

**ATKINS**



**EDP – GESTÃO DA PRODUÇÃO  
DE ENERGIA, S.A.**

Estudo de Impacte Ambiental do  
Aproveitamento Hidroelétrico (AH)  
do Alvito

**VOLUME 1 – Relatório Síntese  
Tomo II**

Setembro 2009

**EDP – GESTÃO DA PRODUÇÃO  
DE ENERGIA, S.A.**

**Estudo de Impacte Ambiental do  
Aproveitamento Hidroelétrico (AH)  
do Alvito**

Relatório Síntese

**Histórico do Documento**

Trabalho/Proposta N°: JRB0578.001		Refª do Documento: Volume1-RelSíntese_Tomoll.doc			
Revisão	Descrição	Editado	Verificado	Autorizado	Data
0	Versão final	Cristina Reis	Cristina	Cristina	15 Set 09

## Volume 1 – Tomo II ÍNDICE

<b>5</b>	<b>Identificação e Avaliação de Impactes</b> .....	<b>1</b>
5.1	Enquadramento .....	1
5.2	Metodologia .....	2
5.3	Identificação das principais componentes do projecto geradoras de impactes nas fases de construção e exploração .....	4
5.4	Análise de impactes por descritor .....	7
5.4.1	Fisiografia .....	7
5.4.1.1	Fase de Construção .....	8
5.4.1.2	Fase de Exploração .....	8
5.4.2	Geomorfologia, Geologia, hidrogeologia, sismotectónica e georrecurso .....	9
5.4.2.1	Metodologia .....	9
5.4.2.2	Geomorfologia .....	10
5.4.2.3	Geologia .....	12
5.4.2.4	Sismotectónica .....	15
5.4.2.5	Hidrogeologia .....	17
5.4.3	Recursos hídricos .....	17
5.4.3.1	Recursos hídricos superficiais .....	17
5.4.3.2	Recursos hídricos subterrâneos .....	33
5.4.3.3	Usos da água .....	37
5.4.3.4	Síntese .....	41
5.4.4	Sedimentologia .....	42
5.4.4.1	Enquadramento .....	42
5.4.4.2	Estimativa da quantidade de sedimentos afluentes à albufeira .....	42
5.4.5	Ecologia .....	45
5.4.5.1	Enquadramento .....	45
5.4.5.2	Metodologia .....	46
5.4.5.3	Avaliação .....	49
5.4.6	Solos .....	75
5.4.6.1	Enquadramento .....	75
5.4.6.2	Fase de Construção .....	75
5.4.6.3	Fase de Enchimento e Exploração .....	76
5.4.7	Paisagem .....	78
5.4.7.1	Metodologia .....	78
5.4.7.2	Fase de Construção .....	80
5.4.7.3	Fase de Exploração .....	83
5.4.8	Uso do solo .....	85
5.4.8.1	Metodologia .....	85
5.4.8.2	Fase de Construção .....	85
5.4.8.3	Fase de Enchimento e Exploração .....	89
5.4.9	Clima e Qualidade do Ar .....	94
5.4.9.1	Microclima .....	94
5.4.9.2	Qualidade do Ar e Emissão de GEE .....	97
5.4.10	Ambiente sonoro .....	106
5.4.11	Socio-economia .....	107
5.4.11.1	Metodologia .....	107
5.4.11.2	Fase de Construção .....	108
5.4.11.3	Fase de Enchimento e Exploração .....	111
5.4.12	Ordenamento do território e Condicionantes ao uso do solo .....	115
5.4.12.1	Enquadramento .....	115
5.4.12.2	Fase de Construção .....	116
5.4.12.3	Fase de Enchimento e Exploração .....	119
5.4.13	Património .....	123
5.4.13.1	Metodologia .....	123

5.4.13.2	Fase de construção .....	125
5.4.13.3	Fase de exploração .....	126
5.4.13.4	Síntese de impactes .....	127
5.4.14	Síntese de Impactes.....	131
<b>5.5</b>	<b>Síntese da comparação de alternativas .....</b>	<b>131</b>
5.5.1	Fisiografia .....	131
5.5.2	Geologia e Geomorfologia.....	131
5.5.2.1	Geomorfologia e geologia .....	131
5.5.2.2	Hidrogeologia.....	131
5.5.2.3	Sismotectónica .....	131
5.5.2.4	Georrecursos e geomonumentos .....	131
5.5.3	Recursos hídricos .....	132
5.5.4	Sedimentologia.....	132
5.5.5	Ecologia .....	132
5.5.6	Solos.....	133
5.5.7	Paisagem.....	134
5.5.8	Uso do solo.....	134
5.5.8.1	Fase de Construção .....	134
5.5.8.2	Fase de Enchimento e Exploração .....	136
5.5.9	Clima.....	137
5.5.10	Qualidade do Ar e Emissão GEE .....	137
5.5.11	Ambiente sonoro .....	138
5.5.12	Socio-economia .....	138
5.5.12.1	Produção energética e contributo para os objectivos das políticas energéticas e de sustentabilidade nacionais .....	138
5.5.12.2	Afectação de edificações e de outros usos do solo .....	139
5.5.13	Ordenamento do território e Condicionantes ao Uso do Solo.....	140
5.5.14	Património.....	140
5.5.15	Síntese.....	140
<b>5.6</b>	<b>Impactes cumulativos .....</b>	<b>142</b>
5.6.1	Enquadramento .....	142
5.6.2	Fisiografia .....	142
5.6.3	Geologia e Geomorfologia.....	142
5.6.4	Recursos hídricos .....	142
5.6.5	Ecologia .....	143
5.6.6	Solos.....	144
5.6.7	Paisagem.....	144
5.6.8	Uso do solo.....	144
5.6.9	Microclima.....	144
5.6.10	Qualidade do Ar e emissão de GEE .....	144
5.6.11	Ambiente sonoro .....	144
5.6.12	Socio-economia .....	145
5.6.13	Ordenamento do território e Condicionantes ao Uso do Solo.....	145
5.6.14	Património.....	145
<b>6</b>	<b>Medidas de minimização, potenciação e compensação de impactes .....</b>	<b>146</b>
<b>6.1</b>	<b>Enquadramento .....</b>	<b>146</b>
6.1.1	Ecologia .....	147
6.1.2	Património.....	147
<b>6.2</b>	<b>Recomendações para a fase de projecto de execução .....</b>	<b>147</b>
6.2.1	Geologia e Geomorfologia.....	148
6.2.1.1	Geomorfologia (Medidas PE.GM) .....	148
6.2.1.2	Sismotectónica (Medidas PE.ST).....	148
6.2.1.3	Geologia (Medidas PE.GE) .....	148
6.2.2	Ecologia .....	149
6.2.2.1	Flora e vegetação (Medidas PE.FV) .....	149
6.2.2.2	Fauna Terrestre (Medidas PE.FT).....	150
6.2.2.3	Fauna aquática ou directamente relacionada com os sistemas aquáticos (Medidas PE.FA) .....	150
6.2.3	Património (Medidas PE.PA).....	150

<b>6.3</b>	<b>Fase de construção e enchimento .....</b>	<b>153</b>
6.3.1	Fase prévia à obra .....	153
6.3.2	Medidas de minimização gerais .....	153
6.3.2.1	Localização dos estaleiros e parques de materiais .....	154
6.3.2.2	Zonas de empréstimo de materiais .....	155
6.3.2.3	Zonas de depósito de terras excedentes .....	155
6.3.2.4	Acessos .....	155
6.3.2.5	Transporte de materiais .....	156
6.3.2.6	Gestão de efluentes, resíduos e produtos .....	157
6.3.2.7	Desactivação dos estaleiros e das áreas afectas à obra .....	158
6.3.3	Medidas específicas por descritor .....	159
6.3.3.1	Fisiografia .....	159
6.3.3.2	Geologia e Geomorfologia .....	159
6.3.3.3	Recursos hídricos (Medidas MM.RH) .....	162
6.3.3.4	Ecologia .....	162
6.3.3.5	Paisagem (Medidas MM.PS) .....	165
6.3.3.6	Qualidade do Ar (Medidas MM.QA) .....	166
6.3.3.7	Ambiente sonoro (Medidas MM.AS) .....	166
6.3.3.8	Socio-economia .....	167
6.3.3.9	Património (Medidas MM.PA) .....	168
6.3.4	Medidas de Compensação .....	170
6.3.4.1	Ecologia .....	170
6.3.4.2	Património (Medidas MC.PA) .....	175
<b>6.4</b>	<b>Fase de exploração .....</b>	<b>175</b>
6.4.1	Medidas específicas .....	175
6.4.1.1	Fisiografia .....	175
6.4.1.2	Recursos hídricos (Medidas MMM.RH) .....	176
6.4.1.3	Ecologia .....	176
6.4.1.4	Paisagem (Medidas MM.PS) .....	177
<b>7</b>	<b>Análise dos riscos mais significativos associados ao projecto .....</b>	<b>179</b>
<b>7.1</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>179</b>
<b>7.2</b>	<b>Identificação dos riscos mais significativos .....</b>	<b>180</b>
<b>7.3</b>	<b>Identificação das causas possíveis .....</b>	<b>181</b>
7.3.1	Frequência dos acidentes e consequências .....	181
<b>7.4</b>	<b>Conclusões .....</b>	<b>183</b>
<b>8</b>	<b>Planos de Monitorização .....</b>	<b>184</b>
<b>8.1</b>	<b>Hidrogeologia .....</b>	<b>184</b>
<b>8.2</b>	<b>Qualidade das águas superficiais .....</b>	<b>184</b>
8.2.1	Considerações gerais .....	184
8.2.2	Fase de construção .....	185
8.2.3	Fase de enchimento .....	185
8.2.4	Fase de exploração .....	186
<b>8.3</b>	<b>Uso do solo .....</b>	<b>189</b>
<b>8.4</b>	<b>Desenvolvimento Humano e Competitividade .....</b>	<b>189</b>
<b>8.5</b>	<b>Ecologia .....</b>	<b>190</b>
8.5.1	Enquadramento .....	190
8.5.2	Plano de monitorização da flora e vegetação .....	190
8.5.2.1	Parâmetros a monitorizar .....	191
8.5.2.2	Locais e frequência de amostragem .....	191
8.5.2.3	Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários .....	191
8.5.2.4	Relação dos dados com o projecto .....	192
8.5.2.5	Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização .....	192
8.5.2.6	Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização .....	192
8.5.3	Plano de monitorização da mamofauna .....	192
8.5.3.1	Parâmetros a monitorizar .....	193
8.5.3.2	Locais e frequência de amostragem .....	193
8.5.3.3	Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários .....	193
8.5.3.4	Relação dos dados com o projecto .....	194

8.5.3.5	Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização.....	194
8.5.3.6	Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização .....	194
8.5.4	Plano de monitorização da Herpetofauna .....	194
8.5.4.1	Parâmetros a monitorizar .....	195
8.5.4.2	Locais e frequência de amostragem .....	195
8.5.4.3	Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários.....	195
8.5.4.4	Relação dos dados com o projecto .....	195
8.5.4.5	Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização.....	195
8.5.4.6	Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização .....	195
8.5.5	Plano de monitorização da comunidade de aves.....	196
8.5.5.1	Parâmetros a monitorizar .....	196
8.5.5.2	Locais e frequência de amostragem .....	196
8.5.5.3	Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários.....	197
8.5.5.4	Relação dos dados com o projecto .....	197
8.5.5.5	Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização.....	197
8.5.5.6	Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização .....	197
8.5.6	Plano de monitorização da comunidade de Quirópteros .....	197
8.5.6.1	Parâmetros a monitorizar .....	198
8.5.6.2	Locais e frequência de amostragem .....	198
8.5.6.3	Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários.....	198
8.5.6.4	Relação dos dados com o projecto .....	199
8.5.6.5	Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização.....	199
8.5.6.6	Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização .....	199
8.5.7	Plano de monitorização da Ictiofauna .....	199
8.5.7.1	Parâmetros a monitorizar .....	200
8.5.7.2	Locais e frequência de amostragem .....	200
8.5.7.3	Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários.....	200
8.5.7.4	Relação dos dados com o projecto .....	200
8.5.7.5	Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização.....	200
8.5.7.6	Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização .....	201
8.5.8	Plano de monitorização da comunidade de Bivalves dulciaquícolas.....	201
8.5.8.1	Parâmetros a monitorizar .....	201
8.5.8.2	Locais e frequência de amostragem .....	201
8.5.8.3	Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários.....	202
8.5.8.4	Relação dos dados com o projecto .....	202
8.5.8.5	Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização.....	202
8.5.8.6	Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização .....	202
8.5.9	Plano de monitorização para a Qualidade Ecológica da água em sistemas lóticos e lânticos (Componente Biológica).....	202
8.5.9.1	Parâmetros a monitorizar .....	203
8.5.9.2	Locais e frequência de amostragem .....	204
8.5.9.3	Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários.....	205
8.5.9.4	Relação dos dados com o projecto .....	205
8.5.9.5	Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização.....	205
8.5.9.6	Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização .....	205
<b>9</b>	<b>Lacunas técnicas ou de conhecimento.....</b>	<b>206</b>
<b>10</b>	<b>Conclusões.....</b>	<b>208</b>
<b>11</b>	<b>Bibliografia .....</b>	<b>213</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Áreas afectadas durante a fase de construção da barragem.....	5
<b>Figura 2</b> – Implantação do estabelecimento entre taberna Seca e Vilares de Cima.....	6
<b>Figura 3</b> – Perfis de temperatura e oxigénio dissolvido para o ano de 1997 (Fonte: EDPP).....	27
<b>Figura 4</b> – Perfis de temperatura e oxigénio dissolvido para o ano de 2001 (Fonte: EDPP).....	28
<b>Figura 5</b> – Perfis de temperatura e oxigénio dissolvido para o ano de 2008 (Fonte: EDPP).....	29
<b>Figura 6</b> – Volumes médios anuais turbinados, bombados e descarregados para as cotas de NPA 221 e 227 (Fonte: Estudos de Produtibilidade - Vol XII do Anteprojecto do AH do Alvito, EDPP, 2009) .....	32
<b>Figura 7</b> – Zonamento das influências prováveis nos recursos hídricos subterrâneos na fase de construção do circuito hidráulico (Fonte: Estudo Hidrogeológico da zona do circuito hidráulico, TARH, 2009).....	36
<b>Figura 8</b> – Curvas de áreas inundadas e de capacidades da albufeira do AH do Alvito (Fonte: EDP, 2009).....	39
<b>Figura 9</b> – processos de libertação de GEE numa barragem e albufeira (adaptado de <a href="http://www.internationalrivers.org/en/global-warming/reservoir-emissions">http://www.internationalrivers.org/en/global-warming/reservoir-emissions</a> ).....	102
<b>Figura 10</b> – Emissões de GEE por sector, em 2007 (Fonte: APA, 2009).....	103
<b>Figura 11</b> – Consumo de energia por tipologia de fonte produtora, entre 1990 e 2007 (Fonte: APA, 2009).....	104
<b>Figura 12</b> – Emissões de GEE per capita, por unidade de PIP e consumo de energia, entre 1990 e 2007 (Fonte: APA, 2009).....	104
<b>Figura 13</b> – produção de energia e emissões de GEE por tipologia de fonte produtora, entre 1990 e 2007 (Fonte: APA, 2009).....	105
<b>Figura 14</b> – Área inundada no NPA (221), zona terrestre de protecção e respectivas zona reservada .....	137
<b>Figura 15</b> – Curva de Probabilidade Vs. Fatalidade (Fonte: Lees, 1996).....	182

## ÍNDICE DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Descritores mais relevantes para a análise do impacte associado à construção e exploração das diferentes componentes do AH do Alvito.....	3
<b>Quadro 2</b> – Identificação e quantificação de áreas de afectação temporária associadas ao projecto do AH do Alvito.....	6
<b>Quadro 3</b> – Identificação e quantificação de áreas de afectação permanente associadas ao projecto do AH do Alvito .....	7
<b>Quadro 4</b> – Resumo dos trabalhos definidos no plano de prospecção geológica-geotécnica geral na área de implantação da barragem e envolvente.....	14
<b>Quadro 5</b> – Principais falhas consideradas activas na região do AHA (adaptado de LNEC, 2009).....	16
<b>Quadro 6</b> – Critérios de eutrofização – Albufeiras e lagoas.....	24
<b>Quadro 7</b> – Dados disponibilizados para o fósforo total, clorofila-a e oxigénio dissolvido.....	24
<b>Quadro 8</b> – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na estação de superfície .....	26
<b>Quadro 9</b> – Taxa de renovação para o volume total da albufeira .....	31
<b>Quadro 10</b> – Taxa de renovação para o volume útil em exploração normal da albufeira.....	31
<b>Quadro 11</b> – Tempos de residência para o volume total da albufeira.....	31
<b>Quadro 12</b> – Tempos de residência para o volume útil em exploração normal da albufeira.....	31
<b>Quadro 13</b> – Volumes totais e úteis para as duas cotas de NPA .....	38
<b>Quadro 14</b> – Quadro síntese de impactes nos recursos hídricos .....	41
<b>Quadro 15</b> – Dados de sedimentação e erosão na bacia do Tejo (Fonte: INAG, 1999 in EDP (2009)) .....	43

**Quadro 16** – Cálculo da erosão hídrica, por aplicação do método de Fournier (EDPP, 2009) ..... 43

**Quadro 17** – Critérios e pontuações relativas à tipologia dos impactes..... 48

**Quadro 18** – Resumo das áreas, em hectares e percentagem, de cada biótopo afectado e da respectiva proporção da área de estudo afectada..... 51

**Quadro 19** – Resumo dos impactes sobre a flora e vegetação durante a fase de construção ..... 54

**Quadro 20** – Resumo dos impactes sobre a fauna terrestre durante a fase de construção..... 58

**Quadro 21** – Resumo dos impactes sobre os ecossistemas aquáticos durante a fase de construção..... 64

**Quadro 22** – Resumo dos impactes sobre a flora e vegetação durante a fase de exploração ..... 67

**Quadro 23** – Resumo dos impactes sobre a fauna durante a fase de exploração..... 69

**Quadro 24** – Resumo dos impactes sobre os ecossistemas aquáticos durante a fase de exploração..... 73

**Quadro 25** – Unidades pedológicas afectadas durante a fase de construção ..... 75

**Quadro 26** – Unidades pedológicas afectadas durante a fase de enchimento e exploração..... 76

**Quadro 27** – Áreas afectadas durante a fase de construção para os NPA em estudo..... 86

**Quadro 28** – Áreas afectadas durante a fase de enchimento e exploração para os NPA em estudo..... 89

**Quadro 29** – Edificações afectadas pelo enchimento da albufeira, em função do NPA em avaliação..... 90

**Quadro 30** – Pontes afectadas pelo enchimento da albufeira ..... 91

**Quadro 31** – Síntese dos efeitos da criação da albufeira do Alvito sobre a microclimatologia local.... 96

**Quadro 32** – Síntese de factores de emissão de poluentes atmosféricos e GEE resultantes do transporte rodoviário de pesados de mercadorias, para o ano de 2007, por unidade de energia consumida. Fonte: APA (2009) e APA (2009b)..... 100

**Quadro 33** – Contribuição de cada uma das alternativas de NPA para a concretização dos objectivos do AHA ..... 105

**Quadro 34** – Afectação das classes de espaço /categorias dos PDM na área de estudo pelos elementos superficiais (Fonte: PDM de Castelo Branco, Vila Velha de Ródão e Proença-a-Nova) ... 117

**Quadro 35** – Afectação das classes de espaço /categorias dos PDM, na área de estudo, no enchimento da albufeira e fase de exploração (Fonte: PDM de Castelo Branco, Vila Velha de Ródão e Proença-a-Nova)..... 121

**Quadro 36** – Síntese da avaliação de impactes do descritor Património..... 127

**Quadro 37** – Comparação, em hectares e percentagem, das áreas afectadas de cada biótopo pelo NPA (221) e pelo NPA (227)..... 133

**Quadro 38** – Comparação da afectação de edificações por alternativa em avaliação ..... 139

**Quadro 39** – Comparação da afectação de outros usos do solo por alternativa em avaliação..... 140

**Quadro 40** – Síntese da comparação de alternativas ..... 141

**Quadro 41** – Codificação das medidas constantes do EIA ..... 146

**Quadro 42** – Critérios para a implantação de estaleiros de obra e parques de materiais..... 154

**Quadro 43** – Pontos de água (PA) situados dentro da potencial área de interferência a integrar na rede de monitorização..... 160

**Quadro 44** – Pontos de água (PA) situados fora da potencial área de interferência a integrar na rede de monitorização..... 161

**Quadro 45** – Pedreiras com baixa de exploração no distrito de Castelo Branco (\* pedreiras na envolvente da área de estudo) (fonte: e-Geo, INETI)..... 173

**Quadro 46** – Elementos de qualidade para a classificação do potencial ecológico em albufeiras na fase de enchimento ..... 185

**Quadro 47** – Princípios para o programa de monitorização para avaliar a eficácia do regime de caudais ecológicos..... 187

**Quadro 48** – Períodos de amostragem mais indicados para os diferentes grupos a monitorizar..... 204



### ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS (Volume 2)

- Desenho 1** – Localização do Projecto
- Desenho 2** – Carta Hipsométrica
- Desenho 3** – Orientação de Encostas
- Desenho 4** – Carta de Declives
- Desenho 5** – Síntese Fisiográfica
- Desenho 6** – Carta Geológica à escala 1:50.000
- Desenho 7** – Carta de Solos
- Desenho 8** – Locais de amostragem de flora e fauna terrestre
- Desenho 9** – Locais de amostragem dos ecossistemas aquáticos
- Desenho 10** – Identificação de valores faunísticos terrestres
- Desenho 11** – Cartografia dos Biótopos
- Desenho 12** – Áreas de Maior Relevância Ecológica
- Desenho 13** – Uso do solo
- Desenho 14** – Carta de Ordenamento
- Desenho 15** – Carta de Condicionantes Urbanísticas e Biofísicas
- Desenho 16** – Carta de Servidões e Restrições de Utilidade Pública
- Desenho 17** – Áreas de povoamentos florestais percorridos por incêndios entre 1998/2008
- Desenho 18** – Localização das ocorrências identificadas em pesquisa documental
- Desenho 19** – Localização das ocorrências identificadas em trabalho de campo
- Desenho 20** – Caracterização da ocupação do solo e condições de visibilidade
- Desenho 21** – Síntese de impactes na paisagem

### ÍNDICE DE ANEXOS (Volume 3)

#### TOMO 1

- Anexo A:** Memória Descritiva relativa à delimitação de corredores alternativos para a implantação da LMAT a 400 kV entre o AH do Alvito e a SE da Falagueira
- Anexo B:** Correspondência com Entidades
  - B.1** – Cartas enviadas
  - B.2** – Correspondência recebida
- Anexo C:** Anexo Fotográfico
  - C.1** – Paisagem
  - C.2** – Ocupação do Solo
- Anexo D:** Elementos de Projecto
  - D.1** – Peças Escritas
  - D.2** – Peças Desenhadas

#### TOMO 2

- Anexo E:** Ecologia
  - E.1** – Caracterização do Ambiente afectado
  - E.2** – Impactes
- Anexo F:** Património
  - F.1** – Relatório patrimonial de acompanhamento dos trabalhos de prospecção geológica
  - F.2** – Autorização dos trabalhos patrimoniais realizados no âmbito do EIA
  - F.3** – Relatório patrimonial do EIA
  - F.4** – Ofício de envio do Relatório patrimonial do EIA ao IGESPAR
- Anexo G:** Qualidade da Água
- Anexo H:** Síntese de Impactes

## 5 Identificação e Avaliação de Impactes

### 5.1 Enquadramento

O presente capítulo destina-se a identificar e avaliar os principais impactes no ambiente susceptíveis de virem a ser originados pelas intervenções do projecto, nomeadamente pela construção e exploração do Aproveitamento Hidroelétrico do Alvito. Adicionalmente, pretende-se ainda proceder à avaliação comparativa das diferentes soluções alternativas em estudo para a exploração do AH, nomeadamente, o NPA da albufeira, de forma a permitir a selecção da opção ambientalmente mais favorável para o desenvolvimento, posterior, do respectivo Projecto de Execução.

Sobre as opções de projecto seleccionadas, e tomando em consideração as medidas de minimização e recomendações constantes no presente EIA será, então, desenvolvido o projecto de execução do AH, que corresponde à concretização e dimensionamento de todas as estruturas e componentes do AH (e projectos associados ou complementares) e à definição final do modo de funcionamento e exploração do mesmo. Este projecto será então alvo de uma nova avaliação de impactes, a ser realizada em sede de RECAPE.

Saliente-se o facto de, no caso particular deste EIA, as soluções alternativas em estudo terem sido validadas numa primeira fase de trabalho, a partir das opções apresentadas pela EDPP em sede de concurso para atribuição da concessão, em que se identificaram as grandes condicionantes ambientais existentes na área de estudo. Nesta avaliação preliminar procurou-se garantir que as alternativas em estudo fossem todas ambientalmente viáveis.

Importa ainda referir que a fase de desenvolvimento do projecto analisado pelo EIA (Anteprojecto), em que não se encontram ainda finamente localizadas e dimensionadas todas as estruturas que compõem o AH (apesar deste procurar ser já o mais detalhado possível), não permite avaliar, em toda a sua expressão, os potenciais impactes previstos para o projecto, implicando ainda, no que se refere a alguns descritores (como é o caso do património ou ecologia), que estes sejam completados posteriormente em sede de RECAPE, em fase de projecto de execução, por forma a garantir uma correcta e exaustiva descrição dos efeitos da sua implementação.

Saliente-se ainda, como factor relevante para a análise do presente capítulo, que um projecto com a natureza e dimensão de um Aproveitamento Hidroelétrico como aquele em avaliação, requer, como suporte e garantia técnica, um vasto conjunto de estudos de base ao nível das diferentes vertentes construtivas e de exploração em causa, os quais se prolongam até à fase de projecto executivo. Desta forma, e atendendo a que o presente EIA apenas avaliou os resultados dos estudos concluídos durante o seu período de elaboração, considera-se pertinente a revisão dos seus pressupostos em fase de RECAPE, perante a disponibilização de documentação técnica complementar.

No que se refere especificamente à fase de construção do AH, ao serem analisadas áreas alargadas para o estudo da implantação de diversas estruturas e áreas de apoio à actividade construtiva, identificam-se no presente EIA valores e condicionantes passíveis de sofrer impactes pelo atravessamento ou proximidade das obras que, eventualmente, com recurso a uma definição criteriosa em fase de projecto de execução, poderão ser evitados.

De uma forma geral e atendendo, essencialmente, à forte articulação entre a equipa do EIA e o Promotor do projecto, considera-se que foi possível proceder a uma caracterização detalhada das actividades de construção e do funcionamento do AH, garantindo-se uma

correcta identificação e avaliação dos impactes expectáveis e a selecção das opções alternativas consideradas menos impactantes.

## 5.2 Metodologia

A análise de impactes foi feita por área temática, ou descritor, tendo-se dado especial destaque aos descritores que, em função da caracterização do ambiente afectado, se concluiu serem mais críticos, e que o projecto, dadas as suas características, mais interfere ou altera. Assim sendo, na análise de impactes considerou-se uma hierarquização dos descritores a analisar, já apresentada no **Capítulo 4**, de acordo com a sua importância e necessidade de pormenorização, tal como se refere seguidamente:

- Os Recursos Hídricos e Qualidade da Água, Ecologia, Paisagem, Socio-economia e Património como Descritores Muito Importantes;
- A Fisiografia, a Geologia, Geomorfologia e Sismicidade, os Solos, o Uso do solo, o Clima, a Qualidade do Ar, o Ordenamento do Território e as Condicionantes ao Uso do Solo como Descritores Importantes;
- O Ambiente Sonoro, como Descritor Pouco Importante.

Sempre que necessário, para cada descritor, são apresentados alguns aspectos metodológicos específicos, que enquadram a análise e justificam, em alguns casos, opções de estrutura própria pela importância do mesmo.

De uma forma geral, a metodologia utilizada neste capítulo baseou-se em:

- Identificação dos potenciais impactes decorrentes do projecto, sobre cada um dos descritores, associando-os sempre que possível, à componente do AH em que se farão sentir;
- Avaliação dos impactes recorrendo à sua qualificação e, quando se revelou possível e relevante, à sua quantificação.

Na identificação e avaliação de impactes teve-se em consideração: (i) a área de estudo e área de incidência directa do projecto (variável de impacte para impacte); (ii) a duração prevista para os efeitos dos vários impactes; (iii) as fases em que os impactes se produzem (construção, enchimento da albufeira, exploração); (iv) a magnitude (quantificação); e (v) o significado (qualificação) dos mesmos.

Os impactes são, ao longo do capítulo, classificados, no mínimo, quanto a:

- **Sentido:** positivo ou negativo;
- **Efeito (ou relação com o projecto):** directo ou indirecto;
- **Probabilidade de ocorrência** (associada à possibilidade de um impacte ocorrer ou não): improvável/pouco provável, provável, certo;
- **Duração** (reflecte o intervalo de tempo em que se manifesta o impacte): temporário, permanente;
- **Reversibilidade** (reflecte a medida em que o impacte pode ser alterado): reversível, parcialmente reversível, irreversível;
- **Magnitude** (reflecte a grandeza do impacte): reduzida, moderada, elevada;
- **Escala (geográfica) ou dimensão espacial:** confinado ao empreendimento, não confinado mas localizado, não confinado;
- **Capacidade de minimização ou compensação:** minimizável, minimizável e compensável, não minimizável nem compensável.

A atribuição do **significado** dos impactes resultou da ponderação qualitativa de todos estes critérios, resultando numa graduação em três níveis: **significativo**, **pouco significativo** e **não significativo**.

No caso específico do descritor *Ecologia*, considerou-se necessário detalhar a metodologia genérica apresentada para a totalidade dos descritores, adaptando-a concretamente às especificidades das respostas dos sistemas ecológicos aos potenciais impactes induzidos pelo projecto. A apresentação de uma metodologia específica para o descritor (apesar de nunca contrária à metodologia geral de avaliação de impactes do EIA) pretendeu ainda responder à relevância dos aspectos ecológicos presentes na determinação dos efeitos globais do projecto. Da mesma forma, a especificidade do descritor *Património*, motivou a apresentação do detalhe da descrição dos impactes no âmbito do respectivo capítulo de avaliação.

Para todos os descritores discriminaram-se os impactes susceptíveis de ocorrerem durante a fase de construção (incluindo o enchimento da albufeira) e durante a fase de exploração do projecto, fases essas que apresentam características muito diferenciadas, na sua duração e tipologia de intervenções.

No quadro seguinte apresenta-se os descritores mais relevantes associados às intervenções previstas no âmbito das diferentes componentes do AH do Alvito.

**Quadro 1** – Descritores mais relevantes para a análise do impacte associado à construção e exploração das diferentes componentes do AH do Alvito

Componente do AH	Descritores mais relevantes
<b>Barragem e órgãos acessórios</b>	Geologia, Recursos Hídricos e Qualidade da Água, Ecologia, Paisagem, Qualidade do Ar, Socio-Economia
<b>Circuito hidráulico e Central subterrânea</b>	Geologia, Recursos Hídricos e Qualidade da Água
<b>Subestação</b>	Ecologia, Uso do Solo
<b>Albufeira</b>	Fisiografia, Solos, Recursos Hídricos e Qualidade da Água, Ecologia, Paisagem, Uso do Solo, Clima, Socio-economia, Ordenamento do Território, Condicionantes ao uso do solo, património
<b>Obras complementares (acessos, restabelecimentos)</b>	Socio-economia, Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro

Considerando que a atribuição da concessão do AH do Alvito à EDP Produção foi feita por um prazo de 65 anos, a partir da data de início da exploração, estendendo-se por isso até ao ano de 2081, não é expectável que neste horizonte ocorra a desactivação efectiva das estruturas em análise no presente estudo, até porque a concessão poderá vir a ser renovada. É, no entanto, prática corrente da EDPP a intervenção sobre as suas instalações, tendo em vista a sua adaptação técnica e a necessidade de dar resposta à evolução das solicitações de abastecimento energético no território nacional, incorporando para tal melhorias e substituindo componentes que se aproximem do seu fim de vida útil – estas actividades, no entanto, não são consideradas como correspondendo à fase de desactivação, mas sim ainda à fase de exploração.

Para além da descrição dos impactes potenciais genéricos que lhes estão associados, procurou identificar-se os impactes específicos associados a cada uma das componentes do AH ou “unidades de projecto” (barragem e órgãos de descarga, albufeira, circuito hidráulico,

central ou subestação), considerando a sua implantação geográfica particular e os respectivos condicionamentos e áreas afectadas. No caso específico da albufeira, e atendendo a que a única alternativa em estudo no EIA diz respeito à cota de enchimento do AH (NPA (221) ou NPA (227)), procede-se ainda à avaliação comparativa de cada solução no âmbito de cada descritor.

Em capítulos separados são propostas medidas para evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos do projecto do AH do Alvito (**Capítulo 6**), assim como definidas as directrizes de Planos de Monitorização para os descritores/componentes ambientais considerados mais importantes (**Capítulo 8**), os quais deverão ser complementados e detalhados em fase de Projecto de Execução.

### 5.3 Identificação das principais componentes do projecto geradoras de impactes nas fases de construção e exploração

Os principais impactes gerados por projectos como um Aproveitamento Hidroeléctrico ocorrem ou iniciam-se na fase de construção, altura em que se verificam as principais interferências a nível da ocupação do solo e as potenciais afectações a valores naturais, paisagísticos e socio-económicos existentes.

