 de Dezembro de 1991.

Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 327*, de 22 de Dezembro de 2000.

ICNB (2010). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidades, I.P. Acedido em: <http://portal.icnb.pt/ICNPortal/vPT2007/Valores+Naturais/Livro+Vermelho+dos+Vertebrados/#A2>

INAG. (2008a). *Poluição Provocada por Nitratos de Origem Agrícola, Directiva 91/676/CEE, de 12 de Dezembro de 1991 – Relatório (2005-2007)*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Instituto da Água, I.P. Lisboa.

INAG. (2008b). *Relatório Trienal Referente à Directiva 78/659/CEE – Período 2005-2007*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa.

INAG, I.P. (2010). Águas Residuais Urbanas. Instituto da Águas, I.P. Acedido em: [http://www.inag.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=162](http://www.inag.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=162)

INAG, I.P. (2010). Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH). Instituto da Água, I.P. Acedido em: <http://snirh.pt>

Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro. *Diário da República n.º 249/05* – I Série – A. Assembleia da República. Lisboa

Oliveira, M.M. e Lobo Ferreira, J.P. (2002) – *Proposta de uma Metodologia para a Definição de Áreas de Infiltração Máxima*, *Recursos Hídricos*, vol. 23 (1), Maio de 2002, p. 63-74;

Portaria n.º 702/2009, de 6 de Julho. *Diário da República n.º 129/06* – I Série. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Portaria n.º 83/2010, de 10 de Fevereiro. *Diário da República n.º 28 Série I*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.

Portaria n.º 164/2010, de 16 de Março. *Diário da República n.º 52/10* – I Série. Ministérios da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e do Ambiente e do Ordenamento do Território.

Portaria n.º 267/2010, de 16 de Abril. *Diário da República n.º 74/10* – II Série. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de Julho. *Diário da República n.º 139/01* – I Série. Presidência do Conselho de Ministros.

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

Decreto-Lei n.º 280/94, de 5 de Novembro. *Diário da República n.º 256/94* – I Série – A. Ministério do Ambiente e Recursos Naturais.

Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Setembro. *Diário da República n.º 203/97* – I Série – A. Ministério do Ambiente.

Decreto-Lei n.º 68/99, de 11 de Março. *Diário da República n.º 59/99* – I Série – A. Ministério do Ambiente.

Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de Setembro. *Diário da República n.º 223/99* – I Série – A. Ministério do Ambiente.

Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio. *Diário da República n.º 105/07* – I Série. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho. *Diário da República n.º 142/08* – I Série. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Decreto-Regulamentar n.º 6/2008, de 26 de Fevereiro. *Diário da República n.º 40/08* – I Série. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Directiva 76/160/CEE do Conselho, de 8 de Dezembro. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias n.º L 31*, de 05 de Fevereiro de 1976.

Directiva 78/659/CEE do Conselho, de 18 de Julho. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias n.º L 222*, de 14 de Agosto de 1978.

Directiva 91/271/CEE do Conselho, de 21 de Maio. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias n.º L 134*, de 30 de Maio de 1991.

Directiva 91/676/CEE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* n.º L 375, de 31 de Dezembro de 1991.

Directiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* n.º L 206, de 02 de Julho de 1992.

Directiva 98/83/CE do Conselho, de 3 de Novembro. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* n.º L 330, de 05 de Dezembro de 1998.

Directiva 2006/7/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Fevereiro. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* n.º L 64, de 04 de Março de 2006.

Directiva 2006/44/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Setembro. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* n.º L 222, de 25 de Setembro de 2006.

DRAP-Norte. (2010). *Folheto Informativo*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Direcção Regional da Agricultura e Pescas do Norte. Lisboa.

ICNB. (2008). *Relatório Nacional de Implementação da Directiva Habitats (2001-2006) – Relatório Executivo*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, I.P.

INAG, I.P. (2010). Situação dos POA. Instituto da Água, I.P. Acedido em:  
[http://www.inag.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=60&Itemid=72](http://www.inag.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=60&Itemid=72)

Portaria n.º 579/2009, de 2 Junho. *Diário da República* n.º 106/09 – I Série. Ministérios da Defesa Nacional e do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Portaria n.º 164/2010, de 16 de Março. *Diário da República* n.º 52/10 – I Série. Ministérios da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e do Ambiente e do Ordenamento do Território.

Portaria n.º 342-A/2010, de 18 de Junho. *Diário da República* n.º 117/10 – I Série. Ministérios da Defesa Nacional e do Ambiente e do Ordenamento do Território.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de Agosto. *Diário da República* n.º 198/97 – I Série – B. Presidência do Conselho de Ministros.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 117/99, de 6 de Outubro. *Diário da República* n.º 233/99 – I Série – B. Presidência do Conselho de Ministros.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2000, de 5 de Julho. *Diário da República* n.º 153/00 – I Série – B. Presidência do Conselho de Ministros.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 69/2003, de 10 de Maio. *Diário da República* n.º 108/03 – I Série – B. Presidência do Conselho de Ministros.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2005, de 28 de Junho. *Diário da República* n.º 122/05 – I Série – B. Presidência do Conselho de Ministros

Resolução do Conselho de Ministros n.º 115/2005, de 6 de Julho. *Diário da República* n.º 128/05 – I Série – B. Presidência do Conselho de Ministros.

### 3. REDES DE MONITORIZAÇÃO

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARH do Tejo, I.P. (2009). *Redes de Monitorização na área de jurisdição da Administração de Região Hidrográfica do Tejo para 2009 – 2012. Última revisão 31 de Março de 2011*. Gabinete do Estado das Águas, Administração da Região Hidrográfica do Tejo, I.P.. Lisboa

Common Implementation Strategy for the European Water Framework Directive (2000/60/EC). (2003). *Monitoring under the Water Framework Directive – Guidance Document n.º 7*. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Working Group 2.7 – Monitoring.

Directiva 91/676/CEE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n.º L 375, de 31 de Dezembro de 1991. Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, L327. Comissão Europeia. Luxemburgo.

Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro. Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L327. Comissão Europeia. Luxemburgo.