No projecto em análise verifica-se uma afectação directa da área a ocupar pelos componentes da AH (mais alargada e temporária durante a fase de construção e mais localizada e permanente durante a fase de exploração), assim como uma afectação indirecta de uma área envolvente às zonas em obra, gerada pela perturbação induzida pelas actividades em curso e pela exploração de estaleiros, áreas funcionais e acessos temporários.

Nas **Figura 1** e **Figura 2** identificam-se as áreas de afectação temporária consideradas durante a fase de construção. Saliente-se que nesta representação se apresentam igualmente as áreas de afectação que decorreram da realização de trabalhos de prospecção geológica já na presente fase do Anteprojecto (e no interior das quais se irão implantar idênticos trabalhos em fase de projecto de execução).

O objectivo inerente à delimitação destas áreas prendeu-se com a necessidade de sistematizar as intervenções previstas pelo projecto e, no âmbito dos descritores com incidência territorial, melhor avaliar as potenciais afectações induzidas.

Nesta figura são, assim, consideradas as seguintes áreas:

- Prospecções geológicas na zona da barragem e circuito hidráulico;
- Estaleiros (industrial, técnico e social);
- Acessos superficiais temporários às áreas funcionais de obra (alguns dos quais se tornam definitivos, sendo mantidos durante a fase de exploração);
- Acessos aos túneis de ataque para construção do circuito hidráulico e central;
- Implantação da barragem, subestação e outras estruturas superficiais;
- Restabelecimentos;
- Canal de jusante;
- Escobreira situada junto à restituição;
- Zona de inundação da albufeira (dependendo da cota do NPA), que será alvo de desmatação e desarborização durante esta fase.

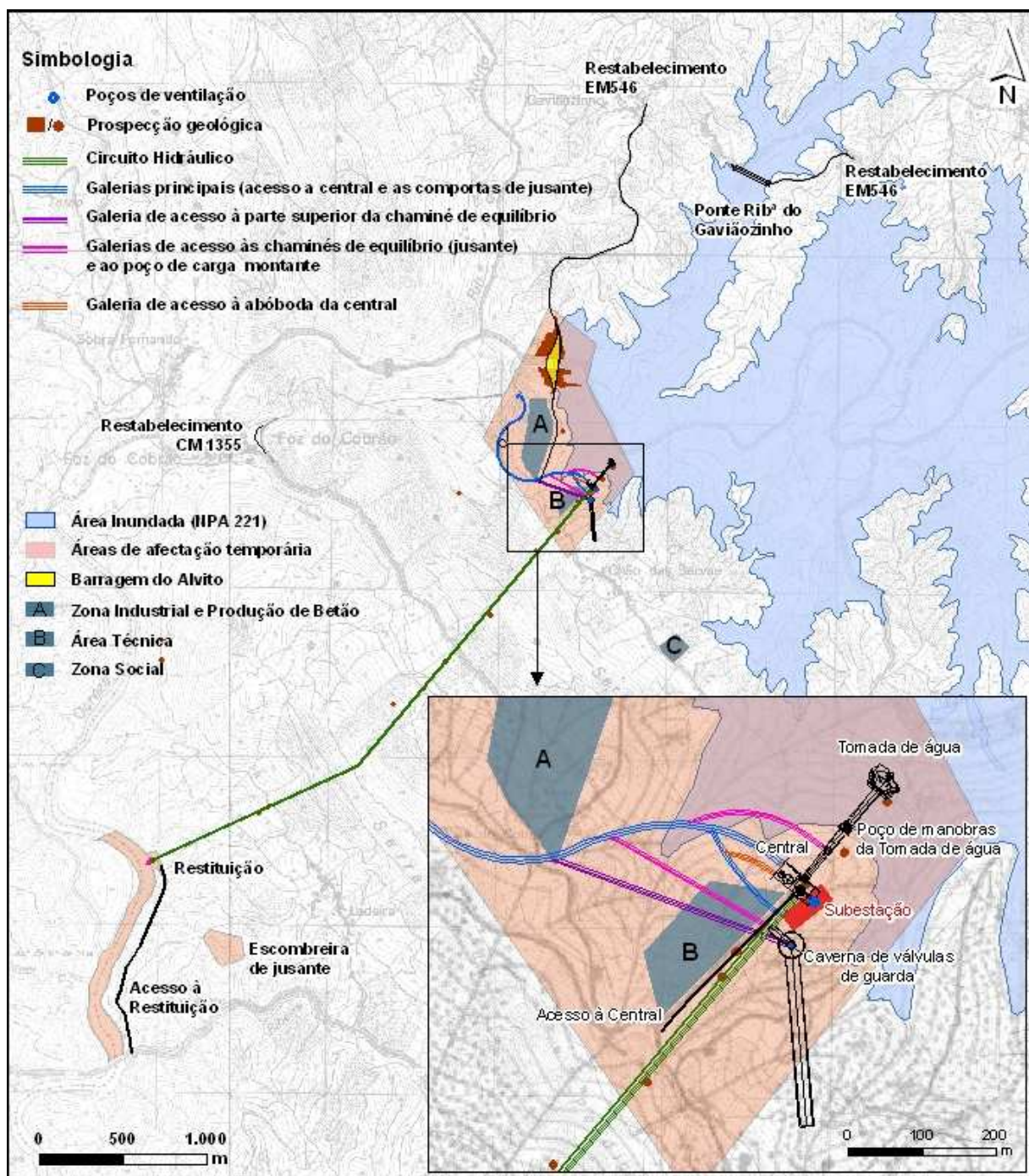
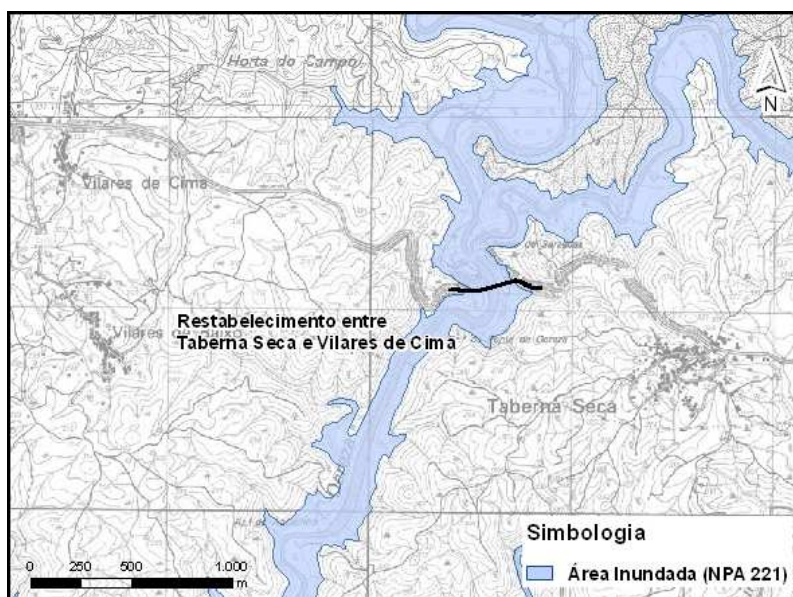


Figura 1 – Áreas afectadas durante a fase de construção da barragem

Na figura seguinte apresenta-se ainda o segundo restabelecimento considerado no projecto, localizado numa área já distante das restantes intervenções da obra:



**Figura 2 – Implantação do estabelecimento entre taberna Seca e Vilares de Cima**

Para as áreas anteriormente referidas, foram quantificadas as áreas de afectação temporária, as quais são apresentadas no Quadro seguinte:

**Quadro 2 – Identificação e quantificação de áreas de afectação temporária associadas ao projecto do AH do Alvito**

Componente do Projecto	Área de afectação temporária (ha)	
	NPA (221)	NPA (227)
Prospecção geológica na zona da barragem	4,4	4,4
Prospecção geológica na zona do circuito hidráulico <sup>1</sup>	0,1	0,1
Área de intervenção global na zona da barragem/circuito hidráulico (incluindo à implantação da barragem, subestação e outras estruturas superficiais definitivas, os estaleiros A e B, acessos superficiais na zona da barragem e circuito hidráulico)	65,1	65,3
Estaleiro C	1,6	1,6
Acesso à restituição	0,8	0,8
Restabelecimento R1	2,1	2,3
Restabelecimento R2	0,4	0,8
Canal de jusante	14,0	14,0
Escombreira localizada junto à restituição	3,5	3,5
<b>Sub-total</b>	<b>92,0</b>	<b>92,8</b>
Desmatação/ desarborização da zona a inundar pela albufeira	1696,3	2071,6
<b>Total:</b>	<b>1788,3</b>	<b>2164,5</b>

<sup>1</sup> Estimou-se uma área de afectação de cerca de 35m<sup>3</sup> por cada uma das 20 sondagens realizadas

Durante a fase de exploração, verifica-se o prolongamento da afectação de algumas das áreas que sofreram intervenção durante a fase de construção, nomeadamente, com a instalação definitiva da barragem, subestação ou outras estruturas superficiais, assim como no que se refere aos acessos definitivos e restabelecimentos. Ocorre ainda o enchimento da albufeira em área idêntica à que foi desmatada/desarborizada na fase de construção.

No quadro seguinte apresenta-se a descrição e quantificação de todas as áreas de afectação/ocupação permanente associadas ao projecto:

**Quadro 3 – Identificação e quantificação de áreas de afectação permanente associadas ao projecto do AH do Alvito**

Componente do Projecto	Área de afectação temporária (ha)	
	NPA (221)	NPA (227)
Implantação da barragem	1,7	1,7
Implantação da subestação	0,3	0,3
Implantação de outras estruturas superficiais definitivas	1,0	1,0
Acessos ao circuito hidráulico e central	0,3	0,3
Acesso à restituição	0,8	0,8
Restabelecimento R1	2,1	2,2
Restabelecimento R2	0,4	0,7
Escombeira localizada junto à restituição	3,5	3,5
<b>Sub-total</b>	<b>10,1</b>	<b>10,5</b>
Enchimento da albufeira	1696,3	2071,6
<b>Total</b>	<b>1706,4</b>	<b>2082,1</b>

## 5.4 Análise de impactes por descritor

### 5.4.1 Fisiografia

Os impactes sobre a fisiografia prendem-se sobretudo com a alteração da morfologia do terreno como consequência da implantação do projecto, nomeadamente pela inundação de grandes zonas de vale que, embora não alterem a fisiografia propriamente dita, poderão concorrer para a alteração do comportamento do escoamento atmosférico, mas principalmente pelo seu efeito visual na diminuição da percepção do vale e dos declives das encostas.

No entanto, importa referir que já desde a fase de Anteprojecto foram realizadas prospecções geológicas (que se irão manter na fase de Projecto de Execução, apesar de inseridas na mesma área de intervenção da fase de Anteprojecto) que, pelas suas características, são responsáveis por impactes na fisiografia local, embora se considere que esses impactes se podem minimizar e praticamente anular, mediante a implementação de um Plano de Integração Paisagística adequado (conforme referido no [Capítulo 6.3](#), no que se refere às Medidas de Minimização para a Fisiografia e Paisagem que, aliás, integram as várias acções recomendadas para a mitigação ou mesmo anulação dos impactes previstos para esses dois descritores). A este respeito, saliente-se, contudo, que, para a realização das referidas prospecções na zona de implantação da barragem, foi necessário recorrer ao abate de oliveiras, sendo que na margem esquerda foi igualmente necessário proceder ao abate



(devidamente autorizado por entidade competente) de azinheiras aí existentes, com um potencial de aumento de efeitos erosivos nos solos presentes.

#### 5.4.1.1 Fase de Construção

Durante a fase de construção, as operações susceptíveis de produzir impactes prendem-se com o aumento dos riscos de erosão aquando da abertura e/ou beneficiação de acessos, o mesmo acontecendo potencialmente em zonas de estaleiro, devido aos efeitos das desarborizações e desmatações. Essas operações de remoção do revestimento vegetal e de mobilização do solo (ainda que superficial), podem acentuar os efeitos de erosão no arrastamento de terras superficiais e abertura de ravinas, o mesmo podendo resultar da passagem de viaturas pesadas de apoio aos trabalhos preparatórios.

As operações de mobilização do terreno serão contudo mais acentuadas na preparação das encostas para implantação da estrutura da barragem e escavação de túneis para atravessamento do circuito hidráulico e outras estruturas enterradas.

Também a necessidade de deposição de materiais excedentes em escombrelas e a necessidade de recorrer a empréstimos em pedreiras provoca alterações na fisiografia das zonas onde essas actividades ocorrem, embora seja de referir, no primeiro caso, que a necessidade de utilizar escombrelas fora da área a inundar ainda deverá ser apurada (em fase de projecto de execução) e, no segundo caso, que as pedreiras previstas a utilizar se encontram activas, pelo que os impactes prováveis de ocorrerem associados à necessidade de importação de material para o projecto do AH do Alvito não irão implicar alterações e impactes acrescidos ao seu funcionamento corrente.

As situações de risco de erosão ocorrem sobretudo nas zonas onde o relevo é muito acentuado, o que, conforme já se referiu no capítulo de Caracterização da Situação de Referência e é possível constatar no **Desenho 4 – Declives** (Volume 2 do EIA), se verifica essencialmente nas zonas de transição entre os vales a inundar e as respectivas margens. Essa situação encontra-se praticamente generalizada para toda a zona da albufeira, não se assinalando diferenças dignas de menção para as duas cotas alternativas a atingir (221 e 227 metros).

Relativamente ao seu efeito, estes impactes serão negativos, atribuindo-se uma magnitude média, visto serem temporários e localizados, pelo que se consideram como pouco significativos.

#### 5.4.1.2 Fase de Exploração

Para o descritor Fisiografia considera-se que, nesta fase, as acções que irão implicar impactes, corresponderão à alteração sofrida nas zonas de pedreiras (embora essa alteração seja prevista pelo normal funcionamento das mesmas), bem como à localização, fora da zona a inundar pela albufeira, da escombrela afectada à escavação do troço jusante da restituição do circuito hidráulico, caso se venha a confirmar essa necessidade.

É ainda de referir o efeito já mencionado na alteração do escoamento atmosférico e hídrico, o que implicará a escavação natural dos vales das linhas de escorrência para montante, com o recuo de áreas de cabeceiras de linhas de água.

Por outro lado ainda, as faixas interníveis da albufeira prevista (área entre o NPA e o nível da água em determinado momento) constituem-se, pela instabilidade do seu regime, como zonas desprotegidas de vegetação e onde a erosão é facilitada.

Para além dessas questões e tendo em conta a natureza do projecto, não é expectável que a existência da albufeira, ou do mesmo modo, as acções de manutenção da mesma possam implicar impactes no que respeita à fisiografia, desde que sejam consideradas algumas boas práticas ambientais, nomeadamente no que respeita à reintegração de taludes verticais

criados para acesso e manobra de maquinaria, em zonas onde tal solução não possa ser evitada, medidas que se encontram previstas no [Capítulo 6.3](#).

## 5.4.2 Geomorfologia, Geologia, hidrogeologia, sismotectónica e georrecurso

### 5.4.2.1 Metodologia

A avaliação de impactes do AH do Alvito no âmbito do descritor de geomorfologia e geologia é suportada pelos estudos de base realizados no âmbito do Anteprojecto, nomeadamente o Estudo geológico da área envolvente da barragem e do alinhamento do circuito hidráulico do AH do Alvito (FCUP, EDP, (2009)). De uma forma geral, foram tidas em consideração, as seguintes vertentes de análise (ou sub-descritores):

- Geomorfologia – Do ponto de vista geomorfológico, os potenciais impactes assentam na introdução de alterações aos relevos existentes, nomeadamente, pela realização de movimentações de terras e por fenómenos de instabilidade de taludes. A sua análise compreendeu a avaliação das alterações ao nível de: (i) circulação/deposição da carga sedimentar; (ii) capacidade erosiva dos cursos de água; e (iii) movimentos de material ao longo das vertentes;
- Geologia – A natureza litoestratigráfica das formações interessadas pelo AH associa-se às características inerentes à natureza das rochas e solos constituintes, bem como às propriedades físicas e mecânicas implícitas. Consoante estejam em causa formações do substrato Paleozóico ou das coberturas do Meso-Cenozóico, bem como os respectivos graus de alteração que as afectam, serão variáveis os estados apresentados relativamente a resistências mecânicas, grau de fracturação e consolidação, com implicações directas na estabilidade das formações;
- Hidrogeologia – As características dos terrenos condicionam o padrão da rede hidrográfica instalada, no que diz respeito à infiltração de água pluvial, bem como do volume drenado superficialmente. O declive das vertentes determina uma maior ou menor capacidade de escorrência, com directas implicações nos volumes de água sazonais, em linhas de água, recarga de aquíferos, ou alteração da posição do nível freático. O carácter mais ou menos permeável dos materiais geológicos de cada formação ocorrente, induz um armazenamento variável de águas subterrâneas e lençóis freáticos. O grau de tectonização traduzido por redes de fracturação e diaclases possibilita a infiltração e circulação de águas subterrâneas, que poderão percolar através de outras descontinuidades, como planos de falha e/ou contactos geológicos. Salienta-se, contudo, que para facilitar a análise integrada inerente a estas matérias, se apresenta a análise de impactes sobre a hidrogeologia em conjunto com a análise relativa aos recursos hídricos subterrâneos, no ponto 5.4.3.2.
- Sismicidade – O potencial impacte do futuro AH sobre esta vertente inclui eventuais fenómenos de microssismicidade induzida e, eventual liquefacção de terrenos pouco coerentes (essencialmente arenosos) ou ainda, a eventual movimentação de zonas de falha ou de outra fraqueza de carácter tectónico, bem como, de deslizamentos a escala variável, podendo promover desta forma, situações de instabilidade;
- Tectónica – Falhas e fracturas, na generalidade, são elementos a ter em especial atenção, uma vez que constituem zonas de descontinuidade e fraqueza, que poderão potenciar eventuais fenómenos de instabilidade;
- Georrecurso e Geomonumentos – os impactes sobre os georrecursoa referem-se à afectação de reservas minerais e/ou hidrominerais. De acordo com a caracterização desenvolvida no Capítulo 4.3.7.2, verifica-se que não existe qualquer afectação neste domínio, uma vez que não foram identificadas quaisquer recursos mineiros potencialmente afectados pelo projecto (ou concessões de água mineral natural), pelo que não se prevê a ocorrência de impactes. A potencial afectação de geomonumentos refere-se à interferência com ocorrências de carácter geológico

notável e com interesse científico, didáctico ou turístico. De acordo com o Capítulo 4.3.7.3, verifica-se que o AH do Alvito se insere no interior do Geopark Naturtejo, o qual se encontra classificado pela UNESCO e que regista um conjunto de elementos geológicos de elevado valor (geossítios). Não se regista, contudo, a afectação de qualquer um dos elementos geológicos integrados no referido Parque<sup>2</sup>, pelo que não se considera a existência de qualquer impacte no âmbito desta vertente de análise;

Os impactes seguidamente descritos, apresentam-se organizados segundo a fase em que ocorrem (fase de construção e fase de enchimento/exploração). Assim, durante a fase de construção, os principais impactes a avaliar referem-se às seguintes acções do projecto:

- Implantação e construção da barragem e órgãos anexos;
- Escavação/Construção do circuito hidráulico e escavação do canal a jusante;
- Exploração de pedreiras e escombrelas;
- Instalação de estaleiros, acessos e restabelecimento de comunicações.

Na fase de enchimento e exploração, os principais impactes dizem respeito unicamente ao enchimento e presença da albufeira e ao prolongamento de impactes iniciados na fase de construção.

#### 5.4.2.2 Geomorfologia

##### Fase de construção

Do ponto de vista geomorfológico, durante a fase de construção, os potenciais impactes induzidos pelo AH do Alvito assentam na introdução de alterações aos relevos existentes, nomeadamente, pela realização de movimentações de terras e por fenómenos de instabilidade de taludes, assim como pela perturbação da circulação/ deposição da carga sedimentar actualmente verificado no rio Ocreza, motivada pela instalação da barragem.

De uma geral, prevê-se a realização de um conjunto muito significativo de movimentações de terras inerentes à implantação da barragem e circuito hidráulico, sendo ainda registar, apesar de a uma escala consideravelmente menos significativa, as decorrentes da instalação de estaleiros, acessos e restabelecimento de comunicações.

Estas alterações morfológicas superficiais correspondem a impactes negativos, localizados, directos, certos, temporários a permanentes (dependendo do local), reversíveis a irreversíveis, de média magnitude (atendendo às áreas de afectação), mas, no geral, pouco significativos, num contexto geomorfológico regional.

Atendendo à solução de barragem do tipo gravidade em betão compactado com cilindro (BCC) adoptada pelo Anteprojecto do AH do Alvito, verifica-se a necessidade de recorrer a um elevado volume de betão para a sua execução, estimado em cerca de:

- NPA (221) – 706 000 m<sup>3</sup>;
- NPA (227) – 814 000 m<sup>3</sup>.

sendo que cerca de 85% do total (para cada NPA) se refere ao consumo inerente à construção da barragem e desvio provisório do rio, e a restante fracção à construção do circuito hidráulico e central.

---

<sup>2</sup> Os locais mais próximos situam-se a jusante da barragem, nomeadamente, as cristas quartzíticas, de que se destacam as Portas do Almourão, as dobras à escala mesoscópica à entrada da localidade de Foz do Cobreão e o percurso geoturístico do Vale do Cobreão.

Tal como anteriormente descrito, prevê-se a necessidade de recorrer a uma pedreira para fornecimento dos inertes necessários ao fabrico do volume de betão previsto para a execução da barragem (e outras estruturas do AH). Esta situação decorre da inadequação das características litológicas dos materiais ocorrentes na proximidade da área da obra

Esta inadequação deve-se por um lado às formações xistentas não possuírem as propriedades necessárias, em termos de resistência, para serem utilizadas num betão e, por outro lado o facto das formações ordovícicas que constituem as cristas quartzíticas apresentarem um elevado valor natural.

Assim, para o fornecimento de agregados para betão, será previsivelmente utilizada uma de duas pedreiras já licenciadas (apesar de existir igualmente uma terceira hipótese, menos viável), que possuem materiais inertes com as propriedades exigidas para aqueles efeitos, situadas em dois locais distintos.

Apesar de qualquer das pedreiras em estudo se encontrar já licenciada, o acréscimo do consumo de materiais para fornecimento ao processo construtivo do AH, deve ser-lhe indirectamente imputado, assim como os impactes inerentes à sua exploração. Assim, prevê-se a ocorrência de impactes negativos sobre a geomorfologia da pedreira (impactes que ocorrem normalmente durante a sua exploração), que se classificam ainda de indirectos, certos, localizados, permanentes, irreversíveis, de média magnitude e, num cômputo geral, significativos.

A implantação da barragem terá como efeito directo a interrupção e forte modificação do regime natural do rio Ocreza. Esta alteração será responsável pela alteração do balanço de erosão, transporte e sedimentação de materiais pelos escoamentos presentes, com efeitos previsíveis de reforço de sedimentação a montante da barragem e de aumento da erosão a jusante, em resultado da diminuição do transporte sólido através da mesma. Este impacte inicia-se na fase de construção, apesar de ganhar significado durante a fase de enchimento e exploração, podendo classificar-se como negativo, directo, permanente, regional, certo, reversível, de elevada magnitude e muito significativo.

#### Fase de exploração

Durante a fase de exploração, prevê-se a ocorrência de duas acções passíveis de gerar impactes sobre a geomorfologia:

- Restituição da água turbinada à albufeira de Pracana;
- Enchimento e presença da albufeira.

Assim, e no que se refere ao primeiro aspecto, prevê-se que a restituição dos caudais turbinados pelo circuito hidráulico à albufeira de Pracana seja responsável pela potenciação de fenómenos erosivos do leito e margens do rio Ocreza, resultantes das perspectivadas variações do nível da albufeira em modo de turbinamento e de bombagem. As áreas erodidas correspondem a formações do Grupo das Beiras - Complexo Xisto-Grauváquico (GB-CXG), pelo que será expectável uma erosão vertical significativa do leito e lateral das margens.

Para minimizar este efeito, está prevista no Anteprojecto a realização de obras de regularização do rio Ocreza, a jusante do local de restituição e ao longo de cerca de 1,5 km, dentro da área delimitada pela albufeira de Pracana, visando garantir a continuidade do escoamento hídrico e a limitação das variações de nível da albufeira. Estas intervenções permitirão minimizar os efeitos erosivos da restituição do caudal turbinado, mas não serão passíveis de os eliminar, prevendo-se, assim, a ocorrência de um impacte negativo, directo, provável, localizado, de média magnitude, permanente, irreversível e significativo.

Atendendo à configuração geomorfológica actual da paisagem e a resistência à erosão das litologias presentes, será expectável que o enchimento e presença da albufeira serão responsáveis por efeitos erosivos das margens e do leito do rio Ocreza com pouco significado,

uma vez que as vertentes se encontram estabilizadas, pelo que não é provável a ocorrência de movimentos de terrenos (i.é. quaisquer deslocamentos, deslizamentos ou escorregamentos) ao longo das encostas da área de albufeira, podendo no entanto apresentar maior intensidade nos níveis xistentos mais argilosos.

Assim, os impactes resultantes da presença da albufeira sobre a geomorfologia consideram-se negativos, localizados, directos, prováveis, permanentes, imediatos, irreversíveis, de média magnitude e significativos.

No que se refere à capacidade erosiva da rede hidrográfica da bacia do rio Ocreza, quer no respectivo leito, quer nas margens do rio, prevê-se que o enchimento da albufeira seja responsável pela sua minimização (face ao actualmente registado), na zona a montante da barragem, o que poderá constituir um impacte positivo localizado. No entanto são expectáveis novas respostas, em termos geomorfológicos, que resultarão na readaptação dos cursos de água às novas condições de circulação. Desta forma, prevê-se a ocorrência de um impacte positivo, directo, localizado, permanente, reversível, certo, de média magnitude e pouco significativo.

Atendendo ao regime de exploração do AH e à expectável variação da cota de enchimento da albufeira, criando-se uma faixa "interníveis" alternadamente submersa ou à superfície, prevê-se ainda a potenciação de fenómenos de instabilização de vertentes e de queda de materiais. Atendendo, contudo, a que as formações presentes se encontram com um elevado grau de estabilidade, não são expectáveis impactes significativos nesta matéria.

#### 5.4.2.3 Geologia

##### Fase de construção

Neste descritor, a geologia é entendida como a litologia e a estrutura das formações geológicas presentes, dada a inexistência de património geológico e mineiro classificado, de recursos geológicos assinaláveis e/ou litótipos raros.

Durante a fase de construção do AH do Alvito, ocorrerão impactes negativos sobre as formações geológicas presentes nas zonas de implantação da barragem e do circuito hidráulico e central. A magnitude e significado destes impactes depende das características inerentes à natureza das rochas e solos constituintes, bem como às propriedades físicas e mecânicas implícitas. Assim, consoante estejam em causa formações do substrato Paleozóico ou das coberturas do Meso-Cenozóico, bem como os respectivos graus de alteração que as afectam, serão variáveis os estados apresentados relativamente a resistências mecânicas, grau de fracturação e consolidação, com implicações directas na estabilidade das formações.

##### **Implantação da barragem**

A geologia do local de implantação da barragem é definida por uma mega-estrutura crustal dobrada, bastante complexa, em que as formações mais recentes ocupam o núcleo e, as formações mais antigas, os flancos, designada por Sinclinal de Vila Velha de Ródão (SVVR), com um eixo orientado segundo o azimute NW-SE. Esta estrutura geológica, sinclinal complexo, é ainda hoje alvo de alguma controvérsia o que condiciona parte das apreciações aqui apresentadas. Por outro lado, a incerteza em relação à estrutura reflectoi-se na quantidade de trabalhos de prospecção que foi necessário realizar, para definição do projecto final da obra.

De uma forma geral afloram litologias que, das mais antigas para as mais recentes, compreendem: xistos e grauvaques (GB-CXG mais S), quartzitos (Oq), alternância de quartzitos e xistos (Oa) e xistos argilosos com metarenitos finos (Ox). Estas litologias, em alguns sectores, encontram-se recobertas por depósitos de vertente, resultantes, essencialmente, do desmantelamento das cristas quartzíticas.

A eventual ocorrência de descontinuidades desfavoráveis irão condicionar as características geomecânicas e geotécnicas do maciço rochoso e, conseqüentemente, as estruturas de contenção a aplicar no decurso das escavações. As atitudes das famílias principais de descontinuidades são nomeadamente:

- Falhas de direcção NW-SE, sub-concordantes com a xistosidade e, outra família NE-SW sub-vertical discordante;
- Xistosidade NW-SE sub-vertical;
- Várias famílias de diaclases que afectam generalizadamente o maciço, segundo vários padrões de distribuição.

Para além das descontinuidades, o grau de alteração e a permeabilidade dos terrenos de fundação, são também determinantes no tipo e profundidade dos tratamentos a aplicar naqueles terrenos.

Uma vez que o grau de alteração e de fracturação diminuem rapidamente com a profundidade, é então expectável, que as características geológicas-geotécnicas das formações que constituem o maciço rochoso no local seleccionado para a construção da barragem se considere globalmente adequado, não existindo problemas de ordem litológica ou estrutural que se lhe oponham.

Prevêem-se ainda impactes associados às escavações das fundações da barragem, nomeadamente pela utilização de explosivos, que poderão potenciar a fracturação do maciço, com a conseqüente diminuição da sua resistência mecânica. Estes impactes negativos são classificados como localizados, directos, prováveis, permanentes, imediatos, irreversíveis, de elevada magnitude e muito significativos.

### **Circuito hidráulico e central**

Está prevista, na execução do Circuito hidráulico, a escavação de um túnel de restituição a mais de 100 m de profundidade, atravessando as formações que constituem o Grupo da Beiras - Complexo Xisto-Grauváquico (GB-CXG), Série Intercalar (S) e Quartzitos Maciços (Oq). Este circuito pressupõe, como referido, a restituição dos caudais turbinados em local mais afastado da barragem, situado a jusante, na albufeira de Pracana, também esta localizada no rio Ocreza.

Relativamente à opção de localização escolhida para o CH, infere-se não existirem problemas de ordem litológica ou estrutural, pelo que permite atestar que o traçado seleccionado é globalmente adequado para a sua implantação. No entanto e, tal como foi referido para a construção da barragem, prevêem-se alguns impactes associados às escavações do túnel, nomeadamente pela utilização de explosivos, que poderão potenciar a fracturação do maciço, com a conseqüente diminuição da sua resistência mecânica.

Assim, os impactes previsíveis da construção do CH são considerados como negativos, localizados, directos, certos, permanentes, imediatos, irreversíveis, de moderada magnitude e significativos, decorrentes da sua dimensão.

### **Prospecções geológicas**

De salientar a ocorrência de impactes associados à realização, já em fase de Anteprojecto, de trabalhos de prospecção, imprescindíveis para a definição do modelo geológico-geotécnico a afectar pelo AH. Os impactes são relativos à execução de prospecção geofísica através da realização de perfis sísmicos de refacção, valas e trincheiras, galerias, sondagens mecânicas e ensaios *in-situ* (ensaios de deformabilidade e permeabilidade), uma vez que deixam evidências no terreno, e afectam potencialmente os solos e a água.

O plano de prospecção geológico-geotécnico implicou a realização de trabalhos muito exigentes e, que são imprescindíveis no âmbito da legislação aplicável, nomeadamente pelo Regulamento de Segurança de Barragens (RSB), pelas normas de projecto de barragens e Eurocódigo. Os trabalhos de prospecção permitiram o estudo global das estruturas e características geológicas, constituindo, por isso, elementos indispensáveis para o desenvolvimento do projecto de execução do AH, pois permitem a avaliação da sua importância no comportamento hidráulico e geomecânico do maciço de fundação, devendo por isso ser reconhecida como de interesse público.

Esta prospecção abrangeu o maciço onde se pretende construir o AH (barragem e circuito hidráulico), pois tem como objectivo definir as geometrias e as características geotécnicas das formações geológicas interessadas, sendo por isso localizada na zona das obras previstas e não fazendo sentido a sua realização noutra qualquer local.

Assim, no que respeita à quantidade de trabalhos de prospecção geológica-geotécnica realizados na área de implantação da barragem e na sua envolvente, apresentam-se os mesmos resumidos no **Quadro 4** e no Desenho 1470-AP-42-0701-003 (apresentado no **Anexo D.2**).

**Quadro 4** – *Resumo dos trabalhos definidos no plano de prospecção geológica-geotécnica geral na área de implantação da barragem e envolvente*

Trabalhos	Margem	Quantidade	Quantidade Total	Denominação	Observações
Perfis sísmicos de refração	Direita	9	15	PS2, PS4, PS6, PS8, PS10, PS12, PS14, PS16, PS18	Comprimento variável de 60 a 120m
	Esquerda	6		PS01, PS03, PS05, PS07, PS09, PS11	
Trincheiras	Direita	6	12	TR2, TR4, TR6, TR8, TR10, TR12	Comprimento variável de 42 a 183m
	Esquerda	6		TR1, TR3, TR5, TR7, TR9, TR11	
Sondagens geológicas-geotécnicas	Direita	12	23	S2, S4, S6, S8, S10, S12, S14, S16, S18, S20, S22, S24	Comprimento variável de 25 a 90m; sondagens inclinadas e verticais
	Esquerda	11		S1, S3, S5, S7, S9, S11, S13, S15, S17, S19, S25	
Galerias	Direita	3	6	G2, G4, G6	Comprimento variável de 30 a 50m
	Esquerda	3		G1, G3, G5	

Para cada um dos trabalhos de prospecção acima descritos, resumem-se, em seguida, os principais impactes verificados sobre as formações geológicas:

- A prospecção geofísica com recurso a sísmica de reflexão não deixou nenhuma evidência, pelo que não gerou qualquer impacte;
- A execução das sondagens mecânicas deixou evidências no terreno, não tendo sido, contudo, responsáveis por qualquer afectação litoestratigráfica;
- A execução de valas e trincheiras deixou evidências no terreno e potenciou a ocorrência de movimentos de terras, apesar de estes não terem sido identificados;

- A execução das galerias de reconhecimento deixou evidências no terreno e potenciou a diminuição a estabilidade do maciço pelo uso de explosivos, apesar de não terem sido verificados fenómenos de instabilidade durante os trabalhos.

Atendendo ao acima exposto, os impactes verificados na execução do plano de prospecção geológico-geotécnico, consideram-se negativos, localizados, directos, certos, permanentes, imediatos, irreversíveis, mas de baixa magnitude e pouco significativos.

De salientar, a realização de novos trabalhos de prospecção em fase de projecto de execução, os quais serão realizados previsivelmente no interior da área abrangida pelos trabalhos realizados em Anteprojecto, não se prevendo, no que lhes diz respeito, novos impactes significativos sobre os aspectos geológicos.

Na zona do circuito hidráulico foram ainda realizadas 19 sondagens (CH1 a CH19), cuja localização se apresenta no Desenho (constante do **Anexo D.2** do EIA).

Para estas sondagens foi necessário preparar uma plataforma de trabalhos com uma área média de 35 m<sup>2</sup> (entre 30 e 40 m<sup>2</sup>), sendo que apenas nas sondagens CH2, CH5 e CH7, foi necessário proceder à limpeza do terreno para melhorar o acesso numa largura de aproximadamente 2,5 m. Refira-se ainda que a sondagem CH2 foi a única em que se realizou igualmente uma pequena escavação (com taludes de cerca de 1 m).

Atendendo à reduzida expressão e relevância das sondagens realizadas na zona do circuito hidráulico, não se considera ter ocorrido qualquer impacte sobre a litoestratigrafia presente.

### Exploração de pedreira

A exploração da pedreira que irá fornecer os inertes para o fabrico de betão necessário à construção do AH corresponderá ainda a um impacte negativo sobre os recursos geológicos existentes, uma vez que o projecto irá contribuir para acelerar a sua depleção. Trata-se de um impacte indirecto da construção do AH, certo, localizado, temporário, irreversível, de média magnitude e com significado.

#### Fase de exploração

Durante a fase de exploração não se prevê a ocorrência de quaisquer impactes adicionais, para além do prolongamento dos descritos a respeito da implantação da barragem e circuito hidráulico.

Efectivamente, no que se refere à presença da albufeira, não são previsíveis quaisquer impactes da albufeira no futuro **AHA** (Aproveitamento Hidroeléctrico do Alvito), ao nível deste descritor, atendendo a que o peso da massa de água na zona crustal interessada pelos diferentes planos de água não é considerado significativo à escala geológica e, para as características geológicas do maciço rochoso presente.

#### 5.4.2.4 Sismotectónica

No quadro da tectónica global, o local do AH situa-se no interior da Placa Ibérica, a mais de 300km a Norte da fronteira África-Eurásia, estando sobretudo exposto à acção de sismos próximos intraplaca e, com menor relevância, dada a distância, à acção de sismos distantes gerados na fronteira de placas.

Esta situação intraplaca, distante da fronteira de placas, tem importantes implicações, decorrentes do regime tectónico vigente que controlam a sismicidade da região, uma vez que a actividade sísmica intraplaca pode ser controlada pelos acidentes tectónicos herdados de estruturas antigas.

Neste contexto, as falhas presentemente activas poderão ser as antigas fracturas tardi-hercínicas, geradas e desenvolvidas no fim do Paleozoico e, posteriormente retomadas por



movimentos tectónicos da Orogenia Alpina (Terciário) e potencialmente reactivadas no regime tectónico actual. Assim, as principais falhas consideradas activas na região, i. é. sismogénicas, são representadas no Quadro 2.

**Quadro 5 – Principais falhas consideradas activas na região do AHA (adaptado de LNEC, 2009)**

Falha	Tipo	Comprimento	Distancia ao AHA
Falha do Ponsul	Inversa	105 km	10 km
Falha de Sobreira Formosa-Grade-Sobral do Campo	Inversa	20 km	12 km
Falha de Seia-Lousã	Inversa	100 km	57 km

Assume-se para as falhas sismogénicas desta região taxas de deslizamento inferiores a 0,1m/ano e intervalos de recorrência da ordem das dezenas de milhares de anos (LNEC, 2009), tornando-se impossível relacionar os sismos com falhas específicas, nomeadamente na ausência de evidências de deslocamentos à superfície das falhas potencialmente sismogénicas (LNEC, 2009).

Com base em dados de sismicidade histórica e instrumental do Instituto Meteorológico, é possível evidenciar, num raio de 100 km do sítio da barragem de Alvito, sismos com uma distribuição difusa no espaço e em grandeza, caracterizada por sismos de magnitude  $M < 5$  (LNEC, 2009), pelo que se pode concluir que o AH não se localiza numa região sísmica (i. é. região sísmica é aquela que apresenta eventos sísmicos de magnitude  $M \geq 6$ , Richter).

Neste sub-descritor é ainda importante considerar a possibilidade de geração de microssismicidade induzida pela acção humana durante e após a fase de enchimento da albufeira, tendo em conta as dimensões da obra a realizar para o AH de Alvito. Para o efeito, não se distinguem especificamente os impactes inerentes à fase de construção e à fase de exploração, uma vez que se realiza a sua análise de forma integrada e global.

Assim sendo, é de referir que num maciço rochoso existe sempre um elevado número de fracturas que podem estar sob tensão, mas que, no entanto, devido ao atrito que sofrem ao longo da sua superfície, não são passíveis de ocorrerem deslocamentos que provoquem sismos. Contudo, perante a criação de uma nova massa de água, como a da futura albufeira do AH do Alvito, é expectável o aumento da pressão ao longo das fracturas existentes no maciço, o que, por diminuição do atrito ao longo das mesmas, facilita a movimentação e a ocorrência de sismos. Adicionalmente, com a introdução de água no maciço, a probabilidade de ocorrência de um sismo aumenta consideravelmente, podendo ocorrer sismos mesmo em falhas que não tenham actividade recente (falhas activas). A sismicidade induzida assim descrita é tanto mais provável quanto a altura da coluna de água da albufeira, pelo que o local com maior potencial de afectação é junto à barragem, onde a albufeira é mais profunda.

Pelo acima exposto conclui-se que os potenciais impactes ao nível da sismicidade induzida se iniciam com o enchimento da albufeira, mas que tendem a reduzir-se ao longo da fase de exploração do AH, perante uma estabilização do balanço de pressões geradas pela albufeira.

Saliente-se, contudo, que a sismicidade induzida pela albufeira não aumenta o perigo sísmico no local da barragem, i. é. não é susceptível de gerar sismos de magnitude superior aos que naturalmente ocorreriam na região sem a construção da barragem, pelo que a sismicidade induzida não constitui um problema de segurança para uma barragem bem projectada. Dito de outra forma, uma barragem dimensionada e projectada para a sismicidade natural da região está igualmente protegida relativamente à sismicidade induzida, pelo que esta não vai aumentar o risco sísmico da barragem (LNEC, 2009).

Tal como estipulado nas Normas de Projecto de Barragens, documento complementar ao Regulamento de Segurança de Barragens (RSB), as barragens devem ser projectadas para que possam resistir aos denominados: “sismo base de projecto (SBP)” e “sismo máximo de projecto (SMP)”, capazes de ocorrerem na área ou nas falhas activas próximas, quer para

sismos próximos quer distantes. As acções sísmicas correspondentes foram definidas em termos de aceleração máxima de pico (pga – peak ground acceleration), tendo sido também geradas séries de sismogramas (LNEC, 2009) que, em fase de Projecto de Execução, serão usados na verificação das condições de segurança da barragem e estruturas anexas.

Na caracterização da situação de referência do EIA do AH foram inventariados os dados da sismicidade histórica e instrumental publicados e/ou disponíveis na *internet* e os elementos geotectónicos obtidos por consulta bibliográfica. Ainda que possam estes dados ser considerados escassos, é a abordagem possível em estudos desta natureza. Assim, considerando o tipo de aproveitamento hidroeléctrico projectado e o ambiente sismotectónico específico, configura-se uma situação de baixo a moderado risco sísmico.

Pelo acima exposto, onde se conclui pela existência de alguma probabilidade de ocorrência de impactes sobre a sismicidade local na área de implantação do AH, considera-se a necessidade de desenvolver estudos adicionais em fase de projecto de execução.

Como nota final, refira-se a prevista utilização de explosivos para o desmonte de rocha nas zonas de escavação na zona da barragem e circuito hidráulico/central, o que é considerado, contudo, um impacte sem significado sobre a vertente sismotectónica.

#### 5.4.2.5 Hidrogeologia

Não se prevendo a ocorrência de impactes nas formações hidrogeológicas *per si* existentes na área de estudo do AH do Alvito, remete-se para o Capítulo 5.4.3.2 a análise de impactes associados aos respectivos recursos hídricos subterrâneos.

### 5.4.3 Recursos hídricos

A avaliação de impactes sobre os recursos hídricos é seguidamente realizada no que se refere especificamente aos recursos hídricos superficiais, aos recursos hídricos subterrâneos e aos usos da água.

#### 5.4.3.1 Recursos hídricos superficiais

##### Enquadramento

A construção do AH do Alvito, ao criar uma nova albufeira no rio Ocreza, é responsável pela alteração das características hidrográficas e hidrológicas da sua bacia. Complementarmente, altera ainda o regime hidrológico do rio Ocreza a jusante da barragem, o qual deixa de ser apenas dependente das condições naturais e passa a resultar do regime de exploração da barragem. Estas alterações têm efeitos directos sobre a qualidade da água dos recursos hídricos superficiais presentes.

Assim, a avaliação dos impactes sobre os recursos hídricos superficiais será realizada para as fases de construção, enchimento e exploração do AH, e incidindo nas seguintes vertentes distintas:

- Alteração hidrográfica e hidrológica na bacia do Ocreza em termos quantitativos;
- Alteração a nível da qualidade da água;
- Classificação das novas massas de água segundo a DQA.

Tal como acima referido, a construção do AH irá alterar o regime hidrológico do curso de água em que é implantado porque origina um efeito de barreira no sistema de drenagem natural no troço a jusante da barragem. Durante a exploração do AH, o escoamento é controlado consoante as necessidades e condições de exploração vigentes. Assim, em

determinados períodos do ano o troço do curso de água a jusante pode ter um escoamento reduzido e noutros períodos o caudal pode aumentar.

Por outro lado, a construção do AHA altera o regime natural do rio que apresenta um fluxo unidireccional temporário ou permanente de água e de materiais orgânicos ou inorgânicos, suspensos ou dissolvidos – *água lótica*. A albufeira criada pela construção de uma barragem corresponde a uma *água lântica*, em que não existem movimentos unidireccionais significativos.

Segundo os critérios definidos na Directiva-Quadro da Água (DQA), a nova albufeira criada com a concretização do AH irá constituir uma massa de água fortemente modificada, integrada na categoria de “lagos”. Efectivamente, segundo esta Directiva, uma massa de água é classificada como fortemente modificada quando as suas características foram consideravelmente modificadas por alterações físicas resultantes da actividade humana, tendo a massa de água adquirido um carácter substancialmente diferente, situação que se verifica no caso da futura albufeira do Ocreza, onde se irão alterar profundamente as características hidrológicas e morfológicas existentes (correspondentes a um rio).

Para além da criação da albufeira a montante da barragem, o projecto do AH irá ser ainda responsável pela alteração das características de escoamento de um troço situado a jusante da barragem, o qual é designado igualmente por troço fortemente modificado. Este troço inicia-se no local de implantação da barragem e apresenta uma extensão dependente de um conjunto de factores, entre os quais o regime de funcionamento da barragem e a presença da albufeira de Pracana a jusante.

A DQA/LA (LA – Lei da Água) determina que é obrigação do Estado Português garantir que as actuais massas de água fortemente modificadas apresentem, num prazo máximo de 15 anos (a partir de 2000), um bom potencial ecológico e um bom estado químico, devendo ser tomadas medidas tendentes à sua protecção e melhoria do seu estado, entrando em linha de conta com a aplicação das medidas de mitigação que se encontrarem definidas.

Nos pontos seguintes são avaliados os impactes decorrentes da fase de construção e enchimento, sendo que a criação de massas fortemente modificadas ocorre desde o momento em que se inicia a construção da barragem, com represamento artificial do rio.

Na fase de exploração, analisam-se mais detalhadamente os impactes a nível da qualidade da água gerados durante a vida da albufeira e as alterações quantitativas ocorridas no troço a jusante da barragem.

#### Fase de construção e enchimento

##### **Quantidade**

Durante a fase de construção e enchimento, ocorrem alterações hidrológicas temporárias nos recursos hídricos superficiais em resultado das actividades da obra, nomeadamente, criação de estaleiros e áreas de apoio à obra, circulação de máquinas e veículos pesados, movimentações de terras, incluindo transporte até escombrelas, desarborização e desmatação de áreas e intervenções com recurso a explosivos.

Numa primeira fase, com a criação de zonas impermeabilizadas para construção de áreas de estaleiro e apoio à obra, ocorre uma alteração ao nível do balanço hídrico do solo entre a infiltração e o escoamento superficial, ocorrendo um aumento deste e uma subsequente diminuição da infiltração. De acordo com os elementos obtidos no Anteprojecto, prevê-se uma ocupação temporária de áreas afectas à obra de cerca de 91,8 ha, uma parte das quais será impermeabilizada.

Por outro lado, a realização de movimentações de terras para preparação das referidas áreas e para instalação de fundações das estruturas do AH será previsivelmente responsável pela emissão de poeiras, as quais poderão vir a depositar-se nas linhas de água mais próximas

(rio Ocreza e afluentes situados junto à barragem, nomeadamente, a ribeira do Alvito e a ribeira do Gaviãozinho e linhas de água próximas de outras áreas de intervenção da obra, como a ribeira da Sarzedinha, situada junto à restituição e canal de jusante, ou a ribeira do Cobrão). Esta deposição poderá resultar no assoreamento das linhas de água, diminuindo a sua capacidade de transporte.

Da mesma forma, na área de inundação da albufeira, as actividades de desarboreização e desmatagem serão responsáveis pela libertação de poeiras, as quais poderão vir a ser depositadas na zona do rio Ocreza a montante da barragem e nas linhas de água aí presentes.

Refira-se ainda que, no decorrer da construção da barragem, será necessário colocar a seco o troço do rio onde esta será implantada, através da realização de derivações provisórias e da construção de ensecadeiras. O Anteprojecto do AH do Alvito prevê a construção de duas ensecadeiras, uma a montante e outra a jusante da barragem. A construção das ensecadeiras desempenha uma função de regularização dos caudais, sobretudo de cheias, evitando inundações nas zonas de obra.

Os impactes acima descritos para a fase de construção são negativos, directos, localizados, temporários, prováveis, de reduzida magnitude e pouco significantes.

Na zona a jusante da restituição em turbinamento da central, serão realizadas, já no interior da albufeira de Pracana, obras de regularização do rio Ocreza, as quais serão responsáveis pela escavação de um volume de cerca de 426 000 m<sup>3</sup>, independentemente do NPA. Esta intervenção será responsável pela libertação de sedimentos no rio Ocreza, os quais tenderão a acumular-se na albufeira de Pracana. Estes impactes são considerados negativos, directos, localizados, temporários, certos, de reduzida magnitude e pouco significantes.

Durante o enchimento da albufeira, os impactes mais relevantes estão associados à redução dos caudais para jusante, a qual será expressiva até se verificar uma estabilização do plano de água até ao NPA previsto. De acordo com dados obtidos no Anteprojecto, estima-se que a fase de enchimento da albufeira decorra ao longo de cerca de 2 anos.

### Qualidade

Os impactes sobre a qualidade da água durante as actividades construtivas do AH do Alvito prendem-se com:

1) Produção e libertação de poeiras nas frentes de obra, decorrentes das seguintes actividades:

- Preparação/limpeza dos terrenos na zona da área a inundar pela albufeira, consistindo esta na remoção da vegetação;
- Movimentações de terra para a construção do corpo da barragem, nas áreas de apoio à obra, incluindo o transporte de terras escavadas para a(s) escombreira(s) da obra;
- A circulação de veículos pesados e maquinaria.

Estas actividades, de forma directa ou indirecta, poderão contribuir para um aumento da produção de matéria particulada no ar (poeiras), que, eventualmente, acabará por atingir as linhas de água e mais concretamente o rio Ocreza, quer através da deposição directa das poeiras transportadas pelo vento quer pelo transporte através das águas das chuvas, provocando um aumento da turvação da água do rio e um acréscimo do transporte sólido aluvionar.

Verifica-se ainda a produção de um volume significativo de terras que será parcialmente encaixado no local ou locais escolhidos para escombreira da barragem. Tal como descrito no **Capítulo 3**, prevê-se a implantação de uma escombreira na zona a inundar pela futura

albufeira. Dado que esta ficará localizada numa depressão aí existente, em zona de volume morto onde as velocidades são nulas, não é de esperar qualquer tipo de problemas de estabilidade ou ocorrência de fenómenos de transporte com as escombrelas. Para o escombro a produzir no troço a jusante do circuito hidráulico e criação do canal de jusante, prevê-se a deposição numa segunda escombrela, localizada nas suas imediações.

A produção do escombro gerado pelas obras subterrâneas do circuito hidráulico e central (galerias, tomada de água, poço de barramentos e de ventilação, caverna e chaminé de equilíbrio) e à superfície (canal a jusante, acessos e subestação), aliados à construção da barragem, produzirão um volume total de escombro estimado em 1 335 000 m<sup>3</sup> (para ambos os NPAs em avaliação), que terão efeitos ao nível dos sólidos em suspensão na água.

Os impactes acima descritos são considerados como sendo negativos, indirectos, temporários, prováveis e de média magnitude, sendo classificados como significativos.

### 2) Produção de efluentes líquidos nos estaleiros da obra

Na exploração do estaleiro social da obra (e outras zonas de apoio) prevê-se a produção de águas residuais domésticas, as quais, desde que devidamente recolhidas e encaminhadas para destino final apropriado, não serão responsáveis por impactes negativos na qualidade da água.

Da mesma forma, e no que se refere à produção de águas residuais industriais nos estaleiros industrial e técnico da obra, a adopção de sistemas de contenção e drenagem adequados, assim como a sua recolha e transporte por operador licenciado até um destino final adequado às suas características, permitirá a salvaguarda de impactes na qualidade da água. Como descrito no **Capítulo 6**, estes sistemas deverão ser definidos para todas as zonas de armazenamento de produtos químicos, substâncias perigosas e resíduos, assim como nas eventuais áreas de armazenamento de combustíveis ou de abastecimento de máquinas ou veículos. Não se prevê a realização de actividades de manutenção de máquinas ou veículos nas frentes de obra, devendo as mesmas ocorrer em oficina licenciada para o efeito.

Estes impactes são considerados negativos, indirectos, temporários, pouco prováveis, de baixa magnitude, minimizáveis e, consequentemente, sem significado.

### 3) Alteração do regime natural do rio

O enchimento da albufeira será responsável pela mudança do regime lótico existente no rio Ocreza (águas correntes) para um regime lêntico (águas calmas). Esta alteração do regime natural irá aumentar o tempo de retenção da água na zona da albufeira, do que resulta uma redução da taxa de renovação da água, com efeitos negativos sobre a qualidade da água presente e com impacte no troço do rio Ocreza situado a jusante da barragem. Este é um impacte negativo, indirecto, permanente e de média magnitude e significativo.

### 4) Degradação de matéria orgânica transportada para linhas de água e durante o enchimento da albufeira

O material resultante das operações de desarborização/desmatação das áreas de apoio à obra será correctamente armazenado e recolhido. Se tal não acontecer, este poderá vir a ser conduzido por processos de drenagem natural até às linhas de água mais próximas. Por outro lado, caso não se proceda à remoção da totalidade dos resíduos vegetais existentes na zona a inundar pela futura albufeira até ao início do seu enchimento, estes ficarão depositados no seu fundo e estarão sujeitos aos efeitos de degradação da massa de água. Em ambos os casos, prevê-se que ocorra uma decomposição dos materiais submersos, libertando-se em consequência compostos orgânicos e sais de azoto e fósforo. A oxidação dos compostos orgânicos conduzirá à diminuição do teor de oxigénio dissolvido na água, à formação de substâncias tóxicas (ex: amoníaco), de substâncias corrosivas (ácido sulfídrico), de metano e de substâncias com odor desagradável, os quais serão responsáveis pela afectação da

qualidade da água da albufeira e, indirectamente, do troço do rio Ocreza a jusante da barragem.

O eventual enriquecimento da massa de água em nutrientes, nomeadamente fósforo e azoto, designado por eutrofização, poderá assim iniciar-se na fase de construção, mas tenderá a manter-se durante a fase de exploração (como descrito no ponto seguinte). A eutrofização conduz também a um desequilíbrio ecológico responsável pela redução da biodiversidade aquática e morte de espécies de peixes. Por outro lado, os nutrientes estimulam o crescimento de algas, bactérias e fungos.

Atendendo ao acima descrito, os impactes na qualidade da água suscitados pela deposição de matéria orgânica nas linhas e massa de água são considerados negativos, indirectos, permanentes, minimizáveis, de média magnitude e significativos. Salienta-se que o significado destes impactes pode ser reduzido com um adequado armazenamento e contenção dos materiais provenientes de actividades de desmatização e desarborização e com uma eficaz desmatização das zonas a inundar pela albufeira. As medidas serão abordadas com maior pormenor no Capítulo 6.

### Fase de exploração

#### **Quantidade**

Como já referido, a construção do AHA, para além de criar uma nova albufeira a montante da respectiva barragem, será ainda responsável pela criação de um troço do rio Ocreza, a jusante da barragem, que passa a constituir uma massa de água fortemente modificada, uma vez que se altera o respectivo regime hidrológico. Atendendo aos dados obtidos no Estudo Hidrológico do Anteprojecto do Alvito (EDP, 2009), considera-se que esse troço corresponde ao percurso do rio Ocreza entre a futura barragem do AH do Alvito e a zona de restituição do respectivo circuito hidráulico, numa extensão de cerca de 6 km.

Para a determinação da extensão do referido troço fortemente modificado, procedeu-se à análise da alteração do regime de escoamento nos seguintes três troços:

- Troço A – entre a barragem e a confluência da ribeira do Alvito com o rio Ocreza;
- Troço B – entre esta confluência e a restituição do circuito hidráulico do AH do Alvito;
- Troço C – a jusante da referida restituição e até à albufeira da Pracana.

Com a exploração do AHA, o primeiro troço (de cerca de 0,5 km) terá aflúências provenientes apenas do caudal ecológico assegurado pela barragem e eventualmente de algum caudal libertado pelo descarregador de cheias (este último com uma ocorrência muito reduzida). A este respeito, refira-se que o caudal ecológico será apenas determinado em fase de projecto de execução, após a conclusão e análise dos estudos de base de hidráulica fluvial e hidromorfologia, e atendendo à perspectivada realização de uma campanha de avaliação da qualidade ecológica dos recursos hídricos superficiais. Contudo, o Anteprojecto previu já o lançamento de volumes considerados conservativos, fixados de forma empírica em cerca de 5% das aflúências ao local de barragem, que se admite excederem as necessidades em causa, dado o caudal da albufeira, da ribeira do Alvito, da ribeira de Fróia e do Vale do Cobrão.

O caudal do primeiro troço contribui para as aflúências do segundo troço, para o qual contribuem ainda as aflúências da ribeira do Alvito, do rio Cobrão e da ribeira da Fróia (todas elas linhas de água afluentes do rio Ocreza). De acordo com os valores estimados no Estudo Hidrológico, as aflúências neste 2º troço representam em média 21% das que ocorreriam em regime natural.

O terceiro troço constitui já uma massa de água fortemente modificada porque se encontra sob a influência da albufeira da Pracana. De acordo com o regime de funcionamento do AHA,

que prevê a bombagem do aproveitamento da Pracana para o Alvito, as variações que ocorrem neste troço serão inferiores às verificadas actualmente em resultado da exploração da albufeira da Pracana.

Desta forma, considerou-se que o troço fortemente modificado pela construção do AH do Alvito corresponderia ao conjunto dos Troços A e B acima descritos, não se considerando relevante a modificação introduzida no Troço C.

Os impactes na quantidade da água em resultado da construção do AHA são negativos, directos, permanentes, localizados, de elevada magnitude e muito significativos no troço fortemente modificado atrás descrito.

Em matéria de impactes sobre a quantidade dos recursos hídricos, refira-se ainda que o AHA, por constituir um aproveitamento não consumptivo, irá assegurar as afluências a jusante actualmente existentes, sem prejuízo do funcionamento da barragem de Pracana, não se prevendo, assim, qualquer impacte na sua exploração.

### Qualidade

#### Considerações gerais

Como anteriormente descrito, a alteração do regime lótico de um rio para um regime lântico em resultado da construção de uma barragem e conseqüente criação de uma albufeira, irá aumentar o tempo de retenção da água nesse local, o que poderá influenciar a qualidade da água da futura albufeira.

Desta forma, para a avaliação de impactes na qualidade dos recursos hídricos superficiais decorrentes da fase de exploração do AHA foi seguida a seguinte abordagem:

- Recolha e análise bibliográfica de artigos e documentos científicos relacionados com a qualidade da água em albufeiras associadas a centrais hidroeléctricas;
- Análise de dados disponíveis nas estações de monitorização com influência para a classificação do grau de eutrofização, atendendo que se implantam na bacia hidrográfica do Ocreza;
- Análise de dados históricos da qualidade da água da barragem da Pracana, existente na sub-bacia do Ocreza e localizada a jusante do AHA, fornecidos pela EDPP.

#### Processos naturais ocorrentes em meios lânticos

Em zonas temperadas como as registadas no território nacional, ocorre uma variação sazonal da temperatura das massas de água em profundidade, originando uma estratificação vertical. Durante a Primavera, como a parte superficial da massa de água aquece mais rapidamente do que a restante coluna de água formam-se três estratos resistentes à mistura (estratificação estival):

- **Epilímnio** – camada superficial, mais quente, luminosa menos densa e viscosa e uniformemente aquecida, permitindo a produção primária. Como é bem oxigenada é favorável à vida animal. A altura desta camada varia ao longo do ano dependendo de vários factores, como sejam os caudais afluentes e o vento, este último com influência na agitação e movimentação da massa de água;
- **Metalímnio** – camada intermédia onde a temperatura decresce rapidamente com a profundidade (forte gradiente térmico). Esta camada constitui uma barreira para as trocas de elementos nutritivos. O termoclíneo é um limite que corresponde ao máximo do gradiente térmico;

- **Hipolimnio** – camada profunda onde a temperatura permanece baixa e relativamente homogénea com a profundidade. Constitui uma camada mais densa e viscosa e relativamente inalterada. A degradação da matéria orgânica do epilimnio (algas ou animais mortos) que se sedimenta, provoca um forte consumo de oxigénio. As águas são pouco oxigenadas e pouco propícias ao desenvolvimento de espécies animais aeróbias. Assim, o consumo verificado contribui para o desenvolvimento de fenómenos químicos que irão contribuir para uma maior degradação da qualidade da água.

Com o fim do Verão e no Outono, com a descida da temperatura, ocorre uma perda de calor pela massa de água, superior à entrada de radiação solar. As correntes de convexão e a circulação epilimnética induzida pelo vento originam uma mistura de água da superfície provocando uma erosão progressiva do metalimnio até todo o volume de água estar incluído na circulação outonal, apresentando toda a coluna de água a mesma temperatura (Ferreira *et al.*, 2002).

Com a progressão do Inverno, a temperatura do ar e da água à superfície diminuem, formando-se, em determinadas condições atmosféricas, uma camada de gelo à superfície que provoca uma perda de calor na massa de água adjacente ao gelo que conseqüentemente fica mais fria, mais densa e viscosa, do que a zona em profundidade (estratificação invernal). De facto, durante a estação fria, as águas do epilimnio são mais densas e podem atingir a mesma temperatura que o hipolimnio. Como as densidades são iguais, o vento facilita a mistura das águas das duas camadas, desaparecendo a camada de transição.

Apesar desta situação, em zonas temperadas quentes, a temperatura da massa de água no Inverno não desce abaixo dos 4°C, mantendo-se a circulação e a estratificação todo o Verão – estratificação monomítica quente – o que acontece na maior parte das albufeiras portuguesas (Ferreira *et al.*, 2002).

A quantidade de material biológico produzido na massa de água – produção primária – através da fotossíntese pelas algas e plantas é influenciada pelo teor em nutrientes, nomeadamente o fósforo. Assim, quando a concentração em nutrientes é forte, verifica-se, inicialmente, um aumento da biomassa algal. Nas regiões temperadas, o aumento em nutrientes é máximo durante o Inverno e a Primavera (em relação com a pluviometria). Mas os nutrientes vão escasseando e passam a ser factores limitativos à fotossíntese. A biomassa algal deixa de se desenvolver e acaba por ser consumida por organismos heterotróficos.

Em massas de água oligotróficas (poucos nutrientes) durante a estratificação estival no epilimnio verificam-se concentrações de oxigénio dissolvido baixas porque a produção primária também é baixa. Apesar do material biológico sedimentar e decompor-se em profundidade, consumindo oxigénio, o hipolimnio mantém níveis elevados de oxigénio dissolvido, que não são esgotados.

Para as massas de água com elevado teor de nutrientes, isto é, eutróficas, no epilimnio a produção primária é muito elevada dando origem a uma grande produção de oxigénio dissolvido. A biomassa biológica sedimenta em camadas profundas hipolimnéticas onde se decompõe esgotando o oxigénio dissolvido.

Em massas de água em que os tempos de retenção da água sejam curtos, verifica-se uma maior resistência à eutrofização, uma vez que o período de absorção, circulação, sedimentação e reutilização de nutrientes é mais curto.

#### Análise de dados de estações de monitorização

No âmbito da caracterização da situação de referência, avaliou-se a qualidade da água em consonância com os dados disponibilizados para estações de monitorização a montante e a jusante do AHA, tendo-se registado na maior parte dos casos analisados uma qualidade da água razoável. Numa das estações a jusante do AHA (no ano de 2008) foi ainda registada uma má qualidade da água.



Como descrito anteriormente, os fenómenos de degradação de matéria orgânica que possam ocorrer na albufeira do AH do Alvito serão previsivelmente responsáveis pelo enriquecimento da massa de água em nutrientes, nomeadamente fósforo e azoto, num fenómeno que se designa por eutrofização

No **Quadro 6** apresentam-se os critérios de eutrofização a considerar para albufeiras e lagoas.

**Quadro 6 – Critérios de eutrofização – Albufeiras e lagoas**

Parâmetro	Oligotrófica	Mesotrófica	Eutrófica
Fósforo total (mg P/m <sup>3</sup> )	<10	10-35	>35
Clorofila-a (mg/m <sup>3</sup> )	<2,5	2,5	>10
Oxigénio dissolvido (%)	-	-	<40

Fonte: www.inag.pt

Os dados disponibilizados no SNIRH<sup>3</sup> para as estações de monitorização seleccionadas para a presente avaliação, no que diz respeito ao fósforo total, clorofila-a e oxigénio dissolvido, estão bastante incompletos, não permitindo uma análise adequada do grau de eutrofização. No entanto, no **Quadro 7** apresentam-se os dados disponibilizados por este sistema para os três parâmetros que permitem classificar o nível de eutrofização.

**Quadro 7 – Dados disponibilizados para o fósforo total, clorofila-a e oxigénio dissolvido**

Parâmetro	Período em análise	Ano	Estação		
			Almeirão	Marateca	Albufeira do Pisco
Fósforo total (valores existentes) - mg/l	2005-2008	2007	0,18 e <0,10	0,16 e <0,10	<0,10
Clorofila-a		Não existem dados disponibilizados neste período			
Oxigénio Dissolvido (valores médios) - %		2007	80	86	85
		2008	75	83	84

Os dados disponibilizados para as estações de qualidade da água implantadas na bacia do Ocreza (uma das quais correspondente a uma albufeira), no que se refere às concentrações de fósforo total, onde se registam valores entre 100 e 180 mg/m<sup>3</sup>, correspondem a uma situação de eutrofização. No entanto, refira-se que estes valores dizem respeito a apenas um valor registado no ano de 2007. Os valores de óxigénio dissolvido obtidos são, contudo, contrários à classificação das águas como eutróficas.

Atendendo à inexistência de dados de monitorização suficientes para a caracterização necessária, procedeu-se à avaliação da qualidade da água da albufeira de Pracana, situada a jusante do AH do Alvito, no rio Ocreza, por se considerar que esta apresenta características similares em termos de cargas poluentes afluentes.

Avaliação da qualidade da água da albufeira da Pracana

Conforme já referido foram analisados os dados históricos da qualidade da água disponibilizados pela EDPP para a albufeira criada pela barragem da Pracana (**Fotografia 1**).

A barragem da Pracana está implantada no rio Ocreza, a jusante do AHA, e tem como função primordial a produção de energia. Esta barragem cria uma albufeira com uma área de 550 ha e possui uma capacidade total de 112 hm<sup>3</sup> (para um NPA de 114) e uma capacidade útil de 69 hm<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> SNIRH: Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos



Fonte: [http://cnpgeb.inag.pt/gr\\_barragens/gbportugal](http://cnpgeb.inag.pt/gr_barragens/gbportugal)

**Fotografia 1** – Barragem da Pracana

As principais fontes de poluição da albufeira provêm de descargas de origem urbana e de instalações agropecuárias.