Grath *et al.* (2001) – *The EU Water Framework Directive: Statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends, and aggregation of monitoring results*. European Commission, 2001. 63pp;

INAG, I.P. (2002). *Documento de base para a implementação da Directiva-Quadro da Água – Versão de trabalho*. Instituto da Água, I.P.

INAG. (2005). *Relatório Síntese sobre a Caracterização das Regiões Hidrográficas prevista na Directiva-Quadro da Água*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa.

Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro. *Diário da República n.º 249/05 – I Série – A*. Assembleia da República. Lisboa

SNIRH (2010). *Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH)*. Instituto da Água, I.P. Acedido em: <http://snirh.pt>

UKTAG (2005). *Guidance on the Selection of monitoring sites and building monitoring networks for surface water and groundwater*. United Kingdom Technical Advisory Group (TAG) on WFD - Monitoring Task Team.

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

Alvares, M.T., Fernandes, S., Mariano, A.C. e Verissimo, M.R. (2001). *Plano de Trabalhos para execução de levantamentos batimétricos nas albufeiras da rede sedimentológica*. Maio de 2001. Direcção dos Serviços de Recursos Hídricos. Instituto da Água, I.P Lisboa. 14 pp.

Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. *Diário da República n.º 176/98 – I Série A*. Ministério do Ambiente. Lisboa.

Henriques, A. G., West, C. A., e Pio, S. (2000). *Directiva-Quadro da Água – Um instrumento integrador da política da água na União Europeia*. In *Proceedings do 5º Congresso da Água - A Água e o Desenvolvimento Sustentável: Desafios para o Novo Século*. Culturgest, Lisboa.

INAG. (1998a). *Proposta de Reestruturação das Redes de Monitorização de Recursos Hídricos. Bacias Hidrográficas a Sul do Rio Tejo*. Instituto da Água, I.P. Lisboa. 142 pp.

INAG. (1998b). *Proposta de Reestruturação das Redes de Monitorização de Recursos Hídricos. Bacias Hidrográficas entre o Rio Douro e o Rio Tejo*. Instituto da Água, I.P. Lisboa. 105 pp.

INAG. (2008). *Manual para a Avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva-Quadro da Água – Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa. 15 pp.

- INAG. (2008a). *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva-Quadro da Água – Protocolo de amostragem e análise para o fitobentos – diatomáceas*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa. 35 pp.
- INAG. (2008b). *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva-Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para os macrófitos*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa. 18 pp.
- INAG. (2008c). *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva-Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para os macroinvertebrados bentónicos*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa. 17 pp.
- INAG. (2009). *CrITÉrios para a Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais – Rios e Albufeiras*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa.
- INAG. (2009b). *Manual para a avaliação da qualidade biológica da água em lagos e albufeiras segundo a Directiva-Quadro da Água – Protocolo de amostragem e análise para o Fitoplâncton*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa. 42 pp.
- INAG. (2010). Programas de monitorização. Instituto da Água, I.P. Acedido em:  
<http://portaldaaqua.inag.pt/PT/InfoTecnica/Directiva/Accoes/AguasInteriores/Pages/ProgramasMonitorizacao.aspx>
- INAG/DSRH. (2001). *Monitorização dos Recursos Hídricos no Limiar do Século XXI*. Setembro de 2001. Direcção dos Serviços de Recursos Hídricos. Instituto da Água, I.P. Lisboa. 141 pp.
- Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro. *Diário da República n.º 249/05 – I Série – A*. Assembleia da República. Lisboa
- Pimenta, M.T., Álvares, M.T., Santos, M.J., Gomes, F., Quadrado, F., Lopes, A.R., Rodrigues, R., Lacerda, M. e Rodrigues, A.C. (1998). *Restruturação das Redes de Monitorização. I - Aspectos Metodológicos*. 4.º Congresso da Água – Água como Recurso Estruturante do Desenvolvimento. Lisboa. FIL - 23 a 27 de Março de 1998.
- Pio, S. e Henriques, A. G. (2000). *O estado ecológico como critério para a gestão sustentável das águas de superfície*. 5.º Congresso da Água – A Água e o Desenvolvimento Sustentável: Desafios para o Novo Século. Culturgest, Lisboa.
- Rodrigues, S., Bernardino, R., Alves, M., Rafael, M., e Henriques, A. (2000). *Princípios para a elaboração de uma rede nacional de monitorização da qualidade ecológica das águas superficiais nacionais segundo a proposta da Directiva-Quadro da Água*. Actas do II Congresso Ibérico sobre Planeamento e Gestão da Água. Porto, 9 a 12 de Novembro de 2000.
- Rodrigues, R., Saramago, M. e Gomes, R. (2003). *SVARH – Sistema de Vigilância e Alerta de Recursos Hídricos*. Direcção dos Serviços de Recursos Hídricos. Instituto da Água, I.P. Lisboa. 26 pp.

## 4. ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Buffagni, A., Erba, S., Birk, S., Cazzola, M., Feld, C., Ofenböck, T., Murray-Bligh, J., Furse, M.T. e Cemagref (1982). *Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux*. Rapport Q. E. Lyon. Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse-Cemagref. Lyon. France.

Common Implementation Strategy for the European Water Framework Directive (2000/60/EC). (2003a). *River and lakes – Typology, reference conditions and classification system, REFCOND*. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No 10. 87 pp.

Common Implementation Strategy for the European Water Framework Directive (2000/60/EC). (2005a). *Overall approach to the classification of ecological status and ecological potential*, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No 13.

Common Implementation Strategy for the European Water Framework Directive (2000/60/EC). (2005b). *Template for the development of a boundary setting protocol for the purposes of the Intercalibration Exercise*. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Working Group 2A ECOSTAT. 28 pp.

Common Implementation Strategy for the European Water Framework Directive (2000/60/EC) (2007). *Groundwater in Drinking Water Protected Areas – Guidance Document n.º 16*. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). European Commission, 2007. 36pp;

Common Implementation Strategy for the European Water Framework Directive (2000/60/EC) (2009). *Groundwater Status and Trend Assessment – Guidance Document n.º 18*. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). European Commission, 2009. 84pp;

Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. Diário da República n.º 176 Série I-A. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 77/2006, A de 30 de Março de 2006. Diário da República n.º 64 Série I. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto. Diário da República n.º 164 Série I. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de Outubro. Diário da República n.º 209 Série I. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Descy, J. P. (1979). *A new approach to water quality estimation using diatoms*. *Nova Hedwigia* Heft 64: 305–323.

Descy, J. P. e M. Coste (1991). *A test of methods for assessing water quality based on diatoms*. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 24: 2112–2116.

Directiva 98/83/CE do Conselho, de 3 de Novembro. Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L330/32. Comissão Europeia. Luxemburgo.

Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro. Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L327. Comissão Europeia. Luxemburgo.

Directiva 2006/118/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 12 de Dezembro de 2006. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, L372/19. Comissão Europeia. Luxemburgo. INAG. (2008a). *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva-Quadro da Água – Protocolo de amostragem e análise para o fitobentos – diatomáceas*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa.

ERSAR (2010). *Relatório Anual do Sector de Águas e Resíduos em Portugal, Volume IV – Controlo da Qualidade da Água para Consumo Humano*. Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos. Lisboa, 2010. 294pp.

- Grath *et al.* (2001) – The EU Water Framework Directive: Statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends, and aggregation of monitoring results. European Commission, 2001. 63pp;
- INAG. (2008b). *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva-Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para os macroinvertebrados bentónicos*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa.
- INAG. (2008c). *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva-Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para os macrófitos*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa.
- INAG. (2008d). *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva-Quadro da Água – Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa.
- INAG (2009) – *Estabelecimento de limiares nas águas subterrâneas*. Instituto da Água, I.P. Lisboa, 2009. 261pp;
- INAG. (2009a). *Critérios para a Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais – Rios e Albufeiras*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa.
- INAG. (2009b). *Manual para a avaliação da qualidade biológica da água em lagos e albufeiras segundo a Directiva-Quadro da Água – Protocolo de amostragem e análise para o Fitoplâncton*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa.
- Lecoite, C., Coste, M. e Prygiel, J. (1993). *Omnidia: Software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management*. Hydrobiologia 269/270: 509–513.
- Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro. *Diário da República n.º 249/05 – I Série – A*. Assembleia da República. Lisboa
- Morais M., Novais M.H, Nunes S., Pedro A., Almeida S.F.P, Craveiro S.C., Rodrigues A.M.F., Castro, L. e Barreto Caldas F. (2008). *Desenvolvimento de um sistema de avaliação ecológica para rios baseado nas diatomáceas bentónicas – Implementação da Directiva Quadro da Água em Portugal Continental*. Revista da APRH, vol. 30, n.º 2.
- Nunes, L. M., Almeida, S., Monteiro, J. P., Cunha, M. C., & Ribeiro, L. (2008) – *Design of environmental monitoring networks resilient to facility-wide-false-detection-rates*, In: 2008 IAHR International Groundwater Symposium, Istanbul Turkey, 18-20 June 2008. International Association of Hydraulic Engineering and Research, doc. Elect. CD-ROM.
- OECD. (1982). *Eutrophication of waters: monitoring, assessment and control*. Organization for Economic Cooperation and Development. Paris.
- Pinto P. e Feio M. (2008) – *Eficiência dos índices de invertebrados bentónicos desenvolvidos no exercício de intercalibração na avaliação do estado ecológico dos rios de Portugal Continental*. Revista da APRH, vol. 30, n.º 2.
- Quo Data (2001) – Aplicação informática GStat (R), versão 1.0. Munique, Alemanha, 2001.
- Portaria n.º 1115/2009. *Diário da República n.º 189 Série I*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.
- USEPA (1992) – *Statistical analysis of ground-water monitoring data at RCRA facilities: Addendum to interim final guidance*, United States Environmental Agency. Washington, D. C., 1992;
- USEPA (2009) – *Statistical analysis of groundwater monitoring data at RCRA facilities - Unified Guidance*, United States Environmental Agency. Washington, D. C., 2009.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Backx, J., G. v.d. Berg, N. G., A. de Hoog, E. H., M. Ohm, M. v., e Wijngaarden, M. V. (2002). *Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Haringvliet Estuary*. RIZA Dordrecht.
- Bettencourt, A.M., Bricker, S. B., A. Franco, J.G., Marques, J.C., Melo, J.J., Nobre, A., Ramos, L., Reis, C.S., Salas, F., Silva, M.C., Simas, T. e Wolff, W.J. (2003). *Typology and Reference Conditions for Portuguese Transitional and Coastal Waters*. Instituto da Água, I.P. e Instituto do Mar.
- Black, A., Bragg, O., Duck, R., Findlay, A., Hanley, N., Morrocco, S., Reeves, A. e Rowan, J. (2002). *Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the river Tummel*. Geography Department of University of Dundee and Department of Economics of University of Glasgow. Dundee and Glasgow.
- Borja, A., Franco, J. & Perez, V., 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft bottom benthos within the European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin*, 40: 1100-1114 pp.
- Borja, A. e Elliott, M. (2007). *What does "good ecological potential" mean, within the European Water Framework Directive*. *Marine Pollution Bulletin*.
- Brito, A. G., Costa, S., Almeida, J., Nogueira, R. e Ramos, L. (2008). *A reforma institucional para a gestão da água em Portugal: as Administrações de Região Hidrográfica*. Congresso Ibérico sobre Gestão e Planeamento da Água. Vitoria-Gasteiz – 5 de Dezembro.
- Calixto, V. C. (2006). *Sucessos e insucessos dos Planos de Bacia Hidrográfica. 4.ª Sessão do Ciclo de Debates*. Planos de Gestão de Região Hidrográfica – Planes Hidrológicos de Cuenca. CCDR Algarve – 10 de Novembro.
- Common Implementation Strategy for the European Water Framework Directive (2000/60/EC). (2003a). *Towards a Guidance on Establishment of the Intercalibration Network and the Process on the Intercalibration Exercise*. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Working Group 2.5 - Intercalibration.
- Common Implementation Strategy for the European Water Framework Directive (2000/60/EC). (2006). *Good practice in managing the ecological impacts of hydropower schemes; flood protection works; and works designed to facilitate navigation under the Water Framework Directive*. Common implementation strategy for the Water Framework Directive. Working Group 2.2 – HMWB.
- Comissão Europeia. (2008). *Nota sobre a Água 4 - Albufeiras, Canais e Portos: Gestão das massas de água artificiais ou fortemente modificadas*. WISE – Water Information System for Europe. Comissão Europeia (DG Ambiente) – Março.
- Cortes, R. M., & Ferreira, M. T. (2008). *Estado ecológico das massas de água. A situação em Portugal*.
- Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de Junho. *Diário da República n.º 111/08 - I Série*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.
- Diaz, J. e Real, M. (2001). *Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the river Lozoya (Tajo, Spain)*. Confederación Hidrográfica del Tajo. Calidad de Aguas and Limnos, S.A. Barcelona e Madrid.
- Gomes, F. (2008). *Planos de Gestão de Região Hidrográfica. Encontro técnico Instituto Português da Qualidade – Águas subterrâneas, enquadramento legal*. Comissão sectorial para a água.
- Henriques, A. G. (2008). *Lei da Água e Titularidade dos Recursos Hídricos*. Apresentação Instituto Superior Técnico – IST.
- Henriques, A. G., West, C. A. e Pio, S. (2002). *DQA - Um instrumento integrador da política da água na União Europeia*. Congresso da Água 2000.