Na análise realizada foram utilizados dados de 1994 a 2008, disponibilizados pela EDPP, que permitiram avaliar a qualidade da água da albufeira ao longo do tempo, bem como a sua variabilidade com as estações do ano.

No **Anexo G** apresentam-se os valores dos parâmetros analisados referenciados à superfície e em profundidade. Os valores obtidos foram comparados com os valores máximos admissíveis previstos no Decreto-lei n.º 236/98 de 1 de Agosto, no Anexo XXI, relativo aos objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais. Os valores apresentados, nas tabelas constantes do Anexo G, a azul e sublinhados são os que desrespeitam o VMA definido.

Analisando os valores apresentados no referido anexo constata-se que o parâmetro oxigénio dissolvido (%) é o que desrespeita mais vezes o VMA definido no Decreto-lei n.º 236/98. O pH, CBO<sub>5</sub>, fósforo total e azoto amoniacal também ultrapassam, em situações pontuais, o limite definido.

A concentração de clorofila-a aumenta nos meses mais quentes, verificando-se, por sua vez, uma diminuição da concentração com a profundidade. Esta situação ocorre porque as algas ao concentrarem-se na camada superior provocam um ensombramento sobre as camadas inferiores. Por outro lado, em profundidade regista-se também uma diminuição do oxigénio.

Em relação à clorofila-a constata-se que em Setembro e Outubro de 1994 se registaram valores extremamente elevados que se podem dever a um agravamento pontual da poluição, em virtude de uma situação extraordinária. Nos meses seguintes os valores decrescem consideravelmente.

De uma forma geral a concentração de azoto, fósforo e CBO<sub>5</sub> aumentam em profundidade, esta situação ocorre porque a cotas mais baixas a matéria orgânica deposita-se e a decomposição da biomassa algal liberta os referidos nutrientes.

Apesar de não existirem valores definidos no Anexo XXI para a clorofila-a, oxigénio dissolvido (mg/l) e fosfatos optou-se pela sua apresentação na tabela do Anexo G, porque são parâmetros muito importantes para avaliar o grau de eutrofização de uma albufeira.

Com base nos valores fornecidos pela EDPP relacionados com a qualidade da água na albufeira da Pracana para a estação de superfície, calcularam-se as médias geométricas intra-anuais (cerca de 3 a 5 valores por ano) para os parâmetros (fósforo total, clorofila-a e oxigénio dissolvido). A partir das médias geométricas intra-anuais calcularam-se as médias

aritméticas inter-anuais de forma a classificar esta albufeira segundo o seu grau de eutrofização e a comparar os valores obtidos com os critérios estabelecidos pelo INAG. Os resultados obtidos apresentam-se no **Quadro 8**.

**Quadro 8 – Médias geométricas intra-anuais e média aritmética inter-anual na estação de superfície**

Parâmetros	Unidades	Média geométrica									Média aritmética	Critério Eutrofização
		1994	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2008		
Fósforo total	mg/m <sup>3</sup>	245,2	104,0	114,8	104,0	140,8	54,1	61,8	99,4	52,3	108,5	>35
Clorofila	mg/m <sup>3</sup>	62,9	5,0	13,0	4,9	2,4	4,1	5,3	6,6	2,4	11,84	>10
OD	%	77,5	101,1	123,9	95,5	96,2	89,1	96,9	92,6	96,2	96,56	<40

De acordo com os dados apresentados, a albufeira da Pracana enquadra-se no nível eutrófico. Para esta classificação contribui principalmente o fósforo total, no entanto verifica-se de uma forma geral um decréscimo ao longo do tempo, o que é bastante positivo. Os valores para a clorofila também têm vindo a registar um decréscimo.

Foram disponibilizados dados com a variação de temperatura e oxigénio dissolvido ao longo da coluna de água, tendo-se escolhido a representação dos perfis de temperatura e oxigénio dissolvido em duas épocas do ano distintas, Verão e Inverno, que se verificaram em 3 anos (1997, 2001 e 2008), apresentados na **Figura 3, Figura 4 e Figura 5**.

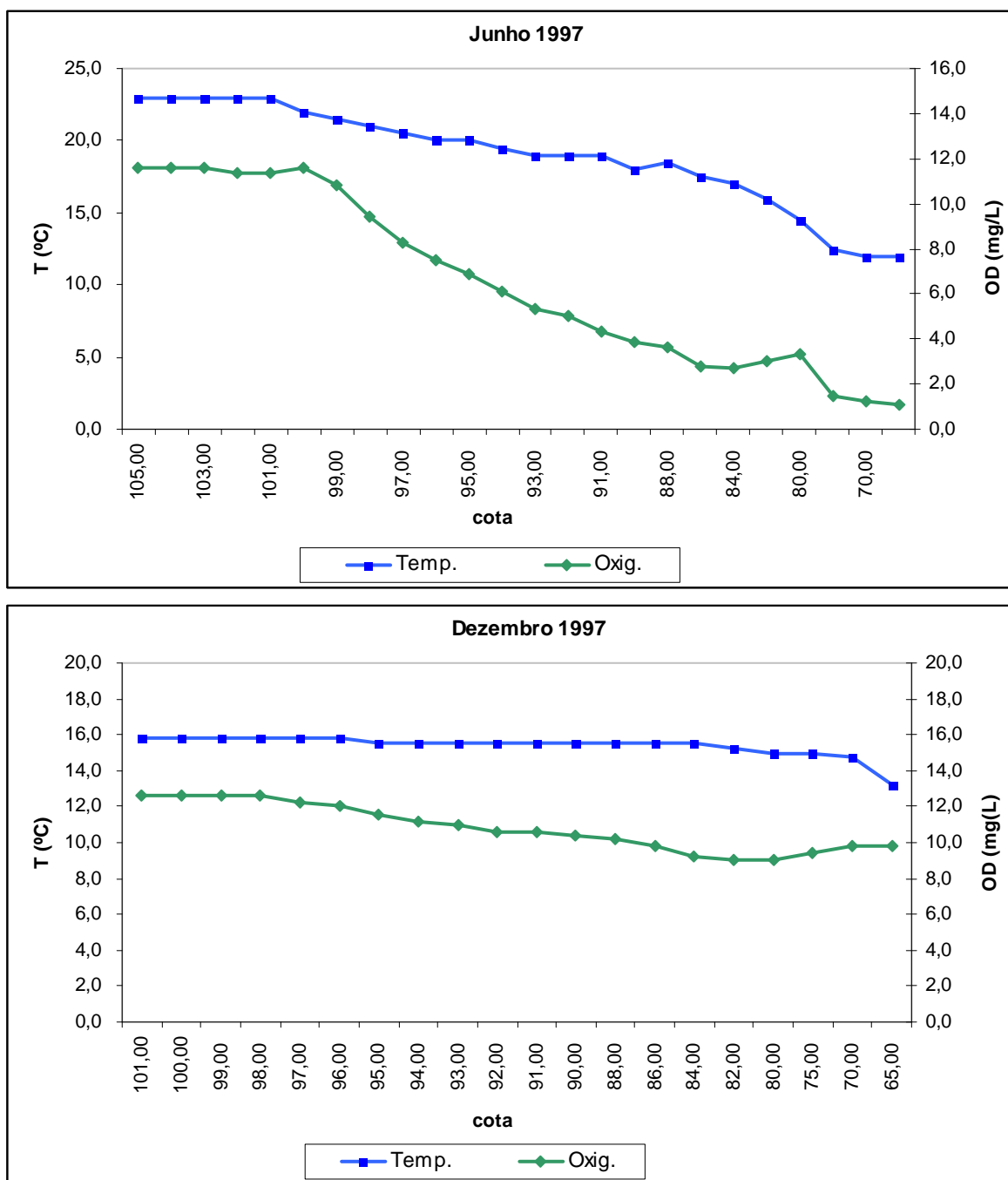
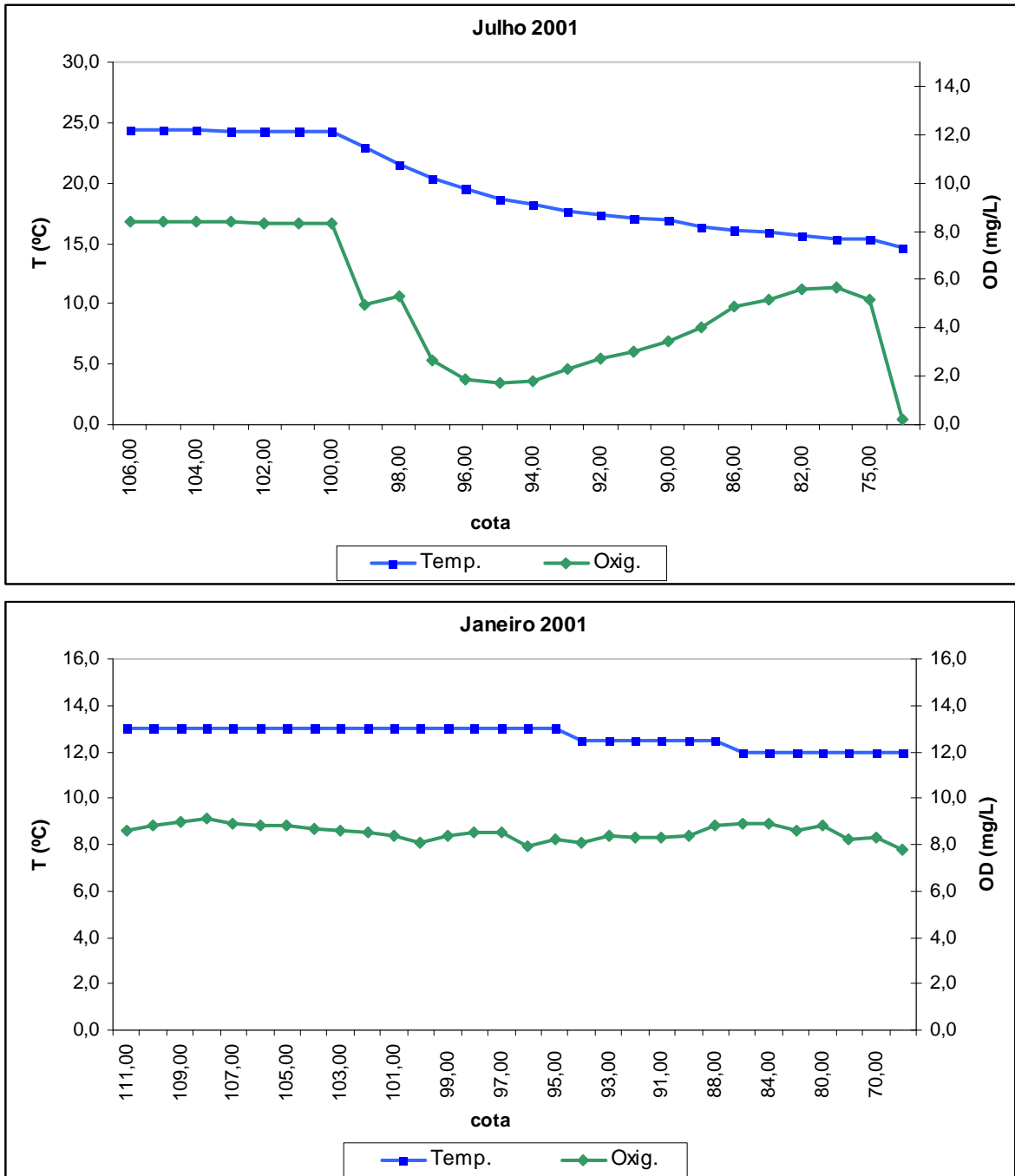
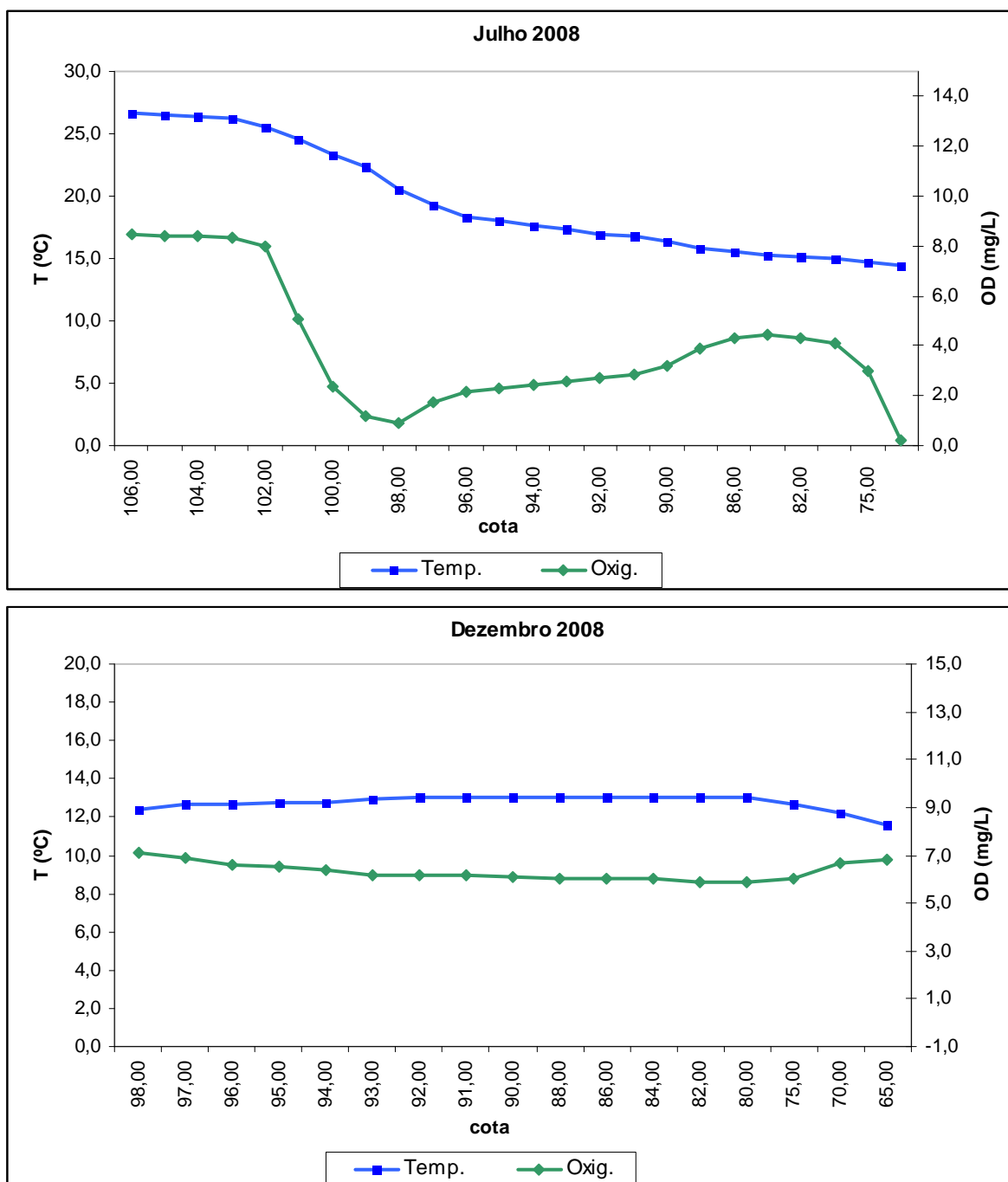


Figura 3 – Perfis de temperatura e oxigénio dissolvido para o ano de 1997 (Fonte: EDPP)



**Figura 4 – Perfis de temperatura e oxigénio dissolvido para o ano de 2001 (Fonte: EDPP)**



**Figura 5** – Perfis de temperatura e oxigénio dissolvido para o ano de 2008 (Fonte: EDPP)

Os gráficos apresentados mostram que nos meses mais quentes (Junho e Julho) ocorrem situações de estratificação térmica entre as cotas 100 e 75 da albufeira de Pracana. A estratificação térmica consiste na formação de camadas de água com diferentes temperaturas, a que se associam diferentes concentrações de oxigénio dissolvido. Registam-se inclusivamente situações de anóxia em todos os meses de Verão analisados.

Avaliação da qualidade da água a montante – albufeiras de Santa Águeda / Marateca e do Pisco

Uma vez que as albufeiras de Santa Águeda / Marateca e do Pisco se encontram a montante do AH, poderão fornecer indícios sobre o estado das massas de água que irão afluir à

albufeira do projecto. Desta forma apresenta-se uma caracterização geral do estado das massas de água nestas albufeiras.

As albufeiras de Santa Águeda / Marateca e do Pisco constituem importantes reservas de água para o abastecimento dos concelhos de Castelo Branco e Vila Velha de Ródão. A albufeira de Santa Águeda tem uma capacidade total de 37 200 000 m<sup>3</sup>, uma capacidade útil de 34 200 000 m<sup>3</sup> e o volume morto da barragem é de 3 000 000 m<sup>3</sup>, em que o volume médio de armazenamento entre 1990 e 1999 oscilou entre os 60 e os 70%. A Albufeira do Pisco é de menor dimensão, tem uma capacidade total de 1 400 000 m<sup>3</sup>, uma capacidade útil de 1 300 000 m<sup>3</sup> e o volume morto da barragem é de 100 000 m<sup>3</sup>, com uma oscilação entre os 60 e os 100% do volume médio de armazenamento entre 1993 e 1998.

De acordo com o diagnóstico apresentado nos estudos de revisão do PDM de Castelo Branco (PLANRAIA, 2004), a qualidade da água da albufeira de Santa Águeda / Marateca apresenta uma elevada carga de nutrientes, apesar de em tempo de forte pluviosidade serem efectuadas descargas de fundo, e encontra-se num estado avançado de eutrofização. O pH apresenta variações diárias significativas e nos períodos de estratificação directa, o hipolímnio apresenta condições de anóxia, associados a “booms” frequentes de cianobactérias.

As recomendações do INAG para a área de drenagem da albufeira de Santa Águeda/ Marateca apontam para a necessidade de remodelação das ETAR existentes e controlo da poluição difusa, adoptando para tal boas práticas agrícolas. Refira-se que a Águas do Centro procedeu entretanto à construção de novas ETAR (designadamente de S. Vicente da Beira) e a melhoria da eficiência das existentes que drenam para estas duas albufeiras.

Da mesma forma, a qualidade da água na albufeira do Pisco encontra-se num estado avançado de eutrofização, registando valores reduzidos de oxigénio dissolvido no hipolímnio, durante o período de estratificação directa, recomendando o INAG a reabilitação da descarga de fundo, de modo a possibilitar a diminuição da carga de nutrientes na albufeira, bem como a reabilitação da torre de captação, de forma a permitir um melhor controlo da qualidade da água bruta da ETA e um melhor controlo das fontes de poluição na área de drenagem desta albufeira (PLANRAIA, 2004).

Não se encontram publicados os planos de ordenamento destas duas albufeiras, contudo estes encontram-se em elaboração (em fase de aprovação), estando incluídas propostas de ordenamento dos usos dos planos de água assim como o ordenamento dos usos da área de protecção, de forma a garantir a qualidade da água das albufeiras e a compatibilizar este objectivo com usos secundários.

#### Análise prospectiva da qualidade da água da albufeira do Alvito

O fenómeno de eutrofização é condicionado pelos valores de renovação da água na albufeira e minimizado quanto maior foi a renovação.

Assim, de forma a perspectivar a qualidade da água no AH calcularam-se os valores anuais da renovação da massa de água associada ao AH para o volume total (**Quadro 9**) e útil em exploração normal (**Quadro 10**) da albufeira para os dois NPA em estudo. Os cálculos foram realizados para anos característicos de afluências elevadas, médias e baixas, nomeadamente em:

- 2004/2005 – Ano característico de afluências baixas;
- 1999/2000, 2001/2002 e 2005/2006 – Anos característicos de afluências médias;
- 2000/2001 – Ano característico de afluências elevadas.

**Quadro 9 – Taxa de renovação para o volume total da albufeira**

NPA	Volume total (hm <sup>3</sup> )	Caudal (hm <sup>3</sup> /mês)					Taxa de renovação (meses)				
		2000/01	2005/06	1999/00	2001/02	2004/05	2000/01	2005/06	1999/00	2001/02	2004/05
221	425	58,5	17,0	15,5	10,4	4,7	0,14	0,04	0,04	0,02	0,01
227	539	58,5	17,0	15,5	10,4	4,7	0,11	0,03	0,03	0,02	0,01

**Quadro 10 – Taxa de renovação para o volume útil em exploração normal da albufeira**

NPA	Volume útil (hm <sup>3</sup> )	Caudal (hm <sup>3</sup> /mês)					Taxa de renovação (meses)				
		2000/01	2005/06	1999/00	2001/02	2004/05	2000/01	2005/06	1999/00	2001/02	2004/05
221	50	58,5	17,0	15,5	10,4	4,7	1,17	0,34	0,31	0,21	0,09
227	59	58,5	17,0	15,5	10,4	4,7	0,99	0,29	0,26	0,18	0,08

Analisando os valores apresentados nos quadros anteriores constata-se que a taxa de renovação é tanto mais elevada quanto menor for o NPA e mais húmido for o ano.

Procedeu-se também ao cálculo dos tempos de residência da água (inverso da taxa de renovação) para o volume total (**Quadro 11**) da albufeira e para o volume útil (**Quadro 12**).

**Quadro 11 – Tempos de residência para o volume total da albufeira**

NPA	Volume total (hm <sup>3</sup> )	Caudal (hm <sup>3</sup> /mês)					Tempos de residência (meses)				
		2000/01	2005/06	1999/00	2001/02	2004/05	2000/01	2005/06	1999/00	2001/02	2004/05
221	425	58,5	17,0	15,5	10,4	4,7	7,26	25,02	27,50	40,80	90,75
227	539	58,5	17,0	15,5	10,4	4,7	9,21	31,73	34,88	51,74	115,09

**Quadro 12 – Tempos de residência para o volume útil em exploração normal da albufeira**

NPA	Volume útil (hm <sup>3</sup> )	Caudal (hm <sup>3</sup> /mês)					Tempos de residência (meses)				
		2000/01	2005/06	1999/00	2001/02	2004/05	2000/01	2005/06	1999/00	2001/02	2004/05
221	50	58,5	17,0	15,5	10,4	4,7	0,85	2,94	3,24	4,80	10,68
227	59	58,5	17,0	15,5	10,4	4,7	1,01	3,47	3,82	5,66	12,60

Analisando os valores anteriores constata-se que os tempos de residência aumentam com o aumento do NPA e são mais elevados em anos secos.

Os valores obtidos para os tempos de residência são elevados, principalmente em anos secos, dado que as afluências são baixas face à capacidade da albufeira qualquer que seja o NPA considerado.

Salienta-se também que, conforme analisado no capítulo da situação de referência à bacia hidrográfica do Ocreza, e nomeadamente ao AHA, afluem um conjunto de cargas poluentes, provenientes essencialmente de origem urbana e agro-pecuária. A realização da campanha de amostragem confirmou que o rio Ocreza apresenta uma qualidade da água de uma forma global má.



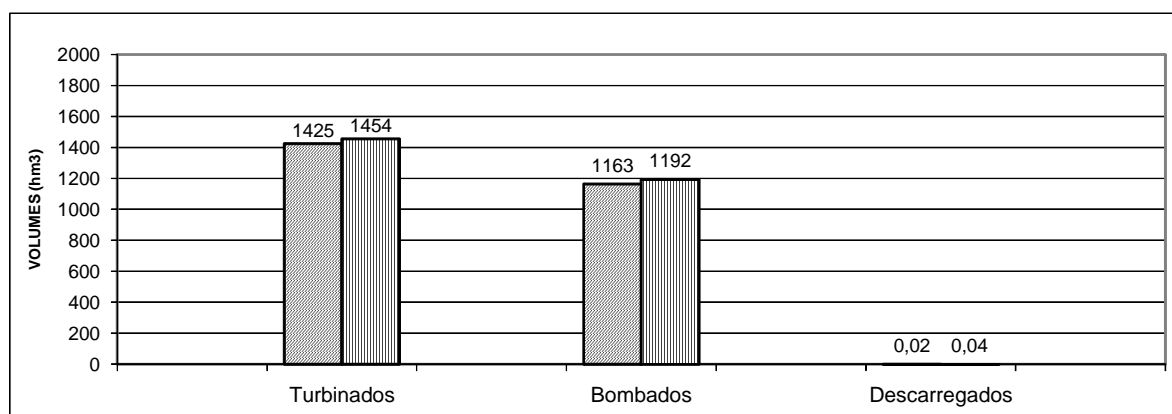
Prevê-se que a qualidade da água na albufeira do AH do Alvito seja similar até porque a jusante existe a albufeira de Pracana que, conforme já analisado, se encontra eutrofizada e que está assinalada como uma massa de água em risco. Da mesma forma, a montante existem as albufeiras do Pisco e de Santa Águeda / Marateca, onde foram igualmente detectados problemas de eutrofização. Os valores obtidos para a taxa de renovação e tempos de residência consolidam esta conclusão.

Admitem-se problemas de fósforo na massa de água, atendendo à evidência deste fenómeno na albufeira de Pracana e ainda aos resultados obtidos na monitorização de qualidade das águas do rio Ocreza, que demonstraram a existência de problemas com fósforo em pelo menos dois pontos de amostragem (nomeadamente D e E).

Na albufeira do AH do Alvito prevê-se que possam surgir situações de anóxia, considerando a frequência deste fenómeno em Pracana nos meses mais quentes abaixo da cota de NPA100. Atendendo, contudo, a que se prevê que a albufeira do AH seja explorada em situação normal, na sua faixa superior, correspondente aos últimos 3 metros, não são previsíveis influências significativas a jusante, tanto mais que se prevê um nível de tomada de água a uma cota 7 m abaixo do NPA que vier a ser considerado. No entanto, está previsto um segundo nível de tomada de água a uma cota situada 36 m abaixo do NPA, associada a condições de funcionamento excepcionais, a qual poderá resultar numa degradação significativa da qualidade a jusante da barragem.

Relacionados com os problemas de redução de concentração de oxigénio dissolvido, prevêem-se ainda problemas de estratificação térmica na albufeira do Alvito nos meses quentes, à semelhança do verificado em Pracana, com diferenças de temperatura que poderão atingir 10°C numa espessura de água de 5 a 10 m.

Para além da análise baseada nas aflúencias ao local da barragem a qualidade da água será também influenciada pelos valores dos volumes turbinados e bombados. Estes valores encontram-se estimados no Anteprojecto do AHA para cada um dos NPA, no ano 2025, correspondente ao estágio de evolução do sistema electroprodutor nacional, os quais se apresentam na **Figura 6**:



▨ NPA (221)

▤ NPA (227)

**Figura 6** – Volumes médios anuais turbinados, bombados e descarregados para as cotas de NPA 221 e 227 (Fonte: Estudos de Produtibilidade - Vol XII do Anteprojecto do AH do Alvito, EDPP, 2009)

Regista-se que os volumes descarregados previstos no projecto são praticamente nulos, qualquer que seja o NPA considerado, e que os volumes a turbinar apresentam uma diferença adicional de 29 hm<sup>3</sup> (2%) para a solução NPA 227, devido à maior queda de água inerente a este NPA como também uma maior utilização da bombagem.

Analisando os volumes turbinados e bombados constantes dos Estudos de Produtibilidade, constata-se que nos meses mais secos os valores dos volumes bombados e turbinados são próximos e superiores ao caudal afluente à bacia. Logo a albufeira irá funcionar em sistema quase fechado, tornando-se provável a ocorrência de fenómenos eutrofizantes, atendendo às características da água a jusante. Neste cenário a qualidade tornar-se-á pior nos meses secos com reduzidas afluências, o que se apresenta com os reduzidos tempos de residência anteriormente apresentados. Saliente-se, contudo, o efeito resultante do ciclo de turbinamento/bombagem, o qual aumenta o nível de oxigenação da água

Nos restantes meses o volume turbinado estimado para o AHA, em cada um dos NPA é superior ao volume bombado estimado. Assim, durante estes meses ocorre uma maior renovação da qualidade da água.

Em suma, a criação da albufeira irá originar um meio lântico, sujeito a reduzidas afluências, previsíveis cargas de fósforo e estratificação térmica associado a uma massa de água de características eutrofizadas. Desta forma é de esperar que o AHA assuma impactes negativos sobre a qualidade dos recursos hídricos superficiais, impactes que são certos, directos, permanentes, de magnitude elevada e muito significativos.

A magnitude destes impactes pode ser minimizada caso sejam adoptadas as medidas referenciadas no Capítulo 6.3.3.3.

#### 5.4.3.2 Recursos hídricos subterrâneos

##### Fase de construção e enchimento

##### **Aspectos gerais**

No que respeita à avaliação de impactes sobre os recursos hídricos subterrâneos durante a fase de construção, há a contabilizar o desenvolvimento geral da obra e a construção das infra-estruturas subterrâneas que compõem o AH, nomeadamente a barragem, central hidroeléctrica, circuito hidráulico, órgãos hidráulicos e restantes infra-estruturas associadas.

Como referido no capítulo de caracterização do ambiente afectado pelo projecto, a área de estudo inclui-se, em termos de unidades hidrogeológicas de Portugal Continental, no Maciço Antigo, não atravessando qualquer sistema aquífero ou formação com interesse hidrogeológico e é constituída por rochas cristalinas ou rochas duras, ou, ainda por rochas fracturadas ou fissuradas, onde a circulação de água se faz, preferencialmente, por descontinuidades (fracturas ou alterações). As unidades hidrogeológicas que foram definidas apresentam recursos renováveis modestos correspondentes a taxas de infiltração da ordem de 10% da precipitação, variando entre 70 a 150mm, conforme as unidades hidrogeológicas. Desta forma prevê-se que as actividades a realizar no âmbito da construção do AH não conduzam a impactes com expressão sobre os recursos hídricos subterrâneos.

Salvaguarda-se a eventualidade de ocorrerem derrames acidentais de óleos e substâncias poluentes, relacionados com a presença deste tipo de substâncias nos locais de estaleiro e com a operação de maquinaria afecta à obra, que poderão originar a contaminação dos aquíferos existentes, sobretudo os lençóis freáticos mais superficiais.

##### **Barragem**

No que respeita à barragem, do tipo gravidade em betão compactado por cilindro (BCC), o Anteprojecto do AH refere que a construção irá ocorrer sobre um maciço rochoso que exhibe condições geotécnicas aceitáveis para a sua fundação de betão a profundidades moderadas, implicando apenas o recurso a escavações mais significativas nas cotas intermédias da margem esquerda, para saneamento de terrenos muito alterados e descomprimidos e em zonas localizadas onde o maciço exhibe perturbações de reduzida espessura. No global, a implantação da barragem no local seleccionado implicará as seguintes escavações: (1) cerca de 5 m de espessura na zona central do vale, também para se garantir um bom

encastramento da obra; (2) cerca de 8 a 10 m de espessura nas cotas inferiores e superiores da margem esquerda, reduzindo-se para 6-8 m nas cotas intermédias; (3) cerca de 10 a 12 m de espessura ao longo da margem direita, atingindo os 15 m nas cotas intermédias (acima da cota (165)) (Coba e Stucky, 2009).

Refira-se porém que, durante a fase de construção, está previsto o controlo das aflúncias de água às frentes de trabalho e a realização de furos em avanço para detecção das condições hidrogeológicas com a realização, se necessário, de cortinas impermeabilizantes por meio de injeção de caldas adequadas, pelo que os efeitos sobre os recursos hídricos subterrâneos serão diminutos.

### **Circuito hidráulico, central e restituição**

Já no que respeita à construção dos órgãos enterrados, dado se tratarem de intervenções subterrâneas que obrigam à escavação de volumes significativos de rocha e solos, os impactes daí decorrentes sobre os recursos hídricos subterrâneos foram analisados em maior detalhe. Assim, nesta fase do conhecimento hidrogeológico da área e, no que respeita à avaliação de impactes sobre os recursos hídricos subterrâneos, apresentam-se seguidamente as principais apreciações consideradas (adaptado de Telhado (2009) e Leitão *et al.*, (2009)).

- Impactes em aquíferos próximos - a construção do túnel produz uma diminuição de pressões que induz um fluxo convergente até às suas paredes e que resulta na drenagem das formações circundantes. Esta drenagem varia com o tempo e concentra-se geralmente em determinados tramos do túnel como consequência da heterogeneidade do meio (litologias distintas, falhas, fracturas, contactos geológicos);
- Impactes sobre aquíferos criando novas vias para o fluxo subterrâneo. Inclusivamente em túneis adequadamente impermeabilizados, o sistema de drenagem do túnel pode causar a drenagem do maciço conduzindo águas subterrâneas que em regime natural descarregariam para nascentes ou outras captações. Portanto, uma vez concluída a fase de construção, os drenos exteriores podem actuar como vias preferenciais para o fluxo, originando:
  - Alterações no esquema de fluxo;
  - Vias de migração de contaminantes no aquífero através de *by-pass* ao encaminhamento natural da água;
  - Introdução de modificações na qualidade da água;
- Criação de barreiras ao fluxo subterrâneo;
- Impactes indirectos sobre as águas superficiais: podem ser afectadas linhas de água ligadas hidraulicamente às águas subterrâneas interessadas pela área da obra.

No caso particular do circuito hidráulico do Alvito os impactes durante a construção podem enquadrar-se no âmbito do articulado acima referido. Contudo, o conhecimento adquirido permitiu efectuar desde já a previsão de um conjunto de medidas que serão definidas em projecto e implementadas em fase de obra, com vista a limitar as aflúncias de água à frente de obra e a que a drenagem das estruturas se limite à sua envolvente próxima, de modo a evitar a eventual afectação de aquíferos da zona.