- INAG. (2002). *Documento de base para a implementação da DQA - Versão de trabalho*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- INAG, I.P.; ARH do Alentejo, I.P. (2009a). *Questões significativas da gestão da água na região hidrográfica do Guadiana*. Participação pública – Informação de suporte. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- INAG, I.P.; ARH do Alentejo, I.P. (2009b). *Questões significativas da gestão da água na região hidrográfica do Mira e Sado*. Participação pública – Informação de suporte. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- INAG, I.P.; ARH do Algarve. (2009). *Questões significativas da gestão da água na região hidrográfica das ribeiras do Algarve*. Participação pública – Informação de suporte. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- INAG, I.P.; ARH do Centro, I.P. (2009). *Questões significativas da gestão da água na região hidrográfica do Vouga, Mondego, Lis e ribeiras do Oeste*. Participação pública – Informação de suporte. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- INAG, I.P.; ARH do Norte, I.P. (2009a). *Questões significativas da gestão da água na região hidrográfica do Douro*. Participação pública – Informação de suporte. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- INAG, I.P.; ARH do Norte, I.P. (2009b). *Questões significativas da gestão da água na região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça*. Participação pública – Informação de suporte. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- INAG, I.P.; ARH do Norte, I.P. (2009c). *Questões significativas da gestão da água na região hidrográfica do Minho e Lima*. Participação pública – Informação de suporte. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- Kampa, E. e Hansen, W. (2004). *Heavily Modified Water Bodies – Synthesis of 34 Case Studies in Europe*. Berlin: Springer.
- Kampa, E., e Laaser, C. (2009). *Heavily modified water bodies: "Information exchange on designation, assessment of ecological potential, objective setting and measures" - Updated discussion paper*. Common Implementation Strategy Workshop Brussels, 12-13 March 2009.
- Lammens, E., Van Luijn, F., Wessels, Y., Bouwhuis, H., Noordhuis, R., Portielje, R. e Van der Molen, D. (2008). *Towards ecological goals for the heavily modified lakes in the IJsselmeer area, The Netherlands*.
- Legendre, L. & Legendre, P., *Ecologie numérique*. 1. Le traitement multiple des données écologiques. Ed. Masson, 197 pp.
- Lorenz, C. (2001). *Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Hagmolen-Hegebeek*. Deventer.
- Lorenz, C., DWR e RIVM. (2001). *Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on Lake Loosdrecht*. Deventer.
- Muxika, I., Borja, A. & Bald, J., 2007. Using historical data, expert judgement and multivariate analysis in assessing reference conditions and benthic ecological status, according to the European Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*, 55 (1-6): 16-29.

O'Reilly, C. e Silberblatt, R. (2009). *Reservoir Management in Mediterranean Climates through the European Water Framework*. Hydrology, Water Resources Center Archives, University of California Water Resources Center.

Pio, S. e Henriques, A. G. (2000). *O estado ecológico como critério para a gestão sustentável das águas de superfície*. 5.º Congresso da Água – A Água e o Desenvolvimento Sustentável: Desafios para o Novo Século. Culturgest, Lisboa.

Rodrigues, A. C., Almeida, J. e Saraiva, F. (2010). *Plano de Gestão de Região Hidrográfica – instrumento para a gestão dos recursos hídricos*. 2º Seminário sobre Gestão de Bacias Hidrográficas – “Reabilitação e Utilização da Rede Hidrográfica” – 20-21 de Maio. Braga.

Rodrigues, S., Bernardino, R., Alves, M., Rafael, M. e Henriques, A. *Princípios para a elaboração de uma rede nacional de monitorização da qualidade ecológica das águas superficiais nacionais segundo a proposta da Directiva-Quadro da Água*.

Saraiva, F. (2010). *O potencial ecológico no âmbito da Directiva-Quadro da Água – conceitos e metodologias de definição*. Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão da Água.

Shannon, C.E. & Weaver, W., 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. The University of Illinois Press, Urbana, Illinois, USA, 115 p.

UK TAG. (2007). *Recommendations on surface water classification schemes for the purposes of the Water Framework Directive*. UK Technical Advisory Group on the Water Framework Directive.

Water Directors. (2003). *Identification of water bodies - Horizontal guidance document on the application of the term “water body” in the context of the Water Framework Directive*.

## 5. DIAGNÓSTICO

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INAG, I.P. e ARH do Tejo, I.P. (2009). *Questões Significativas da Gestão da Água na Região Hidrográfica do Tejo*. Participação pública – Informação de suporte. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa.