Neste âmbito, a EDPP promoveu a realização de um estudo hidrogeológico específico para a zona do circuito hidráulico, que foi desenvolvido pela empresa TARH – Terra, Ambiente e Recursos Hídricos. As principais conclusões do referido estudo, sobre os impactes nos recursos hídricos subterrâneos, apresentam-se em seguida.

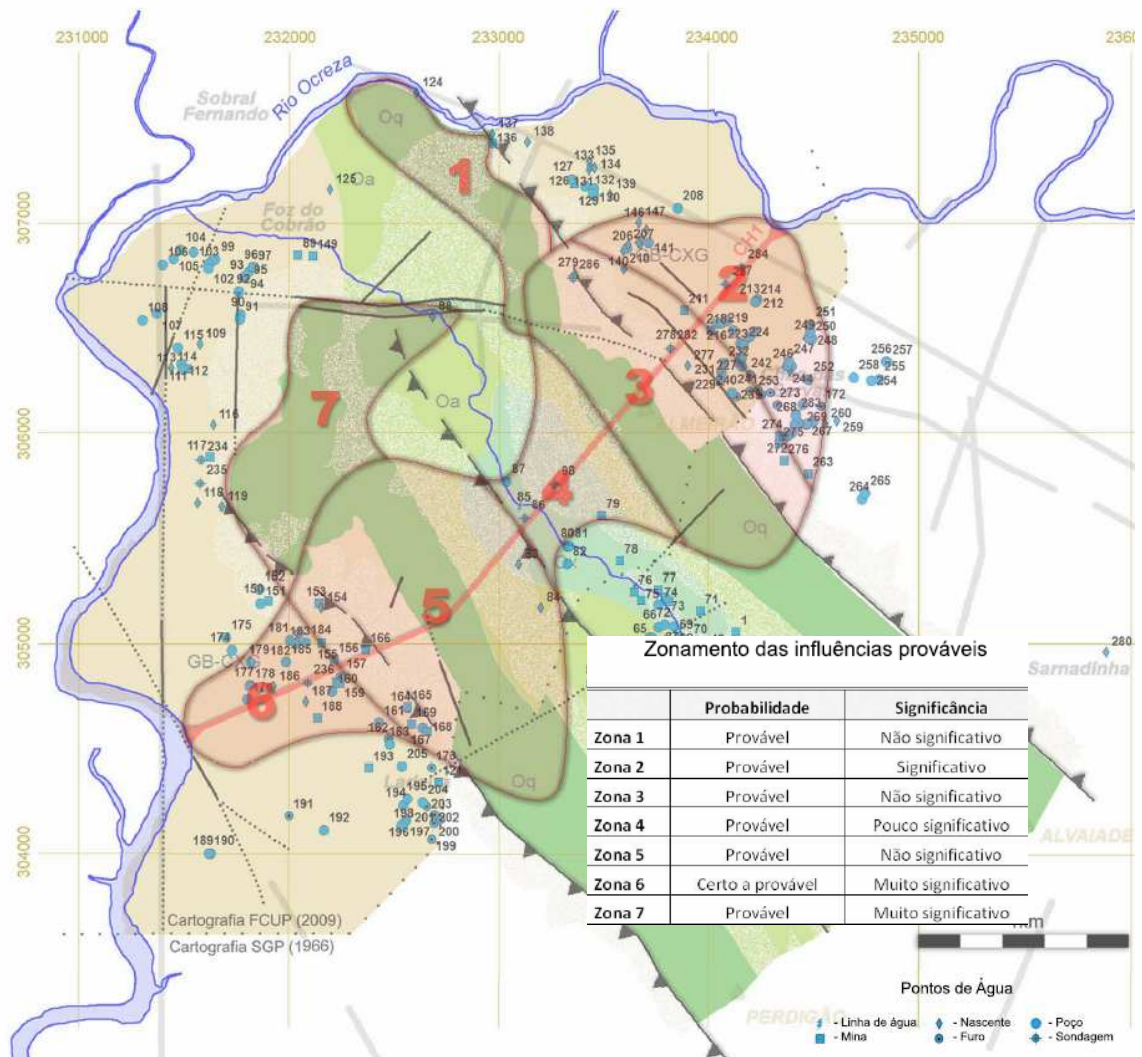
Os impactes identificados no estudo hidrogeológico referem-se em concreto, à construção da central hidroeléctrica, circuito hidráulico e restituição. A central hidroeléctrica ficará em caverna, situando-se a 3,2 km para SW da barragem, na zona de montante do circuito

hidráulico, sendo este construído em túnel, totalmente revestido, com um desenvolvimento de 3,6 km e um diâmetro de 9m, atravessando o sinclinal complexo de Ródão. A restituição dos caudais turbinados será efectuada na albufeira de Pracana, já existente, tendo sido adoptada a solução reversível. A entrada da água no circuito hidráulico far-se-á à cota 174m (NGP) e a restituição à cota 108m (NGP) (TARH, 2009).

Na área, apenas a unidade dos Quartzitos Maciços (Quartzito Armoricano) tem comportamento de aquífero, com limites espaciais bem definidos e capacidade capacitiva e transmissiva, capaz de assegurar a exploração regular de caudais economicamente interessantes. A transmissividade nos quartzitos alcança os  $4,0\text{m}^2/\text{dia}$  e o caudal medido, na principal nascente que drena a crista quartzítica do flanco poente do sinclinal, é da ordem de 9,8 l/s. As restantes unidades metassedimentares têm um comportamento de aquífero com transmissividades de  $1,1\text{m}^2/\text{dia}$ .

Considerando as características hidrogeológicas do local de implantação do circuito hidráulico, o estudo hidrogeológico elaborou um zonamento da área da obra, que entra em linha de conta com o provável comportamento hidrodinâmico do maciço, considerando um modelo contínuo equivalente (solução que parece ajustada de acordo com os volumes de rocha em jogo), caso a obra intercepte fracturas circuladas. No entanto, não pode ser descartada a possibilidade, porventura remota, de uma ou outra fractura constituir conduta para fluxos geradores de influências (TARH, 2009).

O zonamento proposto (**Figura 7**) resultou na definição de sete zonas com níveis de probabilidade e significância variáveis, atendendo aos impactes que são previsíveis de ocorrer, em termos quantitativos (diminuição de caudal) e qualitativo (alteração da qualidade da água).



**Figura 7 – Zonamento das influências prováveis nos recursos hídricos subterrâneos na fase de construção do circuito hidráulico (Fonte: Estudo Hidrogeológico da zona do circuito hidráulico, TARH, 2009)**

De acordo com o zonamento efectuado, as áreas de maior risco de impacte situam-se nos quartzitos, nas zonas de recobrimento menos espesso e na zona da central hidroeléctrica, onde se distinguem as zonas de tomada de água (zona 2) e da restituição (zona 6). Na zona 2 ficará situada a chaminé de equilíbrio e a central, pelo que são de esperar influências mais acentuadas. Aconselha-se por isso, ao revestimento da chaminé de equilíbrio até à rocha sã não fracturada. Na zona 7 poderão registar-se influências na descarga natural de grande importância regional do Olho de Água das Nascentes do Cobrão, dado que os caudais médios de escoamento parecem próximos dos recursos totais disponíveis na crista quartzítica do flanco Oeste do sinclinal. (TARH, 2009)

Pelo atrás exposto, o impacte perspectivado sobre os recursos hídricos subterrâneos durante a fase de construção será negativo, pouco provável, certo, directo, temporário, localizado, e de magnitude e significado variáveis, em função dos recursos hídricos que forem afectados.

Saliente-se ainda que o estudo hidrogeológico desenvolvido refere a ausência quase total de descargas naturais (nascentes) do sistema hidrogeológico nas rochas xistentas, o que deve tornar pequenos os riscos efectivos de impacte, a não ser alguma modificação na vegetação por diminuição do teor de humidade na zona não saturada.

Apesar dos estudos realizados, ainda não é conhecido, com rigor, o modelo hidrogeológico da área de estudo, fruto da indefinição em relação ao modelo geológico e aos parâmetros hidrodinâmicos fundamentais. Não se sabe ainda se as duas cristas do sinclinal estão ou não em ligação hidráulica, circunstância da maior importância para o projecto do circuito hidráulico e mesmo para a avaliação dos impactes da obra, nem se conhece a conectividade hidráulica dos quartzitos do eixo do sinclinal (TARH, 2009), o qual terá que ser aprofundado durante o Projecto de Execução e RECAPE.

No entanto, desde já, parece claro que o escoamento subterrâneo no aquífero do Quartzito Armoricano se faz de SE para NW com as descargas no topo Norte (o Olho de Água da Foz do Cobreão, nº88, e o Poço Escuro, nº124).

No caso específico da central em caverna, de um poço e de uma chaminé de equilíbrio na zona de montante, verifica-se que estas estruturas ficarão situadas sobre formações geológicas do Grupo das Beiras, com uma baixa condutividade hidráulica do maciço.

#### Fase de exploração

Durante a fase de exploração do AH não se prevêem interferências ao nível dos recursos hídricos subterrâneos. Efectivamente, de acordo com as conclusões do estudo hidrogeológico realizado, não existem, na zona de influência da albufeira do AH do Alvito, aquíferos conforme os critérios nacionais e internacionais geralmente aceites, nem “massas de água” no sentido que lhe é conferido pela Directiva-Quadro da Água. Os sistemas de monitorização existentes e os estudos complementares realizados no âmbito do Anteprojecto não revelam, assim, recursos de importância regional, podendo-lhes ser conferida apenas, alguma importância local, associadas às escassas captações para uso privado em agricultura ou abastecimento doméstico. Os impactes nessas captações deverão ser alvo de estudo complementar, em fase de projecto de execução, altura em que se preconiza a realização de trabalhos de inventariação sistemática de pontos de água, conforme descrito no Capítulo 6.2.

É expectável uma melhoria das condições de recarga dos aquíferos em virtude da constituição de uma albufeira com um volume de água armazenado considerável, e cuja interferência será função directa da qualidade das águas superficiais. Contudo atendendo aos tipos de unidades hidrogeológicas dominantes, com reduzidas permeabilidades, aliada à baixa transmissividade e produtividade, não são de prever interferências significativas sobre os aquíferos.

Relativamente à susceptibilidade à contaminação, recorde-se que o AH se localiza numa zona de risco baixo e variável, de acordo com o mapa de vulnerabilidade do INAG, e não se insere numa área de risco, de acordo com o mapa de massas de água subterrâneas em risco, elaborado no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água - DQA.

Em particular, no que respeita ao circuito hidráulico, onde foram detectados impactes na fase de construção, não há a registar impactes na fase de exploração, atendendo a que o circuito hidráulico será totalmente revestido. Pretende-se que a drenagem do maciço na envolvente das cavernas seja localizada (apenas confinada ao extradorso das estruturas de revestimento de betão) e limitada em termos de caudais; assim, também para se obter estes objectivos, poderá ser necessário proceder a tratamentos de impermeabilização por meio de injeção de caldas na envolvente das grandes aberturas subterrâneas do circuito hidráulico (TARH, 2009).

#### 5.4.3.3 Usos da água

Os impactes nos usos da água analisam-se apenas para a fase de exploração, após a constituição da albufeira do AHA, atendendo a que os impactes na fase de construção/enchimento se fazem sentir sobretudo ao nível da qualidade e quantidade dos recursos hídricos disponíveis, anteriormente analisados.

Água superficial

De uma maneira geral há a referir que os impactes nos usos da água são globalmente positivos, atendendo a que a criação de uma albufeira irá permitir desenvolver novos usos da água anteriormente inexistentes. De facto, o AH destina-se à produção de energia eléctrica com base em fontes de energia renováveis, nomeadamente produção hidroeléctrica, dispondo igualmente de condições para prever os seguintes usos complementares da água<sup>4</sup>:

- Utilização da água para a rega;
- Usos recreativos e lúdicos do plano de água;
- Aumento do volume de água armazenada e criação de um plano de água que poderá ser utilizado como meio de combate a incêndios;
- Mitigação dos efeitos das secas e cheias pela regularização dos caudais

Aliada à criação de uma reserva estratégica de água, o aumento da capacidade de produção de electricidade com base em recursos endógenos e renováveis, é um dos impactes positivos mais significativos do projecto. O AHA irá permitir um crescimento da produção de electricidade de 67 GWh/ano (para o NPA(221)) e 70 GWh/ano (para o NPA(227)) considerando a produção líquida (sem contribuição da água bombeada) de 471 GWh/ano (para o NPA(221)) e 503 GWh/ano (para o NPA(227)), e poupando significativas emissões de CO<sub>2</sub>, quando comparado com a produção termoeléctrica com base em combustíveis fósseis. Por outro lado considere-se que o projecto contribuirá para o aumento de potência de bombagem a nível nacional, da ordem de 220 MW e 233 MW, melhorando as condições de integração da energia eólica na rede, bem como a melhoria da fiabilidade e segurança de funcionamento do sistema eléctrico português.

De facto a criação de uma reserva de água, estratégica para a produção de electricidade, armazenamento de energia eólica e capaz de conferir robustez ao sistema eléctrico nacional, consiste num impacte positivo de inegável importância em termos nacionais, e cujo impacte será tanto mais significativo quanto maior a cota de NPA, nomeadamente para o NPA (227).

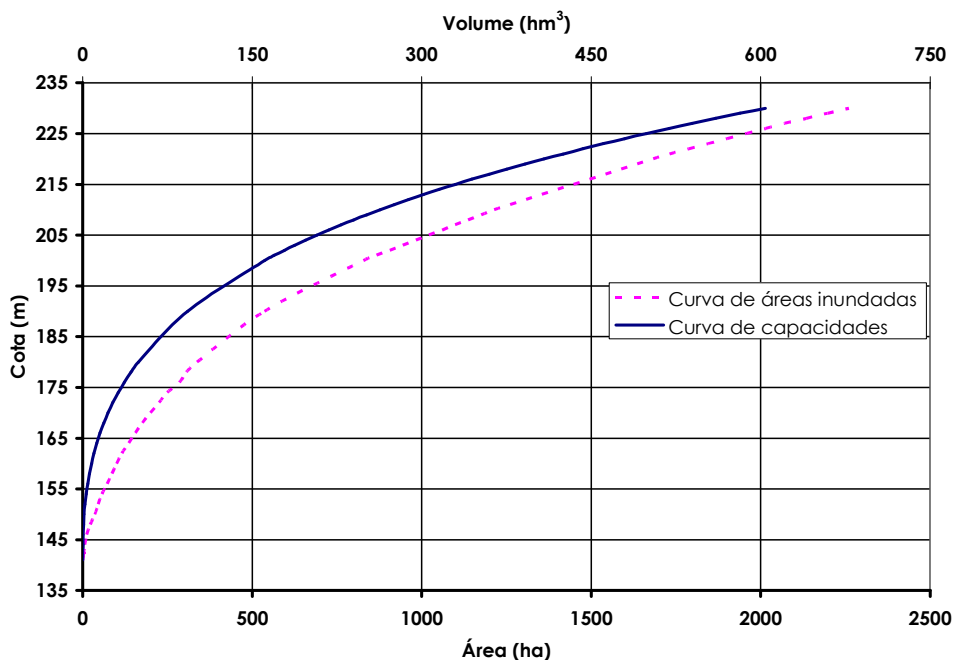
Os volumes armazenados e úteis no AHA para as duas alternativas de NPA estudadas constam do **Quadro 13**, apresentando-se na Figura 8 a curva das superfícies inundadas e dos volumes armazenados na albufeira do Alvito.

**Quadro 13 – Volumes totais e úteis para as duas cotas de NPA**

Volumes	NPA (221)	NPA (227)
	Nmen (218)	Nmen (224)
	Nme (188)	Nme (192)
Volume armazenado, para o NPA (hm <sup>3</sup> )	425	539
Volume armazenado, para o Nmen (hm <sup>3</sup> )	375	480
Volume armazenado, para o Nme (hm <sup>3</sup> )	82	104
Volume útil, entre o NPA e o Nmen (hm <sup>3</sup> )	50	59
Volume útil, entre o NPA e o Nme (hm <sup>3</sup> )	343	435
Varição do volume armazenado em relação ao NPA (227) (%)	-21%	0%
Varição do volume útil em relação ao NPA (227) (%)	-22%	0%

Legenda: NPA – nível de pleno armazenamento; Nmen – nível mínimo em exploração normal; Nme – nível mínimo técnico de exploração.

<sup>4</sup> A este respeito, refira-se que a EDPP está aberta a outros tipos de utilização do plano de água, embora a sua autorização esteja sempre dependente da Autoridade Nacional da Água, o INAG, que licencia esses usos.



**Figura 8** – Curvas de áreas inundadas e de capacidades da albufeira do AH do Alvito (Fonte: EDP, 2009)

Conforme se pode constatar para um NPA de 221 o volume armazenado reduz-se cerca de 21% comparativamente com o NPA de 227 e o volume útil também se reduz. Assim, de acordo com os valores apresentados, constata-se que para os dois NPA considerados a construção do AHA representa um impacte positivo porque irá constituir uma reserva de água para produção de energia eléctrica. A magnitude será mais elevada e significativa para o NPA 227.

A curto e médio prazo, encontram-se ainda previstas outras utilizações da massa de água do AHA, nomeadamente a utilização da água para rega, usos lúdicos e recreativos do plano de água, que decerto contribuirão para o reforço dos impactes positivos ao nível dos usos da água.

Destaca-se ainda o contributo do AHA para a mitigação dos efeitos das secas devido à regularização dos caudais, pela capacidade de armazenamento da sua albufeira e contributo para o combate a incêndios florestais pela facilitação do acesso à água, conseguido com a criação da albufeira, numa zona que é muito fustigada por incêndios.

Desta forma, considera-se que a criação da reserva estratégica de água da albufeira do Alvito, associado à produção de energia e aos restantes usos secundários, irá gerar um impacte positivo, certo, directo, permanente, de elevada magnitude, de escala regional e nacional e de elevada significância.

Note-se que as utilizações no plano de água e margens associadas (zona de protecção terrestre, com a largura de 500 a 1000m e zona reservada, com a largura de 100m), serão posteriormente reguladas pelo Plano de Ordenamento da Albufeira do Alvito, a publicar de acordo com o regime jurídico de protecção das albufeiras de águas públicas de serviço público instituído pelo Decreto-Lei n.º 107/2009 de 15 de Maio.

Analisando os usos actuais dos recursos hídricos na área de estudo, haverá que considerar, como referido no capítulo de caracterização do ambiente afectado, os seguintes usos: o abastecimento público de água; o abastecimento privado (rega de sistemas agrícolas tradicionais, pequenas indústrias); combate a incêndios e ainda usos recreativos e turísticos,



sobretudo ligados à pesca e à prática balnear, onde se destaca a existência de duas praias fluviais - Taberna Seca e Azenha dos Gaviões.

O abastecimento público de água nos concelhos de Vila Velha de Ródão e Castelo Branco utiliza captações de água superficial nas albufeiras de Santa Águeda / Marateca e Pisco, localizadas, no rio Ocreza e ribeira de S. Vicente (afluente do Ocreza), respectivamente. Dada a localização a montante das albufeiras de Santa Águeda / Marateca e Pisco, distantes do AHA (NPA (227)) cerca de 17km e 25km, respectivamente (medidos ao longo do leito do Ocreza), não se prevê a alteração de qualidade da água nas referidas albufeiras em resultado da construção do AHA, pelo que se conclui não existirem impactes ao nível do abastecimento público de água nos concelhos de Vila Velha de Ródão e Castelo Branco.

No que respeita ao uso privativo dos recursos hídricos superficiais, levantados em fase de situação de referência, não foram identificadas utilizações industriais na área de estudo, tendo sido apenas identificado um sistema de regadio tradicional (enterrado) na ribeira do Cobrão a jusante da barragem, pelo que a construção do AHA não irá provocar a afectação da qualidade e quantidade da água para estes fins.

A construção do AHA irá inundar duas praias fluviais que actualmente possuem utilização balnear, nomeadamente a praia de Taberna Seca e praia da Azenha dos Gaviões, verificando-se a este nível um impacte negativo. Todavia, se se considerar que a constituição do AHA comporta em si uma utilização recreativa da albufeira, resultam impactes positivos ao nível da utilização recreativa e lúdica dos recursos hídricos, conforme anteriormente referido.

Da mesma forma, a utilização dos recursos hídricos como meio de combate a incêndios irá resultar num impacte positivo significativo, após a constituição da albufeira do Alvito, atendendo ao volume da massa de água que se irá criar (volume armazenado de 425 hm<sup>3</sup> para o NPA (221) e de 539 hm<sup>3</sup> para o NPA (227)). Ainda que se verifique a afectação de vários pontos de água, conforme referido no capítulo de condicionantes, os pontos de água possuem menor volume de água, pelo que a constituição da albufeira do AHA constitui decerto um meio de combate a incêndio de maior relevância.

#### Água subterrânea

Sobre os usos da água subterrânea apenas há a referir a eventualidade de ocorrerem impactes negativos na descarga natural do Olho de Água das Nascentes do Cobrão, utilizado para abastecimento da povoação de Foz do Cobrão, pela construção do circuito hidráulico, tal como referenciado pelo Estudo Hidrogeológico. Este impacte, a ocorrer na fase de construção prolongar-se-á para a fase de exploração, classificando-se como um impacte negativo, incerto, directo, permanente, de baixa magnitude, de escala local e reduzida significância.

Segundo as conclusões do estudo hidrogeológico realizado para o AH do Alvito, a gestão dos sistemas hidrogeológicos descontínuos existentes deverá ter em conta que os recursos disponíveis, numa perspectiva de seca, se situarão na ordem de 0,9 l/s/km<sup>2</sup>. Este valor condicionará os caudais de exploração – particularmente nas captações para abastecimento público (TARH, 2009). O estudo realizado refere, no entanto, que os sistemas de monitorização existentes e o reconhecimento efectuado não revelam recursos de importância regional. Alguma importância local poderá ser atribuída a escassas captações para uso privado em agricultura ou abastecimento doméstico. Os impactes nessas captações terão de ser analisados, caso a caso, em fases posteriores do projecto (TARH, 2009). No entanto, em relação ao abastecimento, os eventuais impactes podem ser ultrapassados porque existe um Sistema Multimunicipal de Abastecimento explorado pela Águas do Centro que poderá ser utilizado em vez do recurso às captações próprias.

Além do mais, o desenvolvimento de aluviões nas margens do rio Ocreza é reduzido, logo a explorações destes aluviões apresenta pouca expressão. Face ao exposto, os impactes da construção da albufeira do Alvito nas captações são negativos, incertos, directos, permanente, de baixa magnitude, de escala local e reduzida significância.

5.4.3.4 Síntese

No **Quadro 14** sintetizam-se os principais impactes nos recursos hídricos resultantes da construção do AH.

**Quadro 14** – Quadro síntese de impactes nos recursos hídricos

Impactes	Fase de construção / enchimento	Fase de exploração
<b>Recursos Hídricos Superficiais</b>		
Impactes sobre aspectos de quantidade em resultado de actividades da obra	Impactes negativos, directos, localizados, temporários, prováveis, de reduzida magnitude e pouco significantes	--
Impactes sobre aspectos de quantidade na zona de restituição	Impactes negativos, directos, localizados, temporários, certos, de reduzida magnitude e pouco significantes	--
Impactes sobre aspectos de qualidade em resultado da produção de poeiras nas frentes de obra	Impactes negativos, directos, temporários, prováveis, de média magnitude e significativos	--
Impactes sobre aspectos de qualidade em resultado da produção de efluentes líquidos no estaleiro da obra	Impactes negativos, indirectos, temporários, pouco prováveis, de baixa magnitude, minimizáveis e consequentemente sem significado	--
Impactes sobre aspectos de qualidade em resultado da alteração do regime natural do rio	Impactes negativos, indirectos, permanentes, de média magnitude e significativos	--
Impactes sobre aspectos de qualidade em resultado da degradação da matéria orgânica transportada para linhas de água	Impactes negativos, indirectos, permanentes, de média magnitude e significativos	--
Impactes sobre aspectos de quantidade	--	Impactes negativos, directos, permanentes, localizados, de elevada magnitude e muito significativos
Impactes sobre aspectos de quantidade	--	Impactes negativos, certos, directos, permanentes, de magnitude elevada e muito significativos
<b>Recursos Hídricos Subterrâneos</b>		
Impactes sobre aspectos de qualidade em resultado de derrames acidentais de óleos e substâncias poluentes	Impacte negativo, incerto, directo, não permanente, magnitude variável, escala local, pouco significativo	--
Impactes sobre aspectos de quantidade resultantes das escavações associadas à construção da barragem	Negativo, pouco significativo	--
Impactes sobre aspectos de quantidade em resultado da construção do circuito hidráulico	Negativo, incerto, directo, não permanente, magnitude variável, escala local, significado variável	--

Impactes	Fase de construção / enchimento	Fase de exploração
Impactes sobre aspectos de quantidade em resultado do aumento das condições de recarga dos aquíferos e interferências ao nível dos recursos hídricos subterrâneos	--	Inexistência de impactes positivos mensuráveis sobre os recursos hídricos subterrâneos
<b>Usos da água</b>		
<b>- água superficial</b>		
Criação de uma reserva estratégica de água beneficiando a produção de electricidade com base em energias renováveis e possibilitando outros usos secundários (rega, usos recreativos e lúdicos, combate a incêndios, mitigação das cheias)	--	Impacte positivo, certo, directo, permanente, de elevada magnitude, de escala regional e nacional e de elevada significância
<b>- água subterrânea</b>		
Probabilidade de alterações na descarga natural do Olho de Água das Nascentes do Cobreão, utilizado para abastecimento da povoação de Foz do Cobreão		Impacte negativo, incerto, directo, permanente, de baixa magnitude, de escala local e reduzida significância

#### 5.4.4 Sedimentologia

##### 5.4.4.1 Enquadramento

Com o objectivo de se prever as interferências do assoreamento com a implantação de estruturas necessárias à exploração dos aproveitamentos, tais como tomadas de água dos circuitos hidráulicos e descargas de fundo, ou com estruturas marginais localizadas ao longo da albufeira, foi necessário estimar a quantidade de sedimentos que afluem à albufeira do AH do Alvito.

Os sedimentos afluentes à albufeira provêm, na sua maioria, da erosão laminar em toda a bacia hidrográfica e da erosão e transporte dos aluviões dos cursos de água. Como tal, o primeiro passo a dar neste tipo de estudos consiste na caracterização da bacia hidrográfica em termos meteorológicos, fisiográficos e de ocupação do solo. Havendo alterações neste último factor, habitualmente decorrentes da acção antrópica, torna-se ainda necessário inventariar a existência das obras que interferem com a produção e transporte de sedimentos, tais como barragens, estradas, transferência de caudais, corte de floresta, etc..

##### 5.4.4.2 Estimativa da quantidade de sedimentos afluentes à albufeira

A estimativa da quantidade dos sedimentos afluentes à albufeira pode ser feita recorrendo quer a medições hidrológicas e sedimentológicas realizadas na rede hidrográfica da bacia em estudo (ou em bacias vizinhas com características fisiográficas e hidrológicas semelhantes), quer a métodos teóricos-empíricos a partir dos quais é feito o cálculo da erosão específica (por unidade de área e intervalo de tempo), cujo valor permite, depois de multiplicado pela área da bacia e pelo intervalo de tempo desejado, a obtenção da quantidade total de sedimentos erodidos e transportados.

Medições hidrológicas e sedimentológicas na bacia em estudo

Após consulta do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), confirmou-se quer a ausência de estações sedimentológicas na bacia hidrográfica do rio Ocreza, quer a insuficiente existência de medições em bacias vizinhas, já referidas no Plano de Bacia Hidrográfica do rio Tejo (INAG, 1999).

Por outro lado, no referido documento faz-se referência a medições de volumes de sedimentos depositados em três albufeiras da bacia do Tejo, realizadas na década de 60 do século XX pelo LNEC e pela DGSH (EDPP, 2009). No quadro seguinte resumem-se os dados apresentados neste documento.

**Quadro 15** – Dados de sedimentação e erosão na bacia do Tejo (*Fonte: INAG, 1999 in EDP (2009)*)

Barragem	Rio	Área da bacia (km <sup>2</sup> )	Período de depósito (anos)	Volume depositado (m <sup>3</sup> )	Taxa de deposição anual (m <sup>3</sup> /ano/km <sup>2</sup> )	Taxa teórica de erosão anual (m <sup>3</sup> /ano/km <sup>2</sup> )
Santa Luzia	Zêzere	50	16	250 000	310	520
Idanha	Pônsul	359	17	2 500 000	404	166
Montargil	Sor	1186	2	50 000	21	67

Métodos teóricos-empíricos

**Erosão hídrica**

Neste estudo irá ser realizada a estimativa da erosão na bacia hidrográfica do Ocreza recorrendo aos seguintes métodos teóricos-empíricos: a) Método de Fournier; e b) Equação Universal de Perda de Solo.

a) Método de Fournier

Fazendo a aplicação do método Fournier à bacia hidrográfica dominada pela barragem do Alvito, obtém-se o valor para a erosão da bacia apresentado na tabela seguinte. Na caracterização das precipitações foi considerado o período adoptado no estudo das aflúncias, isto é, compreendido entre 1966/67 e 2005/06.

**Quadro 16** – Cálculo da erosão hídrica, por aplicação do método de Fournier (EDPP, 2009)

Área (km <sup>2</sup> )	Altura média (m)	Precipitação média anual (mm)	Precipitação média mensal do mês mais chuvoso (mm)	Erosão (t/(km <sup>2</sup> .ano))
780	394	928	139	980

b) Equação Universal de Perda de Solos (EUPS)

Fazendo a integração para a bacia hidrográfica dominada pela barragem de Pracana, obteve-se uma erosão média igual a 944 ton/(km<sup>2</sup>.ano). Na figura 65 verifica-se que a erosão média na bacia da barragem do Alvito deverá ser da mesma ordem de grandeza da de Pracana, tendo-se admitido para aquela bacia o valor arredondado de 1000 ton/(km<sup>2</sup>.ano).

Comparando este valor com o obtido a partir da fórmula de Fournier, verifica-se que os mesmos são idênticos.

### Produção de Sedimentos

Tendo em conta os coeficientes de produção de sedimentos ( $C_{PS}$ ) estimados nos seguintes trabalhos:

- “Estudo Sedimentológico e do Assoreamento da Albufeira de Foz-Côa”, [Hidro-4 (1995)], no qual, com base aplicação das equações de Roehl à bacia hidrográfica do rio Côa se obteve um valor máximo para  $C_{PS} = 6,5\%$ ;
- Estudo apresentado na comunicação intitulada “Aportes de Sedimentos a los Embalses Españoles y su Relación con la Superficie de la Cuenca”, [Avendaño et al. (1996)], no qual, com base na medição do volume de sedimentos depositados em 37 albufeiras espalhadas por grande parte do território espanhol (entre as quais, algumas na bacia do rio Douro e Tejo) e no estudo da erosão das respectivas bacias hidrográficas a partir da aplicação da EUPS, é apresentado um conjunto de curvas que relacionam o coeficiente de produção de sedimentos com a área da bacia hidrográfica. Tomando a curva que representa a situação média, verifica-se que  $C_{PS}$  varia entre 4% e 20% para bacias com áreas de 2000 e 100 km<sup>2</sup>, respectivamente.
- “Estudo do Factor de Enriquecimento na Erosão Hídrica do Solo”, [Dantas (1997)], no qual, a partir dos dados da estação experimental de erosão de Vale Formoso, localizada na região montanhosa do Algarve, foi estimado um  $C_{PS}=14\%$ .

fixou-se, com alguma segurança, um coeficiente de produção de sedimentos constante para toda a bacia do Ocreza igual a 15%. Aplicando este coeficiente ao valor da erosão específica determinado anteriormente, obtém-se uma estimativa da produção de sedimentos na bacia hidrográfica dominada pela barragem do Alvito de 150 t/(km<sup>2</sup>.ano). Admitido um peso específico aparente do material submerso de 1,3 t/m<sup>3</sup>, obtém-se uma produção de sedimentos, em volume, de 115,4 m<sup>3</sup>/(km<sup>2</sup>.ano).

### Síntese dos resultados obtidos

Os dois métodos utilizados para estimar a produção de sedimentos da bacia do Ocreza dominada pela barragem do Alvito conduziram a valores praticamente coincidentes, de 150 t/(km<sup>2</sup>.ano) ou, em volume, 115,4 m<sup>3</sup>/(km<sup>2</sup>.ano).

Os dados de medição de assoreamento nas 3 albufeiras da bacia do Tejo, apresentados no **Quadro 15**, apontam para uma afluência anual de sedimentos muito superior à que conduziria a metodologia aplicada no presente estudo. De facto, se esta fosse aplicada com os mesmos pressupostos agora utilizados, ter-se-ia para a barragem de Santa Luzia uma estimativa de volume de assoreamento correspondente a cerca de um terço do que foi calculado com base nos levantamentos de campo. No caso da barragem de Idanha a estimativa teórica seria cerca de 12 vezes inferior à que, alegadamente, foi medida.

Face a esta discrepância e na impossibilidade de confirmar os dados dos referidos levantamentos, fixou-se para a bacia da barragem do Alvito uma produção de sedimentos de 150 ton/(km<sup>2</sup>.ano). Este valor é da ordem de grandeza de outros valores fixados em trabalhos já anteriormente citados.

Tendo em conta a produção estimada de sedimentos na albufeira, verifica-se que o volume de sedimentos produzido, para um período de vida útil de 100 anos, é reduzido, correspondendo apenas a cerca de 2% do volume total da albufeira, para ambos os NPA estudados.