## PARTE 3 – ANÁLISE ECONÓMICA DAS UTILIZAÇÕES

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DGEG. (2010). *Energia Eléctrica – Estatísticas. Produção/Consumos*. Direcção Geral da Energia e Geologia. Acedido em 25 de Novembro de 2010, em: [www.dgge.pt](http://www.dgge.pt)

DGEG. (2010). *Energias renováveis – Estatísticas. Renováveis – estatísticas rápidas*, Agosto/Setembro 2010. Direcção Geral da Energia e Geologia. Acedido em: [www.dgge.pt](http://www.dgge.pt)

DGEG. (2010). *Pedreiras – Estatísticas. Produção Anual – Por Subsectores (1999-2007) – Produção de Rochas Industriais*. Direcção Geral da Energia e Geologia. Acedido em: [www.dgge.pt](http://www.dgge.pt)

DGEG. (2010). *Potência Instalada nas Centrais Produtoras de Energia Eléctrica*. Direcção Geral da Energia e Geologia. Acedido em 25 de Novembro de 2010, em: [www.dgge.pt](http://www.dgge.pt)

- ERSAR. (2009). *Relatório Anual do Sector de Águas e Resíduos em Portugal 2008, caracterização geral do sector Vol.1*. Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos. Lisboa
- ERSAR. (2010). *Esclarecimento sobre os tarifários dos serviços de águas*. Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos. Acedido em 29 de Dezembro de 2010, em: <http://www.ersar.pt>.
- ERSAR. (2010). *Tarifas das empresas concessionárias de sistemas multimunicipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos urbanos em "alta"*. Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos. Acedido em 21 de Outubro de 2010, em: <http://www.ersar.pt>
- INAG. (2010). *Planos de Gestão de Região Hidrográfica – Análise económica das utilizações da água - Lista de verificação dos principais indicadores*. Instituto da Água, I. P
- INE. (2009). *Anuários Estatísticos Regionais 2008*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INE. (2010). *Contas Económicas da Agricultura 1980-2009*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INE. (2010). *Estatísticas Agrícolas 2009*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INE. (2010). *Estatísticas da Pesca 2009*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INE. *Anuário Estatístico da Região do Alentejo, 2007*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INE. *Anuário Estatístico da Região do Centro, 2007*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INE. *Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2007*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INE. *Anuário Estatístico da Região do Alentejo, 2008*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INE. *Anuário Estatístico da Região do Centro, 2008*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INE. *Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2008*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INE. *Base de dados online*. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Acedido em: [www.ine.pt](http://www.ine.pt) (várias consultas).
- INE. *Recenseamento Geral da População e Habitação, Base Geográfica de Referenciação da Informação (BGR1), 2001*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- IRAR. (2009). *Formação de tarifários aplicáveis aos utilizadores finais dos serviços públicos de abastecimento de água para consumo humano, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos urbanos*. Recomendação IRAR n.º 01/2009. Instituto Regulador da Água e dos Resíduos. Lisboa. Acedido em 22 de Dezembro de 2010, em: <http://www.ersar.pt>.
- INSAAR. (2010). *Glossário – Caracterização económico-financeira*. Inventário Nacional dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais. Instituto da Água, I.P. Acedido em: 29 de Dezembro de 2010, em: <http://insaar.inag.pt/>
- INSAAR. (2010). *Índices de Preços na Produção Industrial*. Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais. Instituto da Água, I.P. Acedido em 15 de Setembro de 2010, em: <http://insaar.inag.pt>
- MTSS. *Quadros de Pessoal 2008*. Informação disponibilizada por e-mail. Ministério do Trabalho e Solidariedade Social.
- OCDE. (2010). *Social issues in the provision and pricing of water services*. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico. Paris
- Turismo de Portugal. *Informação georeferenciada relativa aos empreendimentos turísticos classificados e previstos*. Informação disponibilizada por e-mail.

Turismo de Portugal. *Matriz de Campos de Golfe*. Acedido em 3 de Dezembro de 2010, em: [http://www.turismodeportugal.pt/PORTUGUÊS/AREASACTIVIDADE/PRODUTOSEDESTINOS/Documents/Doc3\\_BaseDadosCamposGolfe.pdf](http://www.turismodeportugal.pt/PORTUGUÊS/AREASACTIVIDADE/PRODUTOSEDESTINOS/Documents/Doc3_BaseDadosCamposGolfe.pdf)

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AGRO.GES. (2006). *A Agricultura de Regadio nos Aproveitamentos Hidroagrícolas da FENAREG – Situação actual e perspectivas futuras*. Novembro de 2006.

APL. (2000). *Estudo da Logística do porto de Lisboa*. Administração do Porto de Lisboa, S.A

APL. (2000). *Impacto Sócio-económico do porto de Lisboa*. Administração do Porto de Lisboa, S.A.

APL. (2007). *Plano Estratégico do porto de Lisboa*. Administração do Porto de Lisboa, S.A

Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Sorraia. (2009). *Relatório e Contas Exercício 2009*. Coruche

Brouwer, R. (2006). *Practical Working Definition Environmental and Resource*.

Correia, A. e Martins, V. (2004) *Competitividade Eficiência na Indústria do Golfe: O Caso do Algarve*. Acedido em 3 de Dezembro de 2010, em: [http://www.apdr.pt/siteRPER/numeros/RPER07/art\\_5.pdf](http://www.apdr.pt/siteRPER/numeros/RPER07/art_5.pdf)

Costanza, R. e Farber, S. (2002). *The Dynamics and Value of Ecosystem Services: Costs and Benefits (Deliverable D12)*. Aquamoney Project

Dixon, J. A., Sacura, L.F., Carpenter, R. A. e Sherman, P. B. (1998). *Economic Analysis of Environmental Impacts*. London: *Earthscan Publications Ltd*.

Fragoso, R. e Marques, C. (2006). *A gestão económica da água na agricultura: perspectivas de utilização no Alentejo*. *Economia e Sociologia*. 81:131-152

Gaspar, J., Leite, A.N., Abreu, D., Machado, J.F. e Costa, N.M. (1997). *População, Economia e Território: Cenários de desenvolvimento*. Plano Nacional da Água. Relatório-parecer.

IEFP. *Concelhos, Estatísticas Mensais, Dezembro de 2008*. Instituto de Emprego e Formação Profissional

IEFP. *Concelhos, Estatísticas Mensais, Maio de 2010*. Instituto de Emprego e Formação Profissional.

IFDR. (2010). *Execução Financeira do Fundo de Coesão II – Ponto de situação reportado a 31 de Dezembro de 2009*. Instituto Financeiro para o Desenvolvimento Regional

INAG. (2001). *Plano Nacional da Água. Volume I. Capítulo II – Caracterização e Diagnóstico da Situação Actual dos Recursos Hídricos. Número 11 – Economia da Água*. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Instituto da Água, I. P. Lisboa. Acedido em 22 de Novembro de 2010, em: [www.inag.pt](http://www.inag.pt)

INE. *Anuário Estatístico da Região do Alentejo, 2003*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região do Centro, 2003*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2003*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região do Alentejo, 2005*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região do Centro, 2005*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INE. *Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2005*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.

- INE. (2002). *Conceitos e Metodologias – Medidas de Especialização Regional*. Instituto Nacional de Estatística, I.P. *Revista de Estudos Regionais*, 2.º Semestre 2002, p. 65-71.
- INE. *Estatísticas dos Transportes 2009*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INE. *Estudo sobre o Poder de Compra Concelhio, 2002*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INE. *Estudo sobre o Poder de Compra Concelhio, 2007*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INE. *Recenseamento Geral da Agricultura 1999*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INSAAR. (2010). *Glossário – caracterização económico-financeira*. Inventário Nacional dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais. Instituto da Água, I.P. Acedido em: 29 de Dezembro de 2010, em: <http://insaar.inag.pt>
- INSAAR. (2010). *Índices de Preços na Produção Industrial*. Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais. Instituto da Água, I.P. Acedido em 15 de Setembro de 2010, em: <http://insaar.inag.pt>
- IRAR. (2009) *Recomendação Tarifária*. Recomendação IRAR n.º 01/2009. Instituto Regulador da Água e dos Resíduos. Lisboa
- LNEC. (2005). *Plano Específico de Gestão de Extração de Inertes em Domínio Hídrico do Rio Tejo. Estudo realizado para a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- MADRP-GPP. (2009). *Agricultura, Silvicultura e Pesca – Indicadores 2009*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas - Gabinete de Planeamento e Políticas.
- MAOTDR. (2007). *Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais 2007-2013: PEAASAR II*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.
- MOPTC. (2006). *Orientações estratégicas para o Sector Marítimo Portuário*. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicação, Secretaria de Estado dos Transportes. Lisboa.
- Monteiro, H. e Palma, C. (2007.) *Caracterização dos tarifários de abastecimento de água e saneamento em Portugal. Dinâmia*. Lisboa
- Quadro Comunitário de Apoio III. Acedido em 15 de Julho de 2010, em: <http://www.qca.pt/acessivel/coesao/estrategia.asp>
- Quadro de Referência Estratégica Nacional 2007-2013. Acedido em 16 de Julho de 2010, em: <http://www.qren.pt>
- Regulamento (CE) n.º 1260/1999, do Conselho, de 21 de Junho de 1999. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, L 213. Comissão Europeia. Luxemburgo.
- Regulamento (CE) n.º 1080/2006, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Julho de 2006. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, L 210. Comissão Europeia. Luxemburgo.
- Regulamento (CE) n.º 1083/2006 do Conselho, de 11 de Julho de 2006. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, L 210. Comissão Europeia. Luxemburgo.
- Santos, R., Martinho, S. e Antunes P. (2001). *Estudo sobre Sector Eléctrico e Ambiente – 2.º Relatório – Avaliação Económica dos Impactes Ambientais do Sector Eléctrico*. Centro de Economia Ecológica e Gestão do Ambiente. Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa. Lisboa

Turismo de Portugal. *Caracterização geral da oferta de Golfe em Portugal*. Acedido em 3 de Novembro de 2010, em: [http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/AreasActividadeVProdutoseDestinos/Documents/Doc2\\_CaracterizacaoGolfePortugal.pdf](http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/AreasActividadeVProdutoseDestinos/Documents/Doc2_CaracterizacaoGolfePortugal.pdf)

Turismo de Portugal. *Golfe – 10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo de Portugal*. Estudo realizado por Asesores en Turismo Hotelaría y Recreación, S.A.

WATECO. (2003). *Economia e Ambiente. Metodologia de aplicação da Directiva Quadro da Água: Documento de Orientação*. Grupo de Economia da Água (GEA) – Direcção de Serviços de Planeamento (DSP) do Instituto da Água, I.P. Lisboa.

## PARTE 4 – CENÁRIOS

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FMI. (2010). *World economic Outlook, October 2010*. Fundo Monetário Internacional

INE. *Base de dados online*. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Acedido em: [www.ine.pt](http://www.ine.pt) (várias consultas).

Eurostat. *Base de dados online. Statistical Office of the European Union*. Acedido em: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database) (várias consultas)

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Associação de Municípios do Pinhal Litoral e Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano. (2008). *Plano Estratégico e de Acção 2007-2013 para o Território do Pinhal Litoral*.

Associação de Municípios do Distrito de Évora. (2008). *Programa Territorial de Desenvolvimento do Alentejo Central*.

Associação de Municípios do Pinhal Litoral e Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano. (2008). *Plano Estratégico e de Acção 2007-2013 para o Território do Pinhal Litoral*.

Associação de Municípios do Oeste. (2008). *Programa de Acção para os Municípios do Oeste e Municípios da Lezíria do Tejo 2008-2017*.

Associação de Municípios do Oeste. (2008). *Programa Territorial de Desenvolvimento 2008-2013 do Oeste*.

Associação de Municípios do Norte Alentejano. (2008). *Programa Territorial de Desenvolvimento do Norte Alentejano (2008-2013)*.

Associação de Municípios do Pinhal Interior Norte. (2008). *Programa Territorial de Desenvolvimento para a Região do Pinhal Interior Norte (2008-2013)*.

CCDR-A. (2010). *Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo. (PROTA)*. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo

CCDR-C. (2010). *Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro. (PROT-C)*. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro.

CCDR-LVT. (2009). *Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo (PROT-OVT)*. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo.

CCDR-LVT. (2010). *Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML)*. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo.