Assim, é expectável que as consequências em termos da exploração sejam muito reduzidas, tanto no que diz respeito a eventuais reduções do volume útil da albufeira (inferiores a 1% para o período de vida útil de 100 anos), como no que se refere a eventuais problemas ao nível da tomada de água e na descarga de fundo, cujas soleiras se situam acima da zona assoreada.

Salienta-se, ainda, que, dada a discrepância entre os resultados obtidos, é recomendável efectuar um estudo aprofundado deste fenómeno em fase de Projecto de Execução.

## 5.4.5 Ecologia

### 5.4.5.1 Enquadramento

O vale do Ocreza é uma região que, apesar de possuir uma flora bastante alterada devido às explorações florestais, encerra também um elevado potencial de ocorrência de espécies raras, sensíveis e de elevada importância para a conservação. Estas espécies de ocorrência potencial, que incluem endemismos nacionais e ibéricos, são típicas de locais rochosos e secos ou das áreas de leito do rio. Espécies como a *Flueggea tinctoria* e *Centaurea ornata* dependem da variação do leito de cheia ao longo do ano e outras, como *Carex elata* ssp. *reuterana*, *Festuca duriotagana* e *Gratiola linifolia*, instalam-se nas vertentes rochosas que acompanham o traçado do rio.

Dentro da lista de biótopos identificados para a área de estudo, destacam-se pelo seu valor ecológico as zonas de afloramentos rochosos, toda a extensão do rio Ocreza, onde podem ser encontrados resquícios do habitat prioritário 91E0\* (Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*), e as zonas de floresta mista, normalmente presentes nas encostas da área de estudo. As espécies *Quercus rotundifolia* e *Quercus suber* podem ser encontradas em pequenas manchas ao longo da área de estudo, representando locais bastante importantes para o suporte da fauna local. Nas zonas de encosta podem ainda ser encontrados vários olivais antigos com características que favorecem o aparecimento de espécies faunísticas raras e que, à semelhança dos sobreirais e azinhais, também contribuem para a biodiversidade local.

A área de estudo possui, assim, uma fauna rica e variada, encontrando-se representadas cerca de metade das espécies de vertebrados existentes em Portugal. A comunidade avifaunística é uma das mais importantes devido à existência confirmada de ninhos de espécies de elevado valor para a conservação, como a águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*), o bufo-real (*Bubo bubo*), a cegonha-preta (*Ciconia nigra*) e o grifo (*Gyps fulvus*), nas escarpas da Foz de Cobre. A norte a povoação de Calvos existe outro ninho de cegonha-preta, localizado numa zona florestal. No que respeita ao grifo, de referir que os indivíduos presentes na área de estudo fazem parte da maior colónia exclusivamente portuguesa da espécie.

A potencialidade da região em albergar muitas outras espécies de aves em declínio, ou cujas áreas de ocorrência são muito restritas, demonstra ainda a enorme relevância da área de estudo para este grupo faunístico sendo de destacar a ocorrência de algumas espécies como o chasco-preto (*Oenanthe leucura*), o rolieiro (*Coracias garrulus*) e a águia-imperial (*Aquila adalberti*).

A nível da mamofauna, o rio Ocreza e os seus afluentes representam uma área de elevada actividade para a lontra (*Lutra lutra*) e para o toirão (*Mustela putorius*). A abundância de alimento disponível e as próprias características hidrológicas do rio Ocreza parecem favorecer estas duas espécies que ocorrem ao longo de toda a faixa ribeirinha.

O número potencial de espécies de quirópteros na área de estudo é bastante elevado, possuindo várias o estatuto de ameaçadas a nível nacional. Embora a sua localização não seja conhecida, a possibilidade de existirem abrigos na área estudada é muito elevada uma vez que a mesma possui vários biótopos propícios à instalação de algumas espécies, principalmente para espécies cavernícolas e/ou fissurícolas, bem como áreas de caça.

O lince-ibérico (*Lynx pardinus*) é uma espécie emblemática, cuja ocorrência na área de estudo, embora remota, foi classificada como possível. Contudo, pelo facto desta espécie não ser detectada em Portugal desde 1992 e de a área de estudo não estar inserida em nenhuma zona prioritária para a conservação deste felino, considera-se que espécie não será afectada pelo projecto em estudo, não tendo por isso sido considerada na avaliação que será efectuada seguidamente.

No que respeita à herpetofauna, a área de estudo revelou-se igualmente importante para este grupo faunístico, nomeadamente para o cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*) e para o cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*), uma vez que está situada numa zona relevante para a ocorrência de ambas as espécies. A ocorrência potencial de lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*) e de cobras, como a cobra-de-capuz (*Macropododon cucullatus*) e a cobra-de-ferradura (*Colluber hippocrepis*), são dados importantes, cuja importância merece ser referida. Também a presença de espécies de anfíbios, como a rã-ibérica (*Rana iberica*) e a rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*), são de enorme relevância, contribuindo este grupo para o elevado número de espécies de vertebrados de elevado valor para a conservação presentes na área de estudo, cujas populações correm o risco de desaparecer.

A ictiofauna da área de estudo apresenta igualmente espécies bastante sensíveis e de elevado valor para a conservação, para as quais a perda de locais para a reprodução e a transformação do meio de lótico em lêntico será bastante nefasta. Espécies como o bordalo (*Squalius alburnoides*), o escalo-do-sul (*Squalius pyrenaicus*), a boga-comum (*Chondrostoma polylepis*) e o verdemã (*Cobitis paludica*) serão as mais afectadas. A presença de espécies como a cumba (*Barbus comizo*), a boga-de-boca-arqueada (*Chondrostoma lemmingii*) e a truta-de-rio (*Salmo trutta*) reforça ainda mais a existência no Ocreza e seus afluentes de espécies em declínio e com elevado valor para a conservação. Outra espécie de enorme relevância, devido ao escasso conhecimento da sua biologia e ecologia e pela sua restrita área de ocorrência, é a boga-portuguesa (*Chondrostoma lusitanicum*) apresentando-se como uma espécie de ocorrência potencial na região.

O escasso conhecimento a nível dos bivalves dulciaquícolas no nosso país coloca, mesmo assim, a área de estudo numa região para a ocorrência potencial de 9 espécies diferentes, além das 2 já identificadas no [Capítulo 4.6.3.4](#) (*Corbicula fluminea* e *Unio cf. pictorum*), que na sua maioria são muito intolerantes às mudanças drásticas de condições ambientais. A construção/presença de barragens é uma das modificações mais profundas que um rio pode sofrer e que implicou o desaparecimento dessas espécies de algumas regiões do nosso país.

A avaliação efectuada sobre o estado biológico da qualidade da água na área de estudo revela que esta se encontra bastante alterada em termos de vegetação ribeirinha e de fauna piscícola, apresentando populações de espécies exóticas de peixes perfeitamente instaladas que beneficiam com o desaparecimento da vegetação e fragmentação longitudinal do rio, em detrimento da ictiofauna autóctone. Em termos de carga poluente a generalidade da área de estudo encontra-se em boas condições, apresentando comunidades ricas e sensíveis de macroinvertebrados e diatomáceas, pouco tolerantes à poluição.

#### 5.4.5.2 Metodologia

Tendo em conta os valores ecológicos identificados no capítulo da Situação de Referência e a tipologia do projecto em análise, são seguidamente analisadas as actividades que potencialmente podem gerar impactes nas comunidades ecológicas, durante as fases de construção e exploração.

No caso específico deste descritor, considerou-se necessário detalhar a metodologia genérica apresentada para a totalidade dos descritores no sentido de a adaptar à relevância dos aspectos ecológicos presentes. Assim, a qualificação e quantificação de cada um dos impactes identificados foram efectuadas de acordo com a seguinte tipologia:

**Valor ecológico do receptor de impacte:** indicador da importância ecológica do valor natural potencialmente afectado, que tem como base a importância dos biótopos e das espécies presentes. No que diz respeito aos biótopos (e/ou espécies florísticas e faunísticas associadas) o impacte apresenta uma importância *muito elevada* quando o seu valor de IVB/IVF<sup>5</sup> é superior a 8,0 e/ou é habitat/espécie prioritário(a) de acordo com o Anexo B-I Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Abril com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro; *elevada* quando o seu IVB/IVF se situa entre 6,0 e 8,0 e/ou é considerado como habitat de interesse comunitário de acordo com o Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Abril com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro; *média* quando o seu IVB/IVF se situa entre 4,0 e 6,0, *baixa* quando o IVB/IVF se situa entre 2,0 e 4,0 e *muito baixa* quando é inferior a 2,0.

No caso da ictiofauna, grupo para o qual não foi atribuído um IVF, considera-se que o valor ecológico do receptor é *médio* quando a espécie é autóctone e não apresenta estatuto de conservação de acordo com o Livro Vermelho Nacional ou a Lista Vermelha da IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) e *elevado* quando apresenta estatuto de conservação CR, EN ou VU de acordo com o Livro Vermelho Nacional ou a Lista Vermelha da IUCN.

**Sentido:** positivo, quando existe algum efeito benéfico nos componentes ecológicos; negativo, no caso contrário.

**Duração:** permanente ou temporário, dependendo do tempo de incidência do impacte.

**Reversibilidade:** consoante a possibilidade de reposição da situação de referência, sendo irrecuperável (as consequências do impacte não são reversíveis mesmo com a acção humana), recuperável (se através de acção humana é possível repor a situação inicial) ou reversível (o próprio meio consegue repor a situação inicial com o decorrer do tempo).

**Probabilidade:** conforme a probabilidade de ocorrência, nomeadamente certa, muito provável, provável, improvável.

**Âmbito de influência:** classifica os impactes consoante o seu grau de afectação dos biótopos ou populações se reflecta a nível mundial, europeu, ibérico, nacional, regional, ou local.

**Magnitude:** considera-se muito elevada, elevada, média, baixa ou muito baixa, consoante o habitat seja afectado respectivamente em mais de 80%, entre 60% e 80%, entre 40 a 60%, 20 a 40% e menos de 20% da área total considerada. Uma vez que num estudo desta índole a quantificação dos efectivos populacionais das espécies florísticas e faunísticas da região é uma tarefa impossível, na maioria dos casos, a magnitude dos impactes sobre estas populações será relacionado com a perda dos seus habitats de ocorrência, recorrendo para tal à escala definida anteriormente.

**Significância:** representa uma agregação e avaliação de todas as características anteriormente referidas. A sua classificação inclui a gradação de nula, muito baixa (ou muito pouco significativo), baixa (ou pouco significativo), média (ou significativo) e elevada (ou muito significativo).

A cada um dos parâmetros descritores da tipologia dos impactes foi atribuída uma pontuação compreendida entre 0 e 10 consoante o seu nível (**Quadro 17**). A significância de cada impacte foi obtida através do cálculo de uma média ponderada de cada um desses

---

<sup>5</sup> IVB – Índice de Valorização de Biótopos; IVF – Índice de Valorização da fauna



parâmetros (excepto a característica e o instante, uma vez que o seu significado não é hierarquizável), utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{Significância} = (3 \times \text{Valor ecológico do receptor de impacte} + \text{Duração} + \text{Reversibilidade} + \text{Probabilidade} + 3 \times \text{Âmbito de influência} + 6 \times \text{Magnitude}) / 15$$

**Quadro 17 – Critérios e pontuações relativas à tipologia dos impactes**

	Tipologia	Característica	Pontuação	Critérios
Avaliação do Impacte	<b>Valor ecológico do receptor de impacte</b>			valores de IVB ou IVF
		Muito elevado	10	> 8
		Elevado	7,5	6 a 8
		Médio	5	4 a 6
		Baixo	2,5	2 a 4
		Muito baixo	1	<2
	<b>Duração</b>			
		Permanente	10	
		Temporário	1	
	<b>Reversibilidade</b>			
		Irrecuperável	10	
		Recuperável	5	
		Reversível	1	
	<b>Probabilidade</b>			
		Certa	10	
		Muito provável	7,5	
		Provável	5	
		Improvável	1	
	<b>Âmbito de influência</b>			
	Mundial	10		
	Europeu	8		
	Ibérico	6		
	Nacional	5		
	Regional	3		
	Local	1		
<b>Magnitude</b>			área afectada	
	Muito elevada	10	> 80%	
	Elevada	7,5	60 a 80%	
	Média	5	40 a 60%	
	Baixa	2,5	20 a 40%	
	Muito baixa	1	<20%	
Classificação do Impacte	<b>Significância (Impacte global)</b>			
		Muito elevada / muito significativo	>8,0	
		Elevada/significativo	6,0 a 7,9	
		Moderada/moderadamente significativo	4,0 a 5,9	
		Baixa/pouco significativo	2,0 a 3,9	
	Muito baixa/muito pouco significativo	0 a 1,9		

#### 5.4.5.3 Avaliação

Nos capítulos seguintes são discutidos sumariamente os principais impactes sobre a flora, fauna terrestre e fauna aquática, decorrentes da construção e exploração do aproveitamento hidroeléctrico do Alvito.

Nos quadros 9 a 13 do **Anexo E.1** são quantificadas as áreas de cada biótopo afectadas pela implantação do projecto. No **Anexo E.2** podem ser consultadas na íntegra as matrizes de impacte produzidas, encontrando-se listadas todas as acções geradoras de impacte consideradas, os impactes associados a cada uma delas e as respectivas pontuações atribuídas

##### Fase de construção

Através da sobreposição dos elementos do Projecto com a cartografia efectuada foi possível determinar a área de cada biótopo cartografado que será afectada, sendo de referir que algumas dessas afectações serão temporárias, estando estritamente associadas à fase de construção (Quadro 18).

Numa primeira fase e já concluída, foram efectuadas prospecções geológicas no local previsto para a implantação da barragem e circuito hidráulico. As intervenções foram muito localizadas e de extensão reduzida, tendo sido afectadas maioritariamente zonas de Produção florestal e de Olival.

No que respeita à fase de construção propriamente dita, dentro das afectações de biótopos que serão realizadas com carácter permanente, a maior será resultante da criação da albufeira. Dependendo do NPA, a área a afectar irá variar entre 1732 ha e 2072 ha, o que corresponde a 17,9 e 21,4% da área de estudo, respectivamente. O biótopo Vegetação ripícola será o mais afectado, com cerca de 70% do total cartografado para este biótopo a ser destruído. Seguem-se as áreas de Olival e Floresta mista pelo facto de na área de estudo estes biótopos se localizarem tendencialmente em zonas de encosta.

Ao nível dos acessos definitivos e restabelecimentos que serão criados, os mesmos implicarão a destruição de menos de 6ha de biótopo natural, o que corresponde a apenas 0,1% da área total cartografada. No caso dos restabelecimentos, os biótopos mais afectados serão áreas de Produção florestal e de Matos, enquanto nos restantes acessos, para além destes biótopos, serão também afectadas pequenas extensões de Olival. Dentro dos vários acessos que serão construídos, destaca-se aquele que servirá de acesso à restituição pelo facto de, sendo o mais extenso, implicar uma maior afectação de biótopos comparativamente aos outros, não ultrapassando, no entanto, os 0,8ha.

A implantação da barragem e dos respectivos órgãos de descarga implicará a destruição de 2,2ha de biótopo natural. Para o cálculo desta área não foi considerado o local de construção dos órgãos de descarga a montante da barragem uma vez que a sua afectação já foi contabilizada aquando da quantificação da área afectada pela criação da albufeira. Assim, os locais de implantação da barragem e dos órgãos de descarga a jusante são constituídos maioritariamente por Olival (41,0%) e zonas de Produção florestal (40,0%), correspondendo o biótopo Vegetação ripícola a apenas 17,1% da área afectada.

A restante destruição definitiva de biótopos que se encontra prevista prende-se, maioritariamente, com a construção de infra-estruturas como a subestação e os locais de entrada da galeria de acesso à central e de restituição. A construção destas estruturas implicará a destruição à superfície de, aproximadamente, 0,13ha, que coincidem com áreas de Vegetação ripícola, Matos e Produção florestal. Esta área não contempla a construção da tomada de água ou da escombreira uma vez que estes locais se encontram abaixo do NPA, tendo já sido contabilizada a sua destruição anteriormente. Existe no entanto a possibilidade de ser criada uma segunda escombreira, dependendo do volume de escombros que será

utilizado ou não pela Câmara Municipal de Castelo Branco. Caso venha a ser criada, a escombeira de jusante implicará apenas a afectação de uma zona de Matos.

Relativamente à zona que será afectada temporariamente pelos trabalhos de construção, a mesma é constituída por uma área de 69ha, que se estende entre a zona de implantação da barragem e o início da aldeia de Chão das Serva, e por uma outra área localizada em redor da zona de restituição, com aproximadamente 1ha. Estas zonas são maioritariamente constituídas por áreas cartografadas como Matos (57,01%) e por Vegetação ripícola (21,9%), podendo também ser afectadas temporariamente e em menor proporção áreas de Olival e de Produção florestal.

Dentro da zona de trabalhos delimitada em redor da barragem, encontram-se os estaleiros que serão utilizados como “Zona industrial e de produção de betão” (estaleiro A) e como “Área técnica” (estaleiro B). A sua existência implicará a ocupação, respectivamente, de 6 e 1,5 hectares, os quais são constituídos maioritariamente por Matos. Também o estaleiro C, localizado fora da área definida como de trabalhos e que será utilizado como “Zona social”, se encontra integralmente em zona de Matos.

Na zona do canal de jusante, que se estende desde a restituição até à ponte da estrada EN 241 (IC8), serão efectuadas escavações do leito do rio, sendo para tal necessário baixar o NPA da albufeira da Pracana. Estas acções implicarão, portanto, a afectação temporária do biótopo Vegetação ripícola na extensão referida, podendo também ocorrer afectações pontuais dos biótopos envolventes, nomeadamente de Matos, Olival e Produção florestal.

Em suma, a extensão das áreas que serão afectadas temporariamente durante a construção é reduzida quando comparada com as áreas cuja afectação será permanente (60,6ha *versus* 2096,1ha, respectivamente) (**Quadro 18**). A destruição definitiva dos biótopos resulta, quase na sua totalidade, da criação da albufeira, sendo o biótopo mais afectado, em termos de extensão, o biótopo Matos (aproximadamente, 36% da área total afectada). Contudo, tendo em conta a representatividade de cada biótopo na área de estudo, os mais afectados, tal como foi referido, são as áreas de Vegetação ripícola e de Olival.

**Quadro 18** – Resumo das áreas, em hectares e percentagem, de cada biótopo afectado e da respectiva proporção da área de estudo afectada

Biótopos	Afectação definitiva								Afectação temporária		Área de Estudo	Proporção da Área de estudo afectada		
	Albufeira				Outras estruturas							Afect. permanente		Afect. temp.
	NPA 221		NPA 227		NPA 221		NPA 227		NPA 221	NPA 227	NPA 221/227			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	%	
Afloramentos rochosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.99	0.00	0.00	0.00
Área ardida	52.88	3.04	71.20	3.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	415.89	12.71	17.12	0.00
Artificial	5.04	0.29	5.84	0.28	0.33	4.19	0.26	3.13	0.94	1.55	30.19	17.80	20.19	3.10
Cascalheiras	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.78	0.00	0.00	0.00
Desmatado	4.06	0.23	5.72	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.70	10.76	15.18	0.00
Floresta mista	136.44	7.84	161.15	7.72	0.33	4.15	0.33	3.95	0.00	0.00	366.66	37.30	44.04	0.00
Matos	613.37	35.24	751.56	36.00	2.25	28.68	2.58	31.10	34.53	57.01	3419.07	18.01	22.06	1.01
Olival	368.79	21.19	414.65	19.86	1.70	21.64	1.70	20.49	6.25	10.32	829.56	44.66	50.19	0.75
Produção florestal	318.24	18.28	413.19	19.79	2.56	32.70	2.76	33.38	5.58	9.21	3810.78	8.42	10.92	0.15
Rural	2.83	0.16	6.11	0.29	0.14	1.73	0.14	1.64	0.00	0.00	313.74	0.95	1.99	0.00
Sobreiral	0.71	0.04	1.17	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.82	3.75	6.20	0.00
Vegetação ripícola	238.42	13.70	257.18	12.32	0.54	6.91	0.52	6.32	13.28	21.92	344.38	69.39	74.83	3.85
Total Geral	1740.78	100.00	2087.77	100.00	7.83	100.00	8.28	100.00	60.57	100.00	9693.56	18.04	21.62	0.62

## Flora e vegetação

Durante a fase de construção, os principais impactes sobre a flora prendem-se com a destruição directa da vegetação para instalação de infra-estruturas e com acções de desmatamento/desflorestação para enchimento da albufeira. De referir ainda a existência de outros impactes de significância mais reduzida como a compactação de solos, levantamento de poeiras, aumento do risco de incêndio, arrastamento de sedimentos e a contaminação dos solos. Alguns destes impactes, atribuídos às actividades de construção da barragem, serão provisórios e de possível recuperação, outros, que estão directamente ligados à área a ser inundada pela albufeira, serão permanentes e irreversíveis.

Nos pontos seguintes descrevem-se sumariamente os referidos impactes e que se encontram resumidos no **Quadro 19**.

- Destruição de biótopos de elevada importância (vegetação ripícola e floresta mista): a construção da barragem e outras infra-estruturas definitivas (subestação, acessos e restabelecimentos), assim como das estruturas de apoio à obra e as intervenções no canal de jusante, irão implicar obrigatoriamente a destruição de biótopos de elevada importância (com IVB entre 6 e 8). A área afectada por estas acções é sempre reduzida, comparativamente à dimensão da área de estudo. Como tal, embora o valor do receptor seja elevado, são considerados impactes pouco significativos para a flora. O mesmo não acontece com o impacte resultante das acções de desmatamento e desflorestação na zona a submergir pela albufeira. Tendo em conta a área total de floresta mista e vegetação ripícola cartografada, a criação da albufeira implicará que, respectivamente, cerca de 40% e 70% dessa área será destruída. Esta acção é, por isso, aquela que implica impactes mais significativos para a flora da área de estudo;
- Destruição de biótopos de moderada importância (olival e sobreiral): à semelhança do ponto anterior, a destruição destes biótopos resultará da construção da barragem, da criação de acessos temporários e definitivos, da construção de infra-estruturas de apoio à obra e das acções de desmatamento/desflorestação na zona da albufeira. Acrescenta-se ainda a destruição de uma pequena extensão de olival decorrente dos trabalhos de prospecção geológica efectuados. No que respeita a este biótopos (IVB entre 4 e 6), os impactes de maior magnitude e significância resultam uma vez mais da criação da albufeira, sendo particularmente acentuado para o biótopo olival. A destruição deste biótopo na área da albufeira foi classificado como um impacte moderadamente significativo para a flora da área de estudo;
- Destruição de biótopos de baixa importância (matos, zonas rurais e de produção florestal): os biótopos com maior extensão na área de estudo, matos e produção florestal, serão também aqueles cuja área de afectação será maior. A destruição dos mesmos resultará de todas as acções referidas anteriormente (em particular do enchimento da albufeira) mas também da criação da potencial escombreira que se localizará fora do NPA. Estes são, contudo, biótopos com menor valor ecológico (IVB entre 2 e 4) pelo que a sua destruição foi considerada pouco significativa;
- Levantamento de poeiras: a circulação de pessoas e principalmente de veículos e máquinas irá implicar o levantamento de poeiras, em particular durante a época seca. Estas poeiras irão acumular-se na vegetação circundante, interferindo nos processos fisiológicos destes seres vivos, em particular na taxa fotossintética. Esta é, no entanto, uma situação temporária, reversível e de muito baixa magnitude;
- Contaminação dos solos e linhas de água: os trabalhos de escavação e o transporte de material para a frente de obra e dos resíduos gerados nestes locais poderão causar o derrame acidental de substâncias químicas e/ou perigosas nos solos e linhas de água. Isto implica a ocorrência de um efeito negativo sobre a vegetação local, principalmente sobre a vegetação localizada a jusante do local onde ocorrer o derrame/contaminação;

- Aumento do risco de incêndio: o funcionamento de maquinarias e o aumento da circulação de pessoas e veículos irá aumentar o risco de incêndio, até porque haverá uma maior densidade de caminhos, que serão abertos para a construção da barragem. Este é um impacte de magnitude indeterminada mas que, no cômputo geral, é considerado pouco significativo;
- Pisoteio: o aumento da circulação de pessoas e veículos implica um aumento do pisoteio com prejuízo para a vegetação que circunda os caminhos. O cumprimento das medidas de minimização previstas implicará que as áreas sujeitas a este impacte sejam reduzidas ao máximo, sendo por isso um impacte classificado como de baixa significância;
- Compactação de solo: uma vez mais, o aumento da circulação de pessoas e veículos, principalmente de grande dimensão, irá provocar a compactação do solo, nomeadamente nos caminhos abertos para servir a obra e nas áreas que os circundam. Esta situação é prejudicial ao estabelecimento e desenvolvimento das espécies florísticas mas será temporária uma vez que, findo o período de construção, as áreas que foram alvo de intervenções serão alvo de recuperação.

**Quadro 19 – Resumo dos impactes sobre a flora e vegetação durante a fase de construção**

Impacte	Acções geradoras	Valor ecológico do receptor de impacte	Avaliação do impacte						Classificação do Impacte	
			Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	Magnitude	Significância	Pontuação final
Perda de biótopos de elevada importância - vegetação ripícola	Construção de infraestruturas ou intervenções temporárias	Elevado	Negativo	Temporário	Recuperável	Muito Provável/Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.0 - 3.2
	Construção de infraestruturas definitivas	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.8
	Enchimento da albufeira	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Elevada	Elevada	6.4
Perda de biótopos de elevada importância - floresta mista	Construção de infraestruturas ou intervenções temporárias	Elevado	Negativo	Temporário	Recuperável	Muito Provável/Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.0 - 3.2
	Construção de infraestruturas definitivas	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.8
	Enchimento da albufeira	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Média	Moderada	5.4
Perda de biótopos de média importância - olival	Construção de infraestruturas ou intervenções temporárias	Médio	Negativo	Temporário	Recuperável	Provável/Muito Provável/Certa	Local	Muito baixa	Baixa	2.3 - 2.7
	Construção de infraestruturas definitivas	Médio	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.3
	Enchimento da albufeira	Médio	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Média	Moderada	4.9
Perda de biótopos de média importância - sobreiral	Construção de infraestruturas ou intervenções temporárias	Médio	Negativo	Temporário	Recuperável	Provável/Muito Provável/Certa	Local	Muito baixa	Baixa	2.3 - 2.7
	Construção de infraestruturas definitivas	Médio	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.3
	Enchimento da albufeira	Médio	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.3
Perda de biótopos de baixa importância - matos	Construção de infraestruturas ou intervenções temporárias	Baixo	Negativo	Temporário	Recuperável	Provável/Certa	Local	Muito baixa	Muito baixa/Baixa	1.8 - 2.2
	Construção de infraestruturas definitivas	Baixo	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	2.8
	Enchimento da albufeira	Baixo	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Baixa	Baixa	3.4
Perda de biótopos de baixa importância - zonas rurais e de produção florestal	Construção de infraestruturas ou intervenções temporárias	Baixo	Negativo	Temporário	Recuperável	Provável/Certa	Local	Muito baixa	Muito baixa/Baixa	1.8 - 2.2
	Construção de infraestruturas definitivas	Baixo	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	2.8

Impacte	Acções geradoras	Valor ecológico do receptor de impacte	Avaliação do impacte						Classificação do Impacte	
			Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	Magnitude	Significância	Pontuação final
	Enchimento da albufeira	Baixo	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	2.8
Contaminação do solo e linhas de água com prejuízo para a vegetação que se encontra a jusante do local do acidente	Construção de infraestruturas definitivas; Movimentação de máquinas e pessoas afectas à obra; Transporte de materiais para os estaleiros e frente de obra	Elevado	Negativo	Temporário	Recuperável	Provável	Local	Muito baixa	Baixa	2.8
Levantamento de poeiras - Diminuição da taxa fotossintética da vegetação devido à acumulação de poeiras	Construção de infraestruturas definitivas ou temporárias; Movimentação de máquinas e pessoas afectas à obra; Transporte de materiais para os estaleiros e frente de obra	Baixo	Negativo	Temporário	Reversível	Certa	Local	Muito baixa	Muito baixa	1.9
Aumento do risco de incêndio	Movimentação de máquinas e pessoas afectas à obra	Médio	Negativo	Temporário	Recuperável	Provável	Local	Indeterminada	Baixa	3.2
Pisoteio	Movimentação de máquinas e pessoas afectas à obra	Baixo	Negativo	Temporário	Recuperável	Muito Provável	Local	Muito baixa	Baixa	2
Compactação de solo	Movimentação de máquinas e pessoas afectas à obra	Baixo	Negativo	Temporário	Reversível	Muito Provável	Local	Muito baixa	Muito baixa	1.7



## Fauna terrestre

Na fase de construção, os impactes sobre a fauna terrestre relacionam-se principalmente com a perda directa de biótopo, em particular devido ao enchimento da albufeira, ou com alterações de comportamento das espécies mais sensíveis à perturbação resultante dos trabalhos de construção. O excesso de perturbação através de ruído e presença humana poderá levar a que algumas espécies abandonem temporariamente a área de estudo, o que resultará numa alteração da composição da comunidade faunística local.

À semelhança da flora, as principais acções geradoras de impacte na fauna são as prospecções geológicas, a construção de infra-estruturas temporárias e definitivas, a movimentação de máquinas e pessoas afectas à obra, as intervenções no canal de jusante, a instalação de linhas de distribuição de energia temporárias, o transporte de materiais para o estaleiro e frente de obra e o próprio enchimento da albufeira. No **Quadro 20** encontram-se resumidos os principais impactes decorrentes das acções descritas, sendo os mesmos discutidos nos pontos seguintes.

- Perda directa de biótopos: a construção e instalação de infraestruturas (e.g. barragem, subestação), a construção de acessos/restabelecimentos e a realização de escavações serão responsáveis pela destruição de biótopos, deixando os mesmos de estar disponíveis para a fauna. Contudo, as principais acções geradoras deste impacte serão as actividades de desmatção/desflorestação e o, conseqüente, enchimento da albufeira. Este impacte será particularmente significativo para espécies de maior relevância para a conservação e para espécies dependentes de biótopos mais restritos. A perda directa de biótopo resultante da criação da albufeira é, assim, um impacte negativo, permanente e de probabilidade certa. Tendo em conta a sua magnitude, este impacte será significativo para o biótopo vegetação ripícola, moderadamente significativo para os biótopos olival e floresta mista, mas pouco significativo para os biótopos sobreiral, matos e produção florestal;
- Alterações na composição da comunidade faunística: o aumento da perturbação humana poderá provocar o desaparecimento ou redução de efectivos de algumas espécies na área, principalmente de espécies mais sensíveis à perturbação. A construção da barragem e de outras infra-estruturas, a realização de escavações e explosões, o transporte de materiais e resíduos e a movimentação de máquinas/pessoas serão algumas das causas para estas alterações temporárias da fauna local. No entanto, é uma vez mais a criação da albufeira que poderá provocar impactes mais significativos a este nível. Exemplo disso é o facto de, com a subida do nível das águas, ser muito provável que abrigos de morcegos, cuja localização actualmente não é conhecida, fiquem submersos, podendo a sua destruição levar a uma alteração temporária da comunidade de quirópteros existente na área de estudo, nomeadamente ao nível das espécies com maior interesse para a conservação;
- Alterações comportamentais em indivíduos de algumas espécies: o comportamento e ritmo natural de algumas espécies, particularmente das mais sensíveis à perturbação, poderá ser afectado através do aumento da presença humana, decorrentes das acções anteriormente referidas, e do enchimento da albufeira. Este impacte, devido ao seu carácter temporário e à sua baixa magnitude, foi classificado como pouco significativo para a fauna da área de estudo;
- Mortalidade em espécies de baixa locomoção: o aumento da mortalidade de anfíbios e de outras espécies com baixa locomoção é esperado sobretudo devido a atropelamentos, desmatção/ desflorestação, escavações e movimentações de terras. A percentagem da população que sofrerá este impacte é reduzida (magnitude muito baixa). Contudo, poderão ser afectadas espécies com especial interesse para a conservação pelo que, ainda que dentro de uma significância baixa, este impacte apresenta uma pontuação final mais elevada (3,3);

- Abandono definitivo de áreas de nidificação: na área de estudo são conhecidos ninhos de águia de Bonelli, bufo-real, cegonha-preta e grifo, que poderão ser alvo de abandono caso sejam atingidos níveis de perturbação elevados. De acordo com o Anteprojecto, o transporte de material para os estaleiros e frente de obra far-se-á predominantemente pela CM 1355, desviado por um novo troço de estrada de curta extensão perto da povoação da Foz do Cobreão, de forma a evitar a interferência com esta povoação, o que implicará um elevado fluxo diário de veículos pesados, maquinaria e pessoas numa zona classificada como muito sensível para as espécies em questão. Outra acção que poderá ser particularmente crítica será a realização das explosões para criação das galerias. O cumprimento das medidas de minimização propostas poderá diminuir o risco de abandono dos ninhos existentes nas escarpas da Foz do Cobreão. Contudo, caso venha a ocorrer, este será um impacte significativo para a comunidade de aves uma vez que irá contribuir para o empobrecimento regional da biodiversidade. De referir, também, que a subida no nível da água implicará, muito provavelmente, o abandono do ninho de cegonha-preta existente próximo à aldeia de Calvos;
- Colisão e electrocussão de aves e/ou quirópteros em linhas eléctricas: a instalação de linhas eléctricas de carácter temporário potencia situações de colisão e electrocussão para a generalidade das aves, sendo principalmente nefasta para espécies de maior relevância para a conservação. No entanto, considera-se que, tratando-se à partida de linhas de baixa tensão, a ocorrência deste impacte seja improvável, uma vez estas linhas apresentam normalmente apenas um plano de colisão, que é bastante visível;
- Contaminação da área envolvente à obra com resíduos e substâncias tóxicas: o derrame ocasional destas substâncias e resíduos no solo motivado pelo seu transporte ao longo da área de estudo pode contribuir para a mortalidade por envenenamento de alguns indivíduos e para a alteração da área afectada, podendo eventualmente ainda contaminar os lençóis freáticos e linhas de água. Este impacte foi classificado como de baixa significância.