- Comunidade Intermunicipal da Beira Interior Sul. (2007). *Beira Interior Sul: Estratégia de Desenvolvimento e Plano de Acção 2007-2013*.
- Comunidade Urbana da Lezíria. (2007). *Agenda 21 Regional da Lezíria do Tejo*.
- Comunidade Intermunicipal da Lezíria do Tejo. (2008). *Programa Territorial de Desenvolvimento da Lezíria do Tejo*.
- Comunidade Urbana das Beiras. (2001). *Programa Territorial de Desenvolvimento*. Comurbeiras – Comunidade Urbana das Beiras.
- Comunidade Urbana do Médio Tejo e Associação de Municípios do Pinhal Interior Sul. (2008). *Médio Tejo e Pinhal Interior Sul – Programa Territorial de Desenvolvimento 2008-2013*.
- Confederación Hidrológica. (2007). *Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta Y Eventual Seca*. Governo de Espanha.
- Confederación Hidrológica. (2008). *Plan Hidrológico de La Cuenca: Duero; Norte I; Tajo E Guadiana*. Governo de Espanha.
- Dirección General de la Biodiversidad. (1999). *Plan Estratégico Español para la conservación y uso racional de los humedales en el marco de los ecosistemas acuáticos de que dependen*. Governo de Espanha.
- Dirección General del Agua. (2005). *Plan de Choque Tolerancia Cero Vertidos*. Governo de Espanha.
- FMI. (2010). *Regional Outlook Report - Europe, October 2010*. Fundo Monetário Internacional
- Governo Português e Governo de Espanha. (2000). *Convenção sobre Cooperação para a Protecção e o Aproveitamento Sustentável das Águas das Bacias Hidrográficas Luso-Espanholas – Convenção de Albufeira*.
- Governo Português. (2007). *Programa Operacional de Valorização do Território (POVT)*.
- INAG. (2010). *Estratégia Nacional de Adaptação aos Impactos das Alterações Climáticas relacionados com os Recursos Hídricos (ENAAC-RH)*.
- INAG, DGEG e REN. (2007). *Programa Nacional de Barragens com elevado Potencial Hidroeléctrico*. Instituto da Água, I.P., Direcção Geral de Energia e Geologia e Redes Energéticas Nacionais.
- INE. (2010). *Estatísticas dos Transportes 2009*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- IPTM. (2010). *Estudos de Base do Plano Nacional Marítimo-Portuário*. Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos, I.P.
- MADRP. (2007). *Plano Estratégico Nacional para a Pesca. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas*.
- MADRP. (2007). *Plano Estratégico Nacional para o Desenvolvimento Rural 2007-2013. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas*.
- MAOTDR. (2007). *Estratégia Nacional para os Efluentes Agro-Pecuários e Agro-Industriais*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa
- MAOTDR. (2007). *Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais 2007-2013: PEAASAR II*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.
- MAOTDR. (2007). *Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional

MARM. *Programa A.G.U.A. (Actuaciones para la Gestion Y Utilización del Agua)*. Governo de Espanha. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

MARM. (2005). *Plano Hidrológico Nacional de Espanha*. Governo de Espanha. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

MARM. (2007). *Plan de Regadíos Sostenible Horizonte 2008/2013*. Governo de Espanha. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

MARM. (2010). *Estratégia Nacional de Restauración de Ríos*. Governo de Espanha. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

MEI. (2007). *Plano Estratégico Nacional do Turismo*. Ministério da Economia e da Inovação

MEI. (2008). *Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética*. Ministério da Economia e da Inovação.

MEID. (2010). *Estratégia Nacional para a Energia – ENE2020*. Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento

Ministério do Ambiente. (2006). *Plan National de Calida de las Águas: Saneamento Y Depuration (2007-2015)*. Governo de Espanha.

MOPTC. (2006). *Orientações Estratégicas para o Sector Marítimo-Portuário*. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Secretaria de Estado dos Transportes.

Secretaria de Estado do Ambiente e Secretaria de Estado do Turismo. (1998). *Programa Nacional de Turismo de Natureza*.

Turismo de Portugal, I.P. (2006). *10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – City Breaks*. Lisboa.

Turismo de Portugal, I.P. (2006). *10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Gastronomia e Vinhos*. Lisboa.

Turismo de Portugal, I.P. (2006). *10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Golfe*. Lisboa.

Turismo de Portugal, I.P. (2006). *10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Resorts Integrados e Turismo Residencial*. Lisboa.

Turismo de Portugal, I.P. (2006). *10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Saúde e Bem-Estar*. Lisboa,

Turismo de Portugal, I.P. (2006). *10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Sol e Mar*. Lisboa.

Turismo de Portugal, I.P. (2006). *10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Touring Cultural e Paisagístico*. Lisboa.

Turismo de Portugal, I.P. (2006). *10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Turismo de Natureza*. Lisboa

Turismo de Portugal, I.P. (2006). *10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Turismo de Negócios*. Lisboa,



Turismo de Portugal, I.P. (2006). *10 Produtos Estratégicos para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal – Turismo Náutico*. Lisboa.

## PARTE 6 – PROGRAMA DE MEDIDAS

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 327*, de 22 de Dezembro de 2000.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

APA. (2008). *Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável – ENDS 2015 e Plano de Implementação da Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável – PIENDS 2015*. Agência Portuguesa do Ambiente.

ATKINS. (2009). *Strategic regulatory impact assessment of water framework directive draft river basin management plans - Final report*. Northern Ireland.

CCDR-C. (2010). *Relatório anual de execução 2009 do programa operacional regional do Centro 2007-2013*. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro – Mais Centro. CCI 2007PT161PO003.

CCDR-A. (2010). *Relatório anual de execução 2009 do programa operacional regional do Alentejo 2007-2013*. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo – INALENTEJO. CCI 2007PT161PO004.

CCDR-LVT. (2010). *Relatório anual de execução 2009 do programa operacional regional de Lisboa 2007-2013*. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo. CCI 2007PT162PO001.

CCDR-LVT. (2010). *Relatório de execução 2009 do programa operacional de valorização do território 2007-2013*. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo. CCI 2007PT16UPO001.

CAP. (2009). *Código de boas práticas na exploração pecuária*. Confederação dos Agricultores de Portugal. Lisboa.

CASCA. (2003). *Vegetated buffer strip - California stormwater BMP handbook. TC – 31*. California Stormwater Quality Association - New Development and Redevelopment.

DEFRA. (2008). *England Catchment Sensitive Farming Delivery Initiative 2008-2015. Capital Grant Scheme*. Environment Agency. Department for Environment Food and Rural Affairs. London.