**Quadro 20 – Resumo dos impactes sobre a fauna terrestre durante a fase de construção**

Impacte	Acções geradoras	Valor ecológico do receptor de impacte	Avaliação do impacte						Classificação do Impacte	
			Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	Magnitude	Significância	Pontuação final
Perda de biótopos de elevada importância - vegetação ripícola	Construção de infraestruturas ou intervenções temporárias	Elevado	Negativo	Temporário	Recuperável	Muito Provável/ Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.0 - 3.2
	Construção de infraestruturas definitivas	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.8
	Enchimento da albufeira	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Elevada	Elevada	6.4
Perda de biótopos de elevada importância - floresta mista	Construção de infraestruturas ou intervenções temporárias	Elevado	Negativo	Temporário	Recuperável	Muito Provável/Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.0 - 3.2
	Construção de infraestruturas definitivas	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.8
	Enchimento da albufeira	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Média	Moderada	5.4
Perda de biótopos de média importância - olival	Construção de infraestruturas ou intervenções temporárias	Médio	Negativo	Temporário	Recuperável	Provável a Certa	Local	Muito baixa	Baixa	2.3 - 2.5 - 2.7
	Construção de infraestruturas definitivas	Médio	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.3
	Enchimento da albufeira	Médio	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Média	Moderada	4.9
Perda de biótopos de média importância - sobreiral	Construção de infraestruturas ou intervenções temporárias	Médio	Negativo	Temporário	Recuperável	Provável a Certa	Local	Muito baixa	Baixa	2.3 - 2.5 - 2.7
	Construção de infraestruturas definitivas	Médio	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.3
	Enchimento da albufeira	Médio	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.3

Impacte	Acções geradoras	Valor ecológico do receptor de impacte	Avaliação do impacte						Classificação do Impacte	
			Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	Magnitude	Significância	Pontuação final
Perda de biótopos de baixa importância - matos	Construção de infraestruturas ou intervenções temporárias	Baixo	Negativo	Temporário	Recuperável	Provável/Certa	Local	Muito baixa	Muito baixa/Baixa	1.8 - 2.2
	Construção de infraestruturas definitivas	Baixo	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	2.8
	Enchimento da albufeira	Baixo	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Baixa	Baixa	3.4
Perda de biótopos de baixa importância - zonas rurais e de produção florestal	Construção de infraestruturas ou intervenções temporárias	Baixo	Negativo	Temporário	Recuperável	Provável/Certa	Local	Muito baixa	Muito baixa/Baixa	1.8 - 2.2
	Construção de infraestruturas definitivas	Baixo	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	2.8
	Enchimento da albufeira	Baixo	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	2.8
Alterações na composição da comunidade faunística, ao nível de espécies com elevado interesse para a conservação	Perturbação resultante dos trabalhos de construção, movimentação de máquinas/pessoas e transporte de materiais para o estaleiro e frente de obra	Elevado	Negativo	Temporário	Recuperável	Improvável/Provável	Local	Muito baixa	Baixa	2.6 - 2.8
	Enchimento da albufeira	Elevado	Negativo	Temporário	Recuperável	Muito provável	Regional	Baixa	Moderada	4
Alterações na composição da comunidade faunística em geral	Perturbação resultante dos trabalhos de construção, movimentação de máquinas/pessoas e transporte de materiais para o estaleiro e frente de obra	Médio	Negativo	Temporário	Reversível	Improvável	Local	Muito baixa	Muito baixa	1.8
	Enchimento da albufeira	Médio	Negativo	Temporário	Recuperável	Muito provável	Regional	Baixa	Baixa	3.5

Impacte	Acções geradoras	Valor ecológico do receptor de impacte	Avaliação do impacte						Classificação do Impacte	
			Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	Magnitude	Significância	Pontuação final
Alterações comportamentais da comunidade faunística, ao nível de espécies com elevado interesse para a conservação	Perturbação resultante dos trabalhos de construção, movimentação de máquinas/pessoas, transporte de materiais para o estaleiro/ frente de obra e enchimento da albufeira	Elevado	Negativo	Temporário	Reversível	Muito provável	Local	Muito baixa/Baixa	Baixa	2.7 - 3.3
Alterações comportamentais da comunidade faunística em geral	Perturbação resultante dos trabalhos de construção, movimentação de máquinas/pessoas, transporte de materiais para o estaleiro/frente de obra e enchimento da albufeira	Médio	Negativo	Temporário	Reversível	Provável/Muito provável	Local	Muito baixa/baixa	Baixa	2.1 - 2.8
Mortalidade em espécies de baixa locomoção (e.g. herpetofauna, micromamíferos)	Construção de infraestruturas (temporárias e definitivas) movimentação de máquinas/pessoas afectas à obra; transporte de materiais para o estaleiro/frente de obra; enchimento da albufeira	Elevado	Negativo	Temporário	Irrecuperável	Muito provável	Local	Muito baixa	Baixa	3.3
Abandono de áreas de nidificação por espécies de aves com elevada importância para a conservação (e.g. bufo-real, águia de Bonelli, cegonha-preta e grifo)	Construção de infraestruturas definitivas (e.g. barragem e galerias), transporte de materiais para o estaleiro e frente de obra e enchimento da albufeira	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Muito provável	Regional/Local	Média/baixa	Moderada	4.2 - 5.6

Impacte	Acções geradoras	Valor ecológico do receptor de impacte	Avaliação do impacte						Classificação do Impacte	
			Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	Magnitude	Significância	Pontuação final
Contaminação da área envolvente aos acessos (solos e água) com resíduos e/ou substâncias tóxicas	Construção de infraestruturas definitivas e transporte de materiais para o estaleiro e frente de obra	Elevado	Negativo	Temporário	Recuperável	Provável	Local	Muito baixa	Baixa	2.8
Mortalidade de espécies de aves por colisão ou electrocussão	Instalação de linhas de distribuição de energia temporárias	Elevado/ Médio	Negativo	Negativo	Temporário	Irrecuperável	Improvável	Local	Muito baixa	2.4 - 2.9

### Fauna aquática ou directamente relacionada com os sistemas aquáticos

Durante a fase de construção, os impactes sobre a fauna aquática relacionam-se, à semelhança do descrito para a fauna terrestre, com alterações a nível comportamental de espécies sensíveis à perturbação e, principalmente, com a perda do biótopo vegetação ripícola, ao qual estão associadas um elevado número de espécies. Sabe-se, por isso, que a construção da barragem e a criação da albufeira implicará necessariamente alterações na composição da fauna local.

A contaminação de linhas de água e o aumento da turbidez da água são outros impactes de marcada relevância que serão discutidos em seguida e que se encontram resumidos no **Quadro 21**.

- Perda directa de biótopo: a construção e instalação de infraestruturas (e.g. barragem, restituição), a construção de acessos/restabelecimentos e a realização de escavações, em particular na zona de implantação da barragem e no canal de jusante, serão responsáveis pela destruição, temporária ou permanente, do biótopo vegetação ripícola e, conseqüentemente, da fauna dele dependente. O impacte decorrente destas acções é considerado pouco significativo comparativamente ao resultante do enchimento de albufeira. Esta última acção implicará que uma grande parte da área de estudo cartografa como vegetação ripícola seja afectada permanentemente, o que terá impactes significativos na fauna aquática actualmente existente neste troço do rio Ocreza e nos seus afluentes;
- Alterações na composição da comunidade faunística: o aumento da perturbação humana poderá provocar o desaparecimento ou redução de efectivos de algumas espécies na área, principalmente de espécies mais sensíveis à perturbação (e.g. rã-ibérica, cágado-de-carapaça-estriada). A construção da barragem, tomada de água e restituição, o transporte de materiais e resíduos, a realização de escavações e a movimentação de máquinas e pessoas são algumas das causas para estas alterações. É, no entanto, a criação da albufeira que terá impactes mais significativos nas comunidades aquáticas, uma vez que implicará uma alteração gradual do regime hídrico actualmente existente, por um sistema de águas lênticas. A pontuação final atribuída a este impacte foi elevada (6,2), no caso de serem afectadas espécies com elevado interesse para a conservação;
- Alterações comportamentais em indivíduos de algumas espécies: o comportamento e ritmo natural de algumas espécies, nomeadamente com interesse para a conservação (e.g. cágados, toirão, lontra), poderão ser afectados através do aumento da presença humana decorrente das obras. A criação da albufeira implicará também uma alteração no comportamento das espécies de fauna, nomeadamente ao nível da selecção dos locais de alimentação. Devido à sua magnitude, este impacte apresenta uma significância moderada;
- Mortalidade da ictiofauna: decorrente dos trabalhos de construção da barragem, da tomada de água e da restituição é provável que ocorra um aumento da mortalidade de ictiofauna sobretudo devido à destruição da vegetação ribeirinha, à degradação da qualidade da água e ao aumento da turbidez na proveniente de escavações e movimentos de terras. Este aumento na mortalidade será particularmente nefasto para as espécies sensíveis e que exigem águas mais oxigenadas como o escalo-do-sul e o bordalo. Trata-se, contudo, de um impacte com reduzida magnitude e, por isso, pouco significativo;
- Mortalidade da herpetofauna e mamofauna ribeirinha: o aumento da mortalidade nestes grupos, principalmente em espécies de baixa locomoção, é esperado sobretudo devido a atropelamentos, desmatação/desflorestação da zona da albufeira,

escavações e movimentos de terras. A significância deste impacte poderá variar em muito baixa e baixa, dependendo da acção geradora;

- Alteração da qualidade da água e aumento da sua turbidez: a degradação da qualidade da água e o aumento da turbidez resultantes das obras poderão ter resultados muito prejudiciais para a fauna aquática, uma vez que as cadeias tróficas mais baixas (invertebrados aquáticos) serão muito afectadas, desaparecendo a nível local alguns grupos até que as condições revertam. Estes acontecimentos afectam os níveis tróficos mais elevados, nomeadamente a ictiofauna. Embora de ocorrência certa, este impacte tem um carácter temporário e recuperável, pelo que é considerado pouco significativo. O derrame ocasional de substâncias e resíduos tóxicos motivado pelo seu transporte ao longo da área de estudo poderá também contribuir para a mortalidade por envenenamento da ictiofauna e para a alteração da área afectada.



**Quadro 21 – Resumo dos impactes sobre os ecossistemas aquáticos durante a fase de construção**

Impacte	Acções geradoras	Valor ecológico do receptor de impacte	Avaliação do impacte						Classificação do Impacte	
			Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	Magnitude	Significância	Pontuação final
Perda de biótopos de elevada importância - vegetação ripícola	Construção de infraestruturas ou intervenções temporárias	Elevado	Negativo	Temporário	Recuperável	Muito Provável/ Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.0 - 3.2
	Construção de infraestruturas definitivas	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.8
	Enchimento da albufeira	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Elevada	Elevada	6.4
Alterações na composição da comunidade faunística, ao nível de espécies com elevado interesse para a conservação	Perturbação resultante dos trabalhos de construção, escavações no leito do rio e movimentação de máquinas/pessoas	Elevado	Negativo	Temporário	Recuperável	Provável/ Muito provável	Local	Muito baixa	Baixa	2,8 - 3,0
	Enchimento da albufeira	Elevado	Negativo	Temporário	Recuperável	Certa	Regional	Elevada	Elevada	6,2
Alterações na composição da comunidade faunística em geral	Perturbação resultante dos trabalhos de construção, escavações no leito do rio e movimentação de máquinas/pessoas	Médio	Negativo	Temporário	Reversível	Improvável/ Provável	Local	Muito baixa	Muito baixa/Baixa	1.8 - 2.1
	Enchimento da albufeira	Médio	Negativo	Temporário	Recuperável	Certa	Regional	Média	Moderada	4.7
Alterações comportamentais da comunidade faunística, ao nível de espécies com elevado interesse para a conservação	Perturbação resultante dos trabalhos de construção, escavações no leito do rio e movimentação de máquinas/pessoas	Elevado	Negativo	Temporário	Reversível	Muito Provável/ Certa	Local	Muito baixa	Baixa	2.7 - 2.9
	Enchimento da albufeira	Elevado	Negativo	Temporário	Reversível	Certa	Local	Elevada	Moderada	5.5
Alterações comportamentais da comunidade faunística em geral	Perturbação resultante dos trabalhos de construção, escavações no leito do rio e movimentação de máquinas/pessoas	Médio	Negativo	Temporário	Reversível	Muito Provável/ Certa	Local	Muito baixa	Baixa	2.2 - 2.4
	Enchimento da albufeira	Médio	Negativo	Temporário	Reversível	Certa	Local	Média	Moderada	4

Impacte	Acções geradoras	Valor ecológico do receptor de impacte	Avaliação do impacte						Classificação do Impacte	
			Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	Magnitude	Significância	Pontuação final
Mortalidade da ictiofauna autóctone de elevado interesse para a conservação (e.g. bordalo, escalo-do-sul)	Construção de infraestruturas definitivas, escavações no leito do rio e enchimento da albufeira	Elevado	Negativo	Temporário	Irrecuperável	Provável	Local	Muito baixa	Baixa	3.2
Mortalidade da ictiofauna autóctone	Construção de infraestruturas definitivas, escavações no leito do rio e enchimento da albufeira	Médio	Negativo	Temporário	Irrecuperável	Provável	Local	Muito baixa	Baixa	2.7
Mortalidade da herpetofauna e mamofauna ribeirinha	Construção de infraestruturas definitivas, escavações no leito do rio, movimentação de máquinas/pessoas afectas à obra e enchimento da albufeira	Elevado	Negativo	Temporário	Irrecuperável	Provável/ Muito provável	Local	Muito baixa	Muito baixa/Baixa	3.2 - 3.3
Aumento da turbidez da água e alteração da qualidade da mesma em resultado de escavações e/ou derrame accidental de resíduos	Construção de infraestruturas definitivas; escavações no leito do rio; transporte de materiais	Elevado	Negativo	Temporário	Recuperável	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.2

### Fase de exploração

#### **Flora e vegetação**

Durante a fase de exploração, os principais impactes sobre a flora são os inerentes à alteração do regime hídrico e ao aumento da actividade humana na área da albufeira. Nos pontos seguintes descrevem-se sumariamente os impactes identificados para esta fase e que se encontram resumidos no **Quadro 22**.

- Alteração do regime de cheia: a presença da albufeira irá alterar substancialmente a dinâmica de cheias, implicando a transformação de um sistema de águas lóticicas num sistema de águas lênticas (águas paradas). Este facto irá modificar as condições ecológicas do leito do rio, fazendo com que algumas comunidades, com especial incidência nas comunidades de cheias, deixem de ter condições para subsistir no local. Assim, e apesar de se poder verificar o aumento de alguns habitats de águas paradas e com maior eutrofização, como o habitat 3130 - Águas estagnadas, oligotróficas a mesotróficas, com vegetação da *Littorelletea uniflorae* e/ou da *Isoeto-Nanojuncetetea*, dar-se-á uma grande diminuição na área ocupada por outros habitats de elevado valor ecológico e conservacionista, como os amiais – habitat 91E0\* - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*). Dada a extensão da albufeira e, proporcionalmente, do troço do rio Ocreza que será afectado pela sua criação, a alteração do regime de cheias terá uma significância elevada para a diversidade florística da área de estudo. O troço do rio situado imediatamente a jusante da barragem, será também alvo de uma alteração do regime hidrológico, sendo a extensão do rio afectado consideravelmente mais reduzida em resultado da proximidade da albufeira da Pracana;
- Dificuldade de estabelecimento da vegetação na faixa de oscilação do nível de água: irá existir, ao longo da albufeira, uma faixa em que a vegetação não se conseguirá fixar, devido às alterações que ocorrem ao longo do ano no nível de enchimento da albufeira. Deve realçar-se que esta variação do nível da água nada tem a ver com o regime de cheias, e não apresenta a torrencialidade necessária à instalação de diversas comunidades vegetais. A dificuldade de instalação da vegetação nestes locais será acrescida pelo nível de inclinação das encostas e pela falta de solo. A magnitude deste impacte será reduzida através da implementação das medidas de compensação propostas, nomeadamente através da criação de terraços de sedimentação;
- Aumento do risco de incêndio: o aumento da actividade humana na área circundante à albufeira poderá aumentar significativamente o risco de incêndio;
- Favorecimento da instalação de espécies exóticas e invasoras: o aumento da actividade humana na área circundante à albufeira poderá aumentar significativamente o risco de instalação de espécies exóticas, já que, por um lado, algumas poderão ser transportadas e até favorecidas no local e, por outro lado, poderão criar-se inadvertidamente condições para a sua instalação, como abertura de clareiras;
- Pisoteio: o aumento do pisoteio na área da albufeira, devido ao aumento da presença humana, poderá prejudicar diversas espécies mais sensíveis a este tipo de perturbação. A magnitude e significância deste impacte serão minimizadas tendo em conta as medidas propostas.

**Quadro 22** – Resumo dos impactes sobre a flora e vegetação durante a fase de exploração

Impacte	Acções geradoras	Valor ecológico do receptor de impacte	Avaliação do impacte						Classificação do Impacte	
			Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	Magnitude	Significância	Pontuação final
Alteração do regime de cheias	Presença da albufeira e alteração do caudal do rio a jusante da barragem	Elevada	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Baixa/Elevada	Moderada/Elevada	4.4 - 6.4
Dificuldade de estabelecimento da vegetação na área de marnel	Oscilações do nível da albufeira	Elevada	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Baixa	Moderada	4.4
Aumento do risco de incêndio	Aumento da utilização humana da área em redor da albufeira	Média	Negativo	Temporário	Recuperável	Muito Provável	Local	Indeterminada	Baixa	3.5
Favorecimento da instalação de espécies exóticas e invasoras	Aumento da utilização humana da área em redor da albufeira	Média	Negativo	Permanente	Recuperável	Provável	Local	Muito baixa	Baixa	2.9
Pisoteio	Aumento da utilização humana da área em redor da albufeira	Média	Negativo	Temporário	Recuperável	Muito Provável	Local	Muito baixa	Baixa	2.5

### Fauna terrestre

Na fase de exploração, os impactes sobre a fauna terrestre relacionam-se principalmente com alterações ao nível da composição faunística motivados pela presença da albufeira, que ao mesmo tempo se torna uma barreira para a fauna em geral. As variações no nível da água na albufeira, a redução do caudal do rio a jusante da barragem, o aumento da utilização humana na área da albufeira, a presença de estruturas lineares definitivas e a existência da subestação são outros impactes de marcada relevância que serão discutidos em seguida (**Quadro 23**).

- Alterações no comportamento e composição da comunidade faunística: o comportamento e ritmo natural de algumas espécies, particularmente das mais sensíveis à perturbação poderá ser afectado através do aumento da perturbação, principalmente a nível de actividades de recreio e lazer. Esta perturbação pode ter consequências na composição da comunidade faunística a vários níveis, através de mortalidade directa, migração para outras áreas onde essa perturbação seja menor e instalação de espécies tolerantes à perturbação e presença humana. A própria presença da albufeira poderá também, em resultado da diminuição dos nichos disponíveis para alimentação e refúgio, provocar alterações na composição e/ou comportamento das espécies de fauna. Este impacte será maior, sendo de moderada significância, sobre espécies pouco tolerantes à presença humana e que apresentam requisitos específicos no que respeita aos locais de alimentação (e.g. cegonha-preta, chasco-preto, lagarto-de-água);
- Criação de um efeito de barreira: a presença da albufeira apresenta-se como um obstáculo artificial à dispersão da fauna, manifestando maior relevância para as espécies de menor locomoção, como anfíbios e pequenos mamíferos. Dada a extensão da albufeira, este impacte poderá ter consequências a um nível regional, tendo obtido uma pontuação final relativamente elevada;
- Mortalidade em espécies de baixa locomoção: o aumento da mortalidade de espécies com baixa locomoção é esperado sobretudo devido a atropelamentos e actividades de recreio. Será, contudo, um impacte de muito baixa magnitude e, por isso, pouco significativo;
- Aumento do risco de incêndio: o acréscimo da actividade humana na área da albufeira implica um aumento do risco de incêndio, que por sua vez implica a perda de habitat e um aumento da mortalidade a nível faunístico;
- Contaminação da albufeira e área envolvente (solo e água): em resultado das actividades de recreio será muito provável que as áreas envolventes à albufeira sejam alvo de contaminação, quer devido a lixos, quer devido a óleos proveniente de veículos motorizados. De referir que a albufeira terá um plano próprio de ordenamento, prevendo-se, por isso, que este impacte venha a ter reduzida significância;
- Mortalidade de aves por colisão e electrocussão com linhas eléctricas: a existência da subestação implica a existência de linha eléctricas aéreas as quais poderão ser responsáveis pela morte de aves, sendo esta mais significativa caso a aves afectada sejam uma espécie com elevado interesse para a conservação. Trata-se, contudo, de um impacte muito localizado espacialmente, sendo a sua probabilidade de ocorrência relativamente reduzida.

**Quadro 23 – Resumo dos impactes sobre a fauna durante a fase de exploração**

Impacte	Acções geradoras	Valor ecológico do receptor de impacte	Avaliação do impacte						Classificação do Impacte	
			Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	Magnitude	Significância	Pontuação final
Alterações na composição da comunidade faunística, ao nível de espécies com elevado interesse para a conservação	Presença da albufeira e alteração do caudal do rio a jusante da barragem	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Muito provável/ Certa	Local/ Regional	Baixa/Média	Moderada	4.2 - 5.8
	Aumento da utilização humana na área da albufeira	Elevado	Negativo	Temporário	Recuperável	Muito provável	Local	Muito baixa	Baixa	3
Alterações na composição da comunidade faunística em geral	Presença da albufeira e alteração do caudal do rio a jusante da barragem	Médio	Negativo	Permanente	Recuperável	Muito provável/ Certa	Local/ Regional	Muito baixa/ Baixa	Baixa/Moderada	3.1 - 4.3
	Aumento da utilização humana na área da albufeira	Médio	Negativo	Temporário	Reversível	Provável	Local	Muito baixa	Baixa	2.1
Alterações comportamentais da comunidade faunística, ao nível de espécies com elevado interesse para a conservação	Presença da albufeira e alteração do caudal do rio a jusante da barragem	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Muito provável/ Certa	Local	Baixa/Média	Moderada	4.2 - 5.4
	Presença de infraestruturas lineares e aumento da utilização humana na área da albufeira	Elevado	Negativo	Temporário/ Permanente	Reversível	Provável/ Muito provável	Local	Muito baixa	Baixa	2.7 - 3.2
Alterações comportamentais da comunidade faunística em geral	Presença da albufeira e alteração do caudal do rio a jusante da barragem	Médio	Negativo	Permanente	Reversível	Muito provável/ Certa	Local	Muito baixa/ Baixa	Baixa	2.8 - 3.6
	Presença de infraestruturas lineares e aumento da utilização humana na área da albufeira	Médio	Negativo	Temporário/ Permanente	Reversível	Muito provável	Local	Muito baixa	Baixa	2.2 - 2.8
Criação de um efeito de barreira nos movimentos das espécies existentes na área envolvente	Presença da albufeira	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Regional	Média	Moderada	5.8
Dificuldade na fixação das populações ribeirinhas devido a oscilações no nível da água	Presença da albufeira	Elevado	Negativo	Permanente	Irrecuperável	Muito provável	Local	Baixa	Moderada	4.5

Impacte	Acções geradoras	Valor ecológico do receptor de impacte	Avaliação do impacte						Classificação do Impacte	
			Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	Magnitude	Significância	Pontuação final
Mortalidade em espécies de baixa locomoção (e.g. herpetofauna, micromamíferos)	Presença de infraestruturas lineares e aumento da utilização humana na área da albufeira	Elevado	Negativo	Temporário/ Permanente	Irrecuperável	Muito provável	Local	Muito baixa	Baixa	3.3 - 3.9
Contaminação da área envolvente (solos e água) com lixo e óleos provenientes de veículos motorizados	Aumento da utilização humana na área da albufeira	Elevado	Negativo	Temporário	Recuperável	Muito provável	Local	Muito baixa	Baixa	3
Aumento do risco de incêndio	Aumento da utilização humana na área da albufeira	Média	Negativo	Temporário	Recuperável	Muito provável	Local	Indeterminada	Baixa	3.5
Mortalidade de espécies de aves com interesse para a conservação por colisão ou electrocussão	Presença e funcionamento de linhas eléctricas associadas à subestação	Elevado	Negativo	Permanente	Irrecuperável	Provável	Local	Muito baixa	Baixa	3.8
Mortalidade de espécies de aves comuns por colisão ou electrocussão	Presença e funcionamento de linhas eléctricas associadas à subestação	Médio	Negativo	Permanente	Irrecuperável	Provável	Local	Muito baixa	Baixa	3.3

### Fauna aquática ou directamente relacionada com os sistemas aquáticos

Durante a fase de exploração, os impactes sobre a fauna aquática relacionam-se principalmente com alterações profundas a nível da composição faunística, motivados pela presença da albufeira e da mudança de um sistema lótico para lêntico. As variações no nível da água na albufeira, a redução do caudal do rio a jusante da barragem, o aumento da utilização humana na área da albufeira, a presença de novas estruturas lineares definitivas são outros impactes de marcada relevância que serão discutidos em seguida (**Quadro 24**).

- Alterações na composição da comunidade faunística: o desaparecimento de habitats específicos, a alteração dos existentes e a substituição ou aparecimento de novos habitats poderá provocar alterações na fauna local uma vez que as novas condições poderão favorecer o desaparecimento de espécies mais sensíveis às alterações e a instalação de outras. O grupo mais afectado será a ictiofauna, podendo ocorrer uma mudança radical na comunidade, devido ao claro favorecimento das condições de instalação e desenvolvimento das populações de espécies exóticas em detrimento das espécies autóctones, tanto na zona da albufeira como nas suas ribeiras tributárias. Haverá, assim, uma alteração significativa das comunidades faunísticas existentes no troço do rio que será afectado, podendo a mesma ter repercussões a um nível regional;
- Alterações comportamentais em indivíduos de algumas espécies: o comportamento e ritmo natural de algumas espécies, particularmente das mais sensíveis à perturbação, poderá ser afectado através do aumento da perturbação humana, nomeadamente a nível de actividades de recreio. De referir, uma vez mais, que a albufeira terá necessariamente um plano de ordenamento próprio;
- Alteração do regime de escoamento nas linhas de água: a alteração do regime de escoamento nas linhas de água afecta as comunidades aquáticas na medida em que se dá uma perda de áreas vitais para a reprodução de espécies autóctones de peixes e de áreas propícias à instalação de macroinvertebrados e diatomáceas bentónicas, quer nas ribeiras tributárias, quer no curso do próprio rio Ocreza. Dada a sua magnitude e o valor ecológico do biótopo em causa, este impacte apresenta uma pontuação elevada (6,4), sendo considerado significativo para a fauna aquática da área de estudo;
- Alteração do regime de transporte sólido e sedimentação: o tipo de transporte sólido e de sedimentação no rio Ocreza será alterado a montante e jusante da barragem, com modificações profundas para as comunidades aquáticas a nível de ictiofauna autóctone e dos macroinvertebrados e diatomáceas bentónicas. É, por isso, um impacte com significância moderada a elevada, cuja ocorrência será certa;
- Alteração da qualidade da água devido a modificações nos regimes de caudais fluviais: a transformação de um ecossistema lótico em lêntico no rio Ocreza altera profundamente as comunidades aquáticas afectando primordialmente a ictiofauna autóctone e as comunidades de macroinvertebrados e diatomáceas bentónicas presentes;
- Quebra da conectividade longitudinal: este é o impacte que apresenta uma maior significância para a comunidade de fauna aquática da área de estudo, tendo obtido uma pontuação final de 7,1. A imposição de uma barreira no curso do rio Ocreza conduz à fragmentação das populações de peixes autóctones, contribuindo negativamente para a quebra do fluxo genético e para a diminuição progressiva do número de indivíduos dessas espécies. A probabilidade de ocorrência deste impacte é certa e de âmbito regional;
- Dificuldade de fixação das populações ribeirinhas: as oscilações do nível da água na área de regolfo irão impedir o desenvolvimento da vegetação ribeirinha e,



consequentemente, a fixação das populações de fauna ribeirinhas, principalmente se as mesmas possuírem um carácter constante. No caso dos peixes, anfíbios e invertebrados aquáticos em geral, em situações de seca, os locais junto à margem, que constituem locais primordiais para a reprodução a nível de posturas, serão muito afectados com estas oscilações podendo traduzir-se numa perda total das posturas de um elevado número de espécies. À semelhança do que foi referido para a flora, este impacte poderá ser minimizado através da criação de terraços de sedimentação, nos quais as espécies de fauna poderão encontrar condições mais favoráveis ao seu estabelecimento;

- Contaminação da área envolvente com resíduos e substâncias tóxicas: a afluência de um maior número de pessoas à albufeira com fins lúdicos e recreativos terá um efeito negativo sobre a qualidade da água e sobre as comunidades aquáticas com o aumento da poluição a nível de resíduos e substâncias tóxicas (e.g. óleos, lixo, combustíveis);
- Exploração de novas áreas de pesca: dadas as condições oferecidas para a prática da pesca nas novas áreas criadas é esperada uma afluência maior de aficionados na albufeira e uma redução dos efectivos populacionais das espécies autóctones de peixes. A percentagem da população potencialmente afectada por esta situação será reduzida (magnitude muito baixa) pelo que se trata de um impacte pouco significativo;
- Introdução de ictiofauna exótica: a criação de mais uma área com características primordiais para o desenvolvimento de espécies exóticas de elevado valor para a pesca desportiva poderá motivar a introdução deliberada na área de estudo. A sua introdução terá necessariamente impactes significativos na comunidade de peixes autóctones (pontuação final de 6,2), nomeadamente ao nível da competição pelos recursos (alimento e habitat), predação, hibridação e/ou introdução de parasitas;
- Mortalidade da herpetofauna e mamofauna ribeirinha: o aumento da mortalidade nestes grupos, principalmente em espécies de baixa locomoção, é esperado sobretudo devido a actividades de recreio ao longo da albufeira, ainda que seja pouco significativo;
- Lixiviação de matérias poluentes provenientes de estradas: a construção de novas estradas e pontes aliada ao previsível aumento da afluência de visitantes a estas áreas provocará um aumento das matérias poluentes (e.g. óleos, resíduos sólidos) na água contribuindo para a degradação da qualidade da água e afectando as comunidades aquáticas em geral. Este impacte irá ocorrer de forma localizada, apresentando por isso uma significância baixa.

Quadro 24 – Resumo dos impactes sobre os ecossistemas aquáticos durante a fase de exploração

Impacte	Acções geradoras	Valor ecológico do receptor de impacte	Avaliação do impacte						Classificação do Impacte	
			Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	Magnitude	Significância	Pontuação final
Alteração do regime de escoamento nas linhas de água	Presença da barragem e albufeira	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Elevada	Elevada	6.4
Alteração do regime de transporte sólido e sedimentação	Presença da albufeira e alteração do caudal do rio a jusante da barragem	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Local	Baixa/Elevada	Moderada/Elevada	4.4 - 6.4
Alteração da qualidade da água devido a modificações nos regimes de caudais fluviais	Presença da barragem e albufeira	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Muito provável	Local	Baixa	Moderada	4.2
Quebra da conectividade longitudinal, com a consequente quebra do fluxo genético	Presença da barragem e albufeira	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Certa	Regional	Elevada	Elevada	7.1
Alterações na composição da comunidade faunística, ao nível de espécies com elevado interesse para a conservação	Presença da albufeira e alteração do caudal do rio a jusante da barragem	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Muito provável/Certa	Local/Regional	Baixa/Elevada	Moderada/Elevada	4.2 - 6.8
Alterações na composição da comunidade faunística em geral	Presença da albufeira e alteração do caudal do rio a jusante da barragem	Médio	Negativo	Permanente	Recuperável	Muito provável/Certa	Regional	Baixa/Elevada	Baixa/Elevada	3.7 - 6.3
Alterações comportamentais nos indivíduos como resultado da perturbação humana e ruído produzido por veículos de recreio	Aumento da utilização humana na área da albufeira	Elevado	Negativo	Temporário	Reversível	Muito provável	Local	Muito baixa	Baixa	2.7
Mortalidade da herpetofauna e mamofauna ribeirinha	Presença de infraestruturas lineares e aumento da utilização humana na área da albufeira	Elevado	Negativo	Temporário / Permanente	Irrecuperável	Muito provável	Local	Muito baixa	Baixa	3.3 - 3.9
Contaminação da área envolvente (solos e água) com lixo e óleos provenientes de veículos motorizados	Aumento da utilização humana na área da albufeira	Elevado	Negativo	Temporário	Recuperável	Muito provável	Local	Muito baixa	Baixa	3

Impacte	Acções geradoras	Valor ecológico do receptor de impacte	Avaliação do impacte						Classificação do Impacte	
			Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	Magnitude	Significância	Pontuação final
Introdução de ictiofauna exótica	Aumento da utilização humana na área da albufeira	Elevado	Negativo	Permanente	Recuperável	Muito provável	Local	Elevada	Elevada	6.2
Exploração de novas áreas de pesca e consequente diminuição dos efectivos autóctones	Aumento da utilização humana na área da albufeira	Elevado	Negativo	Temporário	Recuperável	Muito provável	Local	Muito baixa	Baixa	3
Lixiviação de matérias poluentes inerentes à presença de rodovias	Presença de infraestruturas lineares	Elevado	Negativo	Permanente	Reversível	Certa	Local	Muito baixa	Baixa	3.5

## 5.4.6 Solos

### 5.4.6.1 Enquadramento

Os impactes decorrentes do projecto do AH do Alvito expectáveis sobre os solos advêm da submersão de terrenos provocada pelo enchimento da albufeira e da ocupação de solos pelas infra-estruturas constituintes do projecto e será tanto mais significativo quanto o valor agropédico dos solos afectados.

Para a avaliação dos impactes no solo foram consideradas as fases de construção e de enchimento e exploração da barragem.

### 5.4.6.2 Fase de Construção

Durante a fase de construção, o impacte no solo resulta da ocupação temporária de solos, devido à implantação da barragem e órgãos associados, acessos e restabelecimentos assim como estaleiro e áreas afectas à construção.

A implantação da barragem e órgãos associados e do conjunto de infra-estruturas ligadas à construção conduz à inutilização de solos com as tipologias elencadas no quadro seguinte, por degradação, destruição e ocultação. Como se verifica por análise ao quadro seguinte, a diferença entre as duas soluções de NPA em avaliação (que se traduzem unicamente numa diferença de afectação pelos restabelecimentos. Estas áreas, como explicado anteriormente, dependem da solução de NPA em avaliação.

**Quadro 25** – Unidades pedológicas afectadas durante a fase de construção

Classe	NPA (221)		NPA (227)	
	Área de afectação temporária (ha)	% afectação	Área de afectação temporária (ha)	% afectação
Área Social	16,3	17,7	16,3	17,6
Complexo de litossolos com afloramentos rochosos (Ex + Arx)	4,1	4,5	4,4	4,7
Complexo de litossolos com solos argiluviosos (Ex + Px)	7,4	8,0	7,4	8,0
Complexo de litossolos com solos argiluviosos e afloramentos rochosos (Ex + Px + Arx)	38,0	41,3	38,1	41,5
Solos argiluviosos pouco insaturados (Pqx + Vqx)	0,3	0,3	0,3	0,3
Complexo de solos argiluviosos e litossolos (Px+Ex)	22,3	24,2	22,7	24,5
Solos argiluviosos pouco insaturados (Px + Vqx)	3,6	4,0	3,6	3,9
<b>Total</b>	<b>92,0</b>	<b>100</b>	<b>92,8</b>	<b>100</b>

Como se verifica por análise do quadro anterior, os solos incipientes do tipo litossolos (Ex) são os mais afectados na fase de construção, correspondendo a cerca de 78% da

afecção produzida em qualquer solução de NPA, ocorrendo os solos argiluviosos, adicionalmente, em cerca de 24% da área. Atendendo a que estes solos apresentam reduzida relevância para qualquer tipo de uso agrícola (a capacidade de uso é do tipo F, florestal), considera-se que os impactes no solo decorrentes da fase de construção do AH do Alvito são negativos, certos, localizados, temporários, de magnitude reduzida e pouco significativos.

**5.4.6.3 Fase de Enchimento e Exploração**

Durante esta fase o impacte no solo resulta unicamente do enchimento da albufeira que acarreta a submersão de uma grande área de terrenos.

*Quadro 26 – Unidades pedológicas afectadas durante a fase de enchimento e exploração*

Classe	NPA (221)				NPA (227)			
	Área de afectação permanente (ha)	% afectação	Albufeira (ha)	% afectação	Área de afectação permanente (ha)	% afectação	Albufeira (ha)	% afectação
Área Social	0,7	6,9	187,0	11,0	0,7	6,7	197,5	9,5
Solos incipientes – aluviosolos (Al)	-		13,2	0,8	-		20,8	1,0
Afloramentos rochosos (Arg)	-		-		-		0,7	0,0
Complexo de solos hidromórficos com aluviosolos (Cal + Al)	-		6,2	0,4	-		6,2	0,3
Complexo de litossolos com afloramentos rochosos (Ex + Arx)	4,1	40,6	496,5	29,3	4,4	41,9	659,6	31,8
Complexo de litossolos com solos argiluviosos (Ex + Px)	0,9	8,9	187,8	11,1	0,9	8,6	230,5	11,1
Complexo de litossolos com solos argiluviosos e afloramentos rochosos (Ex + Px + Arx)	2,7	26,7	317,2	18,7	2,8	26,7	400,7	19,3
Complexo de solos litólicos com solos incipientes e afloramentos rochosos (Pg)	-		-		-		1,1	0,1

Classe	NPA (221)				NPA (227)			
	Área de afectação permanente (ha)	% afectação	Albufeira (ha)	% afectação	Área de afectação permanente (ha)	% afectação	Albufeira (ha)	% afectação
+ Eg + Arg)								
Solos argiluviosos (Px)	-		15,7	0,9	-		24,1	1,2
Complexo de solos argiluviosos com solos incipientes (Px + Atl)	-		15,6	0,9	-		15,6	0,8
Solos incipientes – solos de baixas (Sb)	-		9,3	0,5	-		9,3	0,4
Complexo de solos argiluviosos pouco insaturados com solos incipientes (Vx + Ex)	-		-		-		0,3	0,0
Solos argiluviosos pouco insaturados (Pqx + Vqx)	0,3	3,0	-		0,3	2,9	-	
Complexo de solos argiluviosos com litossolos (Px + Ex)	1,4	13,9	446,7	26,3	1,4	13,3	502,6	24,2
Complexo de solos argiluviosos com litossolos e afloramentos rochosos (Px + Ex + Arx)	-	-	-	-	-	-	0,2	0,0
Solos argiluviosos pouco insaturados (Px + Vqx)	-	-	1,0	0,1	-	-	2,0	0,1
<b>Total</b>	<b>10,1</b>	<b>100</b>	<b>1696,2<sup>6</sup></b>	<b>100</b>	<b>10,5</b>	<b>100</b>	<b>2072<sup>7</sup></b>	<b>100</b>

<sup>6</sup> Esta área refere-se ao total de área terrestre inundada pelo NPA (221)

<sup>7</sup> Esta área refere-se ao total de área terrestre inundada pelo NPA (227)

Os solos mais afectados com o enchimento da albufeira são os solos incipientes do tipo litossolos, na sua forma simples e em conjugação com solos argiluvitados pouco insaturados (perfazendo uma afectação de cerca de 85% da ocupação). Como acima descrito, tratam-se de solos com capacidade de uso de classe F, logo pouco relevante para a agricultura. Da leitura do **Capítulo 5.4.8**, relativo à avaliação de impactes sobre o uso do solo, confirma-se a análise aqui apresentada, uma vez que se verifica que na zona de inundação da albufeira não ocorre qualquer área agrícola (de dimensão cartografável), registando-se apenas áreas com uso agro-florestal, nomeadamente, associadas a oliveiras.

Durante a fase de exploração, é expectável que o risco de erosão aumente nas margens da albufeira, em resultado da drenagem potenciada pelas alterações no nível de água (na faixa interníveis, correspondente, em fase de exploração normal, a cerca de 3m de variação) e dos efeitos de ondulação. Os solos afectados, derivados de xistos e grauwagues, apresentam elevada erodibilidade pelo que é expectável que este fenómeno ocorra por um processo indesejavelmente rápido.

De referir ainda que, a criação de uma albufeira pode motivar a procura dos terrenos na envolvente da mesma, para a construção de edifícios de habitações ou infra-estruturas turísticas. A verificar-se este facto, ocorrerão impactes indirectos a nível da degradação e inutilização do solo na envolvente da albufeira.

A inutilização dos solos resultante do enchimento da albufeira do Alvito constitui um impacte negativo, localizado, certo e permanente, de magnitude moderada e pouco significativo uma vez que a capacidade agrícola do solo é reduzida.

## 5.4.7 Paisagem

### 5.4.7.1 Metodologia

A introdução de novos elementos na paisagem implica alterações na estrutura da mesma, as quais poderão ter maior ou menor magnitude, consoante a capacidade da paisagem em conter a presença das intrusões em causa. Essa capacidade manifesta-se em função da existência, ou não, de barreiras físicas capazes de limitar o impacte visual do empreendimento, nomeadamente no que se refere a criação do grande plano de água da albufeira e da estrutura física da barragem, dada a sua proximidade visual para os percursos do Geopark e nomeadamente na zona de miradouro sobre as Portas de Almourão, pela dimensão e importância visual das alterações previstas.

A avaliação dos impactes provocados pelo projecto em estudo na paisagem foi feita tendo em conta as Unidades descritas no capítulo da Caracterização da Situação de Referência, para o mesmo descritor e os valores atribuídos de qualidade e sensibilidade visual. Esta avaliação teve em atenção: as implicações na estrutura da paisagem (com afectações bruscas da sua fisiografia e/ou coberto vegetal); a possibilidade de visualização das alterações preconizadas por parte de observadores potenciais, recordando-se que, apesar da grande extensão e significado da alteração prevista na estrutura da paisagem, não existe uma grande proximidade e acessibilidade visual dos observadores às zonas afectas.

Assim, procedeu-se à distinção entre:

- Impactes no carácter/estrutura da paisagem – que consistem em variações na estrutura, carácter e qualidade da paisagem, como resultado do empreendimento;
- Impactes visuais – que são uma causa-efeito dos impactes na estrutura da paisagem, relacionando-se com as alterações provocadas em áreas visualmente acessíveis e com os efeitos dessas alterações relativamente a quem as observa.

Os impactes para a Paisagem, tal como para os restantes descritores, foram avaliados segundo a sua natureza, probabilidade, duração, extensão, reversibilidade, magnitude (ou intensidade) e significado global. A magnitude de um dado impacte na paisagem é calculado da seguinte forma:

- Magnitude elevada – onde se definem alterações significativas da qualidade da paisagem ou da qualidade visual;
- Magnitude média – onde se definem alterações sensíveis na qualidade da paisagem ou na qualidade visual;
- Magnitude reduzida – quando se verificam alterações pouco sensíveis na qualidade da paisagem ou na qualidade visual.

De forma a auxiliar a apreciação dos impactes previstos sobre este descritor, foi elaborado o **Desenho 21 – Impactes na Paisagem / Zonas Sensíveis** – onde se distinguem os dois tipos de impacte já referidos:

- Sensibilidade na estrutura/carácter da paisagem – que, para além da zona correspondente ao plano de água a formar pela inundação da albufeira (com a distinção dos NPA (221) e (227)), dada a necessidade de efectuar desmatamentos e abate de árvores, integra a previsão de outras alterações, ainda que temporárias nos caudais de escoamento, a jusante da barragem – na zona das Portas de Almourão – e a jusante da restituição do circuito hidráulico, na albufeira de Pracana;
- Sensibilidade visual sobre observadores potenciais – com hierarquização das zonas habitadas ou percursos, miradouros, praias ou outras zonas com potencial recreativo e conseqüente probabilidade de aglomeração de observadores, consoante a maior ou menor acessibilidade visual às estruturas relativas à implantação do projecto.

Este desenho inclui também os componentes do projecto ou dele decorrentes que se julga poderem contribuir para o aumento da magnitude do impacte visual (embora essa probabilidade deva ser interpretada em conjunto com a acessibilidade visual), como sejam:

- a estrutura da barragem propriamente dita e órgãos anexos;
- a subestação;
- os novos acessos e restabelecimentos;
- as áreas de estaleiro (localizadas fora da zona a inundar);
- o traçado do circuito hidráulico (de modo a alertar para o efeito cénico resultante na alteração do caudal para jusante, em resultado da implantação do local de restituição, embora o Estudo de Hidráulica Fluvial disponibilizado leve a crer que as variações de caudal durante a fase de exploração não sejam particularmente significativas no que se refere aos seus efeitos sobre a paisagem);
- a eventual necessidade de criação de uma escombreira fora da zona a inundar (próximo da restituição do circuito hidráulico).

Conforme já referido, um dos aspectos que, em projectos desta natureza, pode contribuir para o aumento da magnitude do impacte visual mas principalmente do impacte na estrutura da paisagem, são algumas operações indirectas necessárias para implantação do projecto, como a desmatagem, a implantação de escombreiras e definição de áreas de empréstimo, a criação de ensecadeiras para alteração temporária do curso do rio, a abertura e beneficiação de acessos temporários para estaleiros e frentes de obra e, ainda



antes, a realização de prospecções geológicas. Assim, também essas situações foram consideradas na apreciação de impactes e consequente proposta de medidas de minimização, embora a sua representação gráfica não seja viável.

Para além disso, a apreciação foi feita garantindo uma distinção entre a fase de construção e a fase de exploração, uma vez que a magnitude dos impactes assume importâncias diferentes para cada uma das fases.

De forma genérica, pode-se dizer que os impactes na paisagem, originados pela implantação de estruturas deste tipo, fazem-se sentir com maior intensidade durante a fase de construção, atenuando-se durante a fase de exploração, em resultado da própria criação do plano de água da albufeira (que constitui por si só um potencial recreativo, para desportos aquáticos e de uso balnear e que, visto que a área de escombreira principal se localiza dentro da área a inundar, irá ocultar esse impacte durante a fase de exploração), para além da implementação das medidas de integração paisagística, que visam a recuperação das áreas intervencionadas, incluindo as zonas de pedreiras, a escombreira que eventualmente se tenha que implantar fora da zona a inundar (a afectar à escavação do troço jusante do circuito hidráulico) os estaleiros (dado que estes se localizam fora da zona a inundar), os restabelecimentos e acessos (tendo em conta as suas condições anteriores à obra e o seu enquadramento) e as áreas envolventes às frentes de obra, em geral. No entanto, apesar do efeito potencialmente positivo da criação da albufeira para actividades recreativas (apesar da forte alteração da morfologia do vale), mesmo durante a fase de exploração, os impactes visuais e paisagísticos não se podem anular, principalmente para o tipo de projecto em causa – dadas as grandes dimensões das estruturas – considerando-se, portanto, genericamente, a barragem e a subestação como tendo um efeito permanente e irreversível. Regra geral, com o passar do tempo, os observadores criam uma certa habituação às novas estruturas construídas, mas o significado não se anula. Nesse sentido, embora o factor habituação se torne particularmente significativo para os residentes, tal não acontecerá para os turistas que visitam a zona em grande número, nomeadamente na área de maior influência do Geopark Naturtejo.

Este estudo foi desenvolvido com base nas observações no local e em trabalho de gabinete, sendo de destacar a importância do Anexo Fotográfico para auxiliar nas reflexões relativas às relações visuais com as estruturas de projecto.

#### 5.4.7.2 Fase de Construção

##### Impactes na Estrutura da Paisagem

De uma forma geral, a fase de construção do AH do Alvito implicará impactes negativos na paisagem, ao provocar uma "desorganização" da mesma nos locais mais próximos aos trabalhos de construção. Tal irá produzir o aparecimento de zonas de grande descontinuidade visual e funcional entre o espaço que, anteriormente, se apresentava fundamentalmente homogéneo. Esta "desorganização" prende-se com:

- Alteração localizada da topografia, com introdução de aterros (escombreiras) e escavações artificiais (fundações de estruturas exteriores, abertura de túneis e escavação do leito do Ocreza (ou albufeira de Pracana) na zona da restituição do circuito hidráulico, bem como as prospecções geológicas que se realizaram durante as fases de Anteprojecto e se irão realizar em fase de Projecto de Execução), de impacte visual e paisagístico relevante – a magnitude destes impactes tende a atenuar-se, desde que se aplique a recuperação da forma original dos taludes nomeadamente nos acessos criados, sempre que os mesmos se mantenham fora da área a inundar e do terreno afectado pelas prospecções;
- Aparecimento de "feridas/descontinuidades" (quer em termos de fisiografia quer de ocupação do solo), estética e funcionalmente negativas, pela consequente diminuição da qualidade visual, devido à destruição generalizada do coberto vegetal

na zona da albufeira (ligeiramente mais significativa para o NPA (227)) e à movimentação de terras, utilização de pedreiras, e criação de ensecadeiras, escombrelas, estaleiros e acessos temporários – duração temporária pelo facto de o plano de água inundar e cobrir a quase totalidade das áreas a desmatar e a escombrela principal prevista, e pela possibilidade de aplicar medidas de enquadramento paisagístico nas restantes áreas referidas;

- Desorganização espacial e conseqüente perturbação da continuidade actual da paisagem na zona onde decorrem os trabalhos de construção – duração temporária;
- Introdução de elementos "estranhos" à paisagem (maquinaria pesada, materiais de construção, elementos pré-fabricados, etc.) – duração temporária a permanente (para o caso da barragem e da subestação);
- Diminuição da visibilidade, ainda que pontual, essencialmente em épocas de baixa pluviosidade, provocada pelo aumento dos níveis de poeiras e respectiva deposição nas proximidades dos locais em obras, por movimentações de solos – duração temporária;
- Alteração das vistas anteriormente desfrutadas – duração permanente (por introdução do plano de água (potencialmente positivo) e estruturas de grande dimensão).

Como se pode verificar, pela indicação dos impactes "permanentes", os aspectos relativos à desorganização espacial e à alteração de vistas, que não se anulam na fase de exploração do empreendimento, são acentuados durante a fase de construção. Tal prende-se com o facto de, por um lado, inicialmente não estarem ainda implementadas as medidas adequadas de integração paisagística de acessos, zonas de estaleiro, escombrela (eventual) e pedreiras, fora da zona a inundar, para além de não se encontrarem enquadrados os restabelecimentos e acessos permanentes, e de o plano de água não estar criado, pelo que os efeitos pretendidos não tenham sido ainda atingidos. Por outro lado, de maior significado para o caso em análise, deve-se ter em conta que se trata de modificações importantes na morfologia do vale e na sua ocupação e vivência, com grande significado visual e paisagístico.

Assim, durante a fase de construção, os impactes sobre o carácter da paisagem irão afectar uma área superior à das estruturas exteriores de funcionamento da barragem e do plano de água em si, devido às mobilizações de terra já referidas, à formação de ensecadeiras para desvio de caudais, à abertura/alargamento de acessos para a maquinaria, à utilização de pedreiras e à criação de áreas de estaleiro e/ou parques de máquinas, zonas de escombrelas, etc..

Esses impactes foram considerados como negativos, uma vez que a alteração da topografia e tipologia de ocupação do solo, irá contribuir para um empobrecimento da paisagem. Conforme já referido, no que toca aos declives existentes, a zona genericamente muito íngreme onde se propõe a implantação da barragem e plano de água, leva a que, a necessidade de criar ou melhorar acessos para os mesmos implique alterações maiores ou menores na morfologia do terreno, cuja estabilidade e recuperação deverão ser incentivadas (conforme referido no capítulo de Medidas de Minimização, considerando-se que, em fase de construção, toda a área se encontra sujeita a impactes resultantes da implantação das estruturas, criação ou beneficiação de acessos e operações de desarborização.

À parte os impactes originados pelos grandes declives existentes, nomeadamente nas zonas de transição do plano de água (ver capítulo de impactes na fisiografia e **Desenho 21**), os restantes impactes na estrutura da paisagem têm previsivelmente maior extensão, magnitude e significado em zonas com maior presença de coberto arbóreo a remover – situação que se encontra generalizada em toda a zona do plano de água, incluindo zonas

de mata mais ou menos densa, essencialmente de espécies de crescimento rápido, sobreiros e olivais, galerias ripícolas e árvores isoladas.

Ainda de referir os impactes potenciais sobre a zona a jusante da restituição do circuito hidráulico, devido essencialmente às alterações de caudal que se irão verificar principalmente durante a fase de construção (com escavação do leito e criação de muros de contenção) e enquanto o nível do mesmo não se estabilizar, afectando previsivelmente a zona marginal do rio Ocreza / albufeira de Pracana.

Daqui conclui-se que em toda a Unidade 1 e na zona a Norte da Unidade 2 (correspondendo à zona do plano de água) durante a fase de construção, se prevêem impactes no carácter da paisagem com Magnitude Elevada e Significado Elevado, enquanto para a restante área da Unidade 2 (zona a Sul correspondendo à zona potencialmente afectada com as alterações de caudal durante a construção da restituição do circuito hidráulico e com a eventual criação de uma escombreira), o facto de os impactes serem mais localizados e implicarem alterações paisagísticas menos relevantes, leva a considerar uma Magnitude Média dos impactes previstos e um Significado Elevado.

#### Impactes Visuais

Durante a fase de construção os impactes visuais são Negativos, tendo previsivelmente Magnitude Elevada e Significado Elevado, nas zonas com maior proximidade e acessibilidade visual, bem como maior número de observadores potenciais, mais concentrados a Sul da área de estudo.

Assim, na zona potencialmente a afectar pelos trabalhos preparatórios necessários para a criação do plano de água e restabelecimento R2, destacam-se os potenciais impactes sobre:

- Azenhas e moinhos de água a inundar (nos casos em que se encontram em bom estado ou em processo de recuperação);
- Taberna Seca e habitações localizadas junto à Ponte de Sarzedas, bem como à praia fluvial equipada de Castelo Branco;
- Calvos;
- Atravessamento de linhas de água (nomeadamente: a Ponte de Sarzedas já referida; atravessamento da ribeira da Líria, junto à sua confluência no rio Ocreza; ponte entre Ferrarias Cimeiras e Carapetosa; atravessamento da ribeira de Vale do Grou; ponte sobre a ribeira do Gaviãozinho; atravessamento da EM546 no rio Ocreza, etc.);
- Bugios;
- Chão das Servas e Sarnadinha;
- Percursos implantados na encosta NE da Serra das Talhadas.

Quanto aos impactes visuais decorrentes da construção da estrutura da barragem e da subestação, bem como dos acessos a essas estruturas e ao circuito hidráulico e do restabelecimento R1, são de referir as seguintes situações:

- Gaviãozinho – principalmente para a passagem de veículos para a construção do restabelecimento R1;
- Chão das Servas – proximidade a uma área de estaleiro;

- Percurso no Geopark Naturtejo – principalmente para a passagem de veículos para a construção da barragem, áreas de estaleiro, subestação e acessos para a galeria de ataque e descarga de fundo;
- Foz do Cibrão e Sobral Fernando – rectificação da estrada actual junto à primeira;
- IC8 e percursos na margem esquerda da albufeira da Pracana – acesso à restituição e escavação do canal jusante.

#### 5.4.7.3 Fase de Exploração

Durante a fase de exploração, são a considerar os vários tipos de impactes que, decorrendo da fase de construção, não podem ser completamente anulados. Obviamente, a sua importância (Magnitude e Significado) irá variar consoante a minimização possível de ditos impactes. De referir, nesse aspecto, que os valores atribuídos consideram que serão efectuadas todas as medidas correntemente aplicadas neste tipo de projectos e descritas sucintamente no capítulo respectivo.

Tendo em conta os aspectos relativos à fase de construção, recorda-se o tipo de impactes que irão continuar durante a fase de exploração, bem como das respectivas possibilidades de minimização:

- Alteração localizada da topografia, com introdução de aterros e escavações artificiais, de impacte visual e paisagístico relevante – caso não seja possível (por conveniências técnicas de exploração) recuperar a forma original do terreno nas zonas de criação de taludes, a minimização deste tipo de impactes irá depender da sua localização específica. No entanto, na zona de implantação da estrutura da barragem e nos acessos que terão que ser assegurados para a manutenção do equipamento, essa minimização terá de ser feita a partir do recurso a um coberto vegetal que permita a sua integração visual no contexto envolvente;
- Introdução de elementos "estranhos" à paisagem (barragem e subestação) – minimização fortemente dificultada pelas características e necessidades técnicas de funcionamento das estruturas referidas;
- Alteração das vistas anteriormente desfrutadas, principalmente pelo plano de água da albufeira e da barragem – este aspecto é possível de minimizar, mediante a reintegração dos acessos temporários, da zona de escombreira afecta à escavação do canal jusante do circuito hidráulico (caso se verifique ser efectivamente necessário localizá-la fora da zona a inundar), estaleiros e pedreiras utilizados, sendo particularmente significativa a minimização dos efeitos negativos possibilitada pelo próprio plano de água, que se pode encarar nesta paisagem como um elemento enriquecedor de vistas e com potencial recreativo. Da criação do plano de água referido podem resultar ainda a adopção de medidas compensatórias para a criação e beneficiação de acessos que, por sua vez, estimulem a criação de áreas recreativas equipadas (por parte das entidades competentes), o que se sugere em particular para uma zona localizada em correspondência com a actual praia de Castelo Branco, sob a ponte de Sarzedas, para além da criação de restabelecimentos nos locais antes indicados como previsivelmente estando mais sujeitos a impactes (impactes visuais na fase de construção), encontrando-se previstos nesta fase 2 restabelecimentos (R1 – da EM546 e R2 – na EN233, em substituição do actual traçado entre Sarzedas e Taberna Seca).

#### Impactes na Estrutura da Paisagem

Os impactes negativos na estrutura da paisagem que se irão prolongar para a fase de exploração têm previsivelmente maior extensão, magnitude e significado em zonas mais declivosas e com coberto vegetal menos denso e/ou mais baixo. Estas zonas são coincidentes com as áreas a afectar pela inundação do plano de água e pela implantação

da barragem. Para além destas áreas com características que as tornam mais sensíveis a alterações, há a considerar as alterações previstas propriamente ditas que poderão concorrer para o aumento da sensibilidade local, como as áreas a afectar com a construção de estruturas exteriores, as quais poderão afectar maior área que a estritamente necessária para a localização de elementos edificados, devido à necessidade de aplicação de medidas extensivas de segurança (como a subestação). Nesses casos, será necessário efectuar desarborizações mais amplas, controlar o crescimento da vegetação e manter acessos durante a fase de exploração, pelo que os acessos que as alterações efectuadas serão mais visíveis. No entanto, o elemento de projecto responsável pela alteração mais significativa na estrutura da paisagem será a criação do imenso plano de água resultante do regolfo da barragem.

Não se deve também ignorar o efeito já mencionado na alteração do escoamento atmosférico e hídrico, que implicará a escavação natural dos vales das linhas de escorrência para montante, com o recuo de áreas de cabeceiras de linhas de água e colonização espontânea gradual da vegetação característica de ambientes ripícolas (embora com potencial aumento de espécies infestantes).

Apesar disso, a possibilidade de efectuar medidas de minimização, com estabilização de taludes e incentivando a recuperação da vegetação espontânea, leva a atribuir uma Magnitude Média, a qual, associada a uma maior extensão e às características intrínsecas da zona potencialmente afectada leva a calcular um Significado Médio.

#### Impactes Visuais

No que se refere ao seu sentido, os impactes visuais durante a fase de exploração são essencialmente negativos nas zonas expostas às estruturas da barragem e subestação e Positivos no caso do plano de água.

No caso dos impactes visuais, repetem-se genericamente as situações já indicadas para o caso de efeitos visuais na fase de construção, embora com impactes de Magnitude e Significado Médios.

Assim, na zona do plano de água, irão persistir potenciais impactes sobre:

- Praia fluvial equipada de Castelo Branco – negativo;
- Calvos – positivo (pela aproximação do plano de água);
- Atravessamento de linhas de água (nomeadamente: atravessamento da ribeira de Vale do Grou; atravessamento da ribeira da Líria, etc.) – negativo;
- Bugios – negativo;
- Chão das Servas e Sarnadinha – positivo;
- Percursos implantados na encosta NE da Serra das Talhadas – positivo;

Quanto aos impactes visuais decorrentes da estrutura da barragem e da subestação, considera-se que poderão persistir impactes negativos sobre o percurso no Geopark Naturtejo.

Relativamente às oscilações previstas para o caudal jusante à barragem (zona de Foz do Cobrão e Sobral Fernando) e à restituição do circuito hidráulico na albufeira de Pracana (percursos na margem esquerda), considera-se que os efeitos visuais tenderão a anular-se, com a estabilização relativa após o enchimento da albufeira.

## 5.4.8 Uso do solo

### 5.4.8.1 Metodologia

Os impactes no uso do solo resultantes da implementação do projecto do AH do Alvito resultam de uma alteração de uso ou da alteração da intensidade de uso existente nas zonas de intervenção directa do AH do Alvito e nas respectivas zonas envolventes, por acção indirecta. A intensidade da alteração e a dinâmica induzida dependem contudo do tipo de actividades, das características do território, da maior ou menor agressividade da acção e da sensibilidade dos elementos receptores.

A construção do AH do Alvito e o conseqüente enchimento da respectiva albufeira envolvem alterações importantes no uso do solo, que irão marcar irreversivelmente a região, sendo os principais impactes:

- Ocupação do território por usos associados à construção do AH;
- Inundação de uma área significativa;
- Afecção de acessos rodoviários.

Para a análise de impactes decorrentes da implantação do empreendimento consideraram-se, para a área em estudo, as seguintes tipologias de uso do solo actual:

- Áreas agrícolas;
- Áreas florestais;
- Áreas edificadas;
- Rede viária;
- Áreas de recreio e lazer.

Estes impactes foram ainda identificados nas fases de construção e de enchimento e exploração.

### 5.4.8.2 Fase de Construção

#### Descrição de actividades geradoras de impacte

Para a avaliação dos impactes decorrentes da fase de construção no uso do solo, consideraram-se as seguintes actividades principais:

- Trabalhos gerais;
- Construção da barragem;
- Construção do circuito hidráulico, central e subestação;
- Preparação da albufeira para o enchimento.

Durante a fase de construção verifica-se a afecção temporária das referidas áreas de apoio à obra, sendo que uma parte destes será, na realidade, afectada permanentemente, resultado da construção das infra-estruturas integrantes do AH do Alvito.

No quadro seguinte apresenta-se as estimativas das áreas de afecção temporária consideradas, as quais dependem do NPA, em virtude das diferentes soluções previstas para os restabelecimentos em função da cota da albufeira e da variação da área efectivamente inundada.

**Quadro 27 – Áreas afectadas durante a fase de construção para os NPA em estudo**

Classe de ocupação do solo	NPA (221)				NPA (227)			
	Afectação temporária na fase de construção		Albufeira		Afectação temporária na fase de construção		Albufeira	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
<b>Áreas Agrícolas</b>								
Olival	32,3	35,1	696,5	40,3	32,5	35,0	778,8	36,7
Agricultura em Espaços Naturais	0,2	0,2	135,1	7,8	0,3	0,3	154,2	7,3
Sistemas Culturais e Parcelares Complexos	1,8	2,0	0,0	0,0	1,8	1,9	0,0	0,0
<b>Áreas Florestais</b>								
Florestas de resinosas	25,0	27,2	253,7	14,7	25,1	27,0	345,5	16,3
Florestas de folhosas	0,5	0,5	77,7	4,5	0,5	0,5	114,9	5,4
Florestas mistas	0,0	0,0	20,3	1,2	0,0	0,0	23,7	1,1
Espaços florestais degradados	3,6	3,9	488,0	28,2	3,8	4,1	628,8	29,7
<b>Outras Classes</b>								
Matos	28,7	31,2	13,8	0,8	28,7	31,0	15,6	0,7
Área ardida	0,0	0,0	45,1	2,6	0,0	0,0	57,7	2,7
Urbana	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
<b>Total</b>	<b>92,0</b>	<b>100</b>	<b>1730,0</b>	<b>100</b>	<b>92,8</b>	<b>100</b>	<b>2119,2</b>	<b>100</b>

Nos pontos seguintes descrevem-se os usos do solo afectados no decorrer de cada uma das actividades de construção definidas.

Trabalhos gerais

As principais acções a realizar durante os trabalhos gerais susceptíveis de provocar impactes no uso do solo são as seguintes:

- Abertura de acessos provisórios;
- Instalação e exploração de estaleiros (industrial, técnico e social);
- Circulação de veículos de apoios à obra;
- Prospecções geológicas realizadas na zona de implantação da barragem e de passagem do circuito hidráulico;
- Preparação de áreas de apoio à obra (pedreiras, escombrelas, etc);
- Restabelecimentos.

Com excepção dos restabelecimentos, do estaleiro social e das prospecções geológicas realizadas para o estudo do circuito hidráulico, todas as acções enumeradas decorrem na área envolvente da barragem, nomeadamente, na margem esquerda do rio Ocreza. Toda a zona abrangida será alvo de desmatagem e desarborização. Os principais usos ocorrentes nesta área são as áreas de olival que se desenvolvem ao longo das margens do rio, zonas de matos e pinhais.

O estaleiro social irá ser instalado junto à povoação de Chão das Servas, conforme já foi referido anteriormente no Capítulo 3 – Descrição de Projecto, numa zona de mato.

As prospeções geológicas para o estudo do circuito hidráulico foram realizadas em zonas de espaços florestais degradados ocorrentes na Serra das Talhadas e na Serra do Perdigão.

A abertura de acessos e a construção de restabelecimentos ocorre em diversos locais da área de estudo. O restabelecimento da EM 546 contempla um troço que liga a EM 545 à barragem, o viaduto sobre o coroamento da barragem, um troço de ligação entre a barragem e a povoação de Gaviãozinho e outro troço que efectua a passagem sobre a ribeira de Gaviãozinho. Ao longo deste percurso o uso do solo é constituído por matos, na margem esquerda do rio Ocreza e eucaliptal na margem direita.

Na zona do restabelecimento da EN 233, o uso do solo é caracterizado por floresta de folhosa, nomeadamente eucaliptal, na margem esquerda do rio Ocreza e, na margem direita do rio, os usos afectados serão o olival e pinhal.

A correcção da estrada CM 1355 junto à povoação da Foz do Cobrão é realizada através do corte do maciço rochoso existente, implantando-se ainda na proximidade de uma propriedade onde se poderá vir estabelecer para um Lar de Idosos. Este acesso implanta-se ainda na proximidade de um reservatório de água de abastecimento público, situado sobre o referido maciço rochoso. Toda a área envolvente