DEFRA. (2009). *Protecting our Water, Soil and Air - A code of good agricultural practice for farmers, growers and land managers*. Department for Environment Food and Rural Affairs. London. ISBN 978-011-2432-84-5.

DEFRA. (2009). *River basin management plan Solway Tweed river basin district – Water for life and livelihoods. Chapter 3 – Achieving the environmental objectives*. Environment Agency. Department for Environment Food and Rural Affairs. London.

DEFRA. (2009). *River basin management plan South East river basin district – Water for life and livelihoods*. Environment Agency. Department for Environment Food and Rural Affairs. London.

DEFRA. (2009). *River basin management plan Thames river basin district – Water for life and livelihoods. Annex C – Actions to deliver objectives*. Environment Agency. Department for Environment Food and Rural Affairs. London.

Goldworthy, P. (2009). *Keeping pesticides out of watercourses*. Farmersweekly. Julho.

- Hickey e Doran. (2004). *A Review of the efficiency of buffer strips for the maintenance and enhancement of riparian ecosystems*.
- INAG. (2000). *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo. 3.ª Fase: Estratégias, Medidas e Acções*. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Instituto da Água, I.P. Lisboa.
- INAG. (2001). *Plano Nacional da Água. Volume II. Capítulo VI – Objectivos e medidas*. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Instituto da Água, I. P.
- INAG. (2004). *Programa Regional da Água da Região Autónoma dos Açores. Capítulo 6 – Programação*.
- INAG. (2005). *Relatório de balanço – Seca 2005*. Comissão para a seca 2005. Instituto da água, I.P.
- ICNB. (2009). *Estratégia Nacional para a Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Relatório Nacional de Avaliação Intercalar (27 de Julho de 2009)*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, I.P.
- INE. Base de dados *online*. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Acedido em: [www.ine.pt](http://www.ine.pt) (várias consultas).
- INE. (2010). *Contas Económicas da Agricultura 1980-2009*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INE. (2010). *Estatísticas Agrícolas 2009*. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- Instituto do Ambiente. (2006). *Programa Nacional para as Alterações Climáticas – Anexos Técnicos*. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Acedido em:  
<http://www.apambiente.pt/politicasambiente/AlteracoesClimaticas/PNAC/Paginas/default.aspx>
- LNEC e ISA. (2001). *Programa nacional para o uso eficiente da água – Versão preliminar*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil e Instituto Superior de Agronomia. Lisboa
- MADRP. (1997). *Código de boas práticas agrícolas para a protecção da água contra a poluição com nitratos de origem agrícola. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas*.
- MADRP. (2007). *Plano Estratégico Nacional para o Desenvolvimento Rural 2007-2013. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas*.
- MAOTDR. (2007). *Estratégia Nacional para os Efluentes Agro-Pecuários e Agro-Industriais*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa. ISBN 978-989-8097-02-6.
- MAOTDR. (2007). *Plano de Acção para o Litoral 2007-2013. Ponto de Situação (31 de Agosto de 2009)*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.
- MAOTDR. (2007). *Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais 2007-2013: PEAASAR II*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa. ISBN 978-989-8097-00-2.
- MAOTDR. (2009). *Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Zonas Costeiras na Europa*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.
- MARM. (2007). *Plan especial de sequías en la cuenca del Duero. Capítulo 7 – Medidas de prevención y mitigación de sequías*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino – Confederación Hidrográfica del Duero. Valladolid.
- MARM. (2009). *Guía técnica para la caracterización de medidas – Versión 3.2*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- MARM. (2010). *Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir – Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. Documento para Consulta Pública. Anejo 10 – Programa*

de medidas. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino – Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y Dirección General del Agua. Valladolid.

MDN. (2007). *Estratégia Nacional para o Mar*. Ministério da Defesa Nacional. Lisboa.

Moro A., San José A. e Calderón V. (2010). *Plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero – Propuesta de proyecto de plan hidrológico de Cuenca. Anejo 12 – Programa de medidas*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino – Confederación Hidrográfica del Duero. Valladolid.

Mota I., Pinto M., Sá j., Marques V. e Ribeiro J. *Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2015*. Volumes I e II.

NIEA. (2009). *North eastern river basin management plan – Mechanisms for action*. Northern Ireland Environment Agency. Lisburn.

Rocha j. *O risco das inundações e a sua gestão. Uma visão nacional e uma visão europeia*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Lisboa.

Santos F., Forbes K. e Moita R. (editores) (2001). *Mudança climática em Portugal. Cenários, impactes e medidas de adaptação – SIAM. Sumário executivo e conclusões*. Gradiva. Lisboa.

SEPA. (2003). *Forests and water guidelines*. Fourth edition. Scottish Environment Protection Agency – Forestry Commission. Edinburgh. ISBN 085-538-6150.

Turhollow A. (2000). *Cost of producing biomass from riparian buffer strip*, Oak Ridge National Laboratory – Energy Division and University of Tennessee-Battelle.

U.S. EPA. (2005). *National management measures to control nonpoint pollution from forestry. Chapter 3 – Management Measures*. United States Environment Protection Agency – Office of Wetlands, Oceans and Watersheds Office of Water. Washington.

U.S. EPA. (2005). *National management measures to control nonpoint source pollution from urban areas*. United States Environmental Protection Agency – Office of Wetlands, Oceans and Watersheds Office of Water. Washington.

U.S. EPA. (2008). *Handbook for developing watershed plans to restore and protect our waters. Chapter 10 – Identify possible management strategies*. United States Environment Protection Agency. Washington.

U.S. EPA. (2008). *Handbook for developing watershed plans to restore and protect our waters. Chapter 11 – Evaluate options and select final management strategies*. United States Environment Protection Agency. Washington.

USDA. (2008). *Contour buffer strips - Iowa job sheet*. Programme “Helping People Help the Land” of Natural Resources Conservation Service Des Moines. Iowa.



APA I.P./ARH do Tejo

E-mail: [arht.geral@apambiente.pt](mailto:arht.geral@apambiente.pt)

Telefone: 351 21 843 04 00 / Fax: 351 21 843 04 04

Av. Almirante Gago Coutinho, n.º 30

1049-066 Lisboa

[www.apambiente.pt](http://www.apambiente.pt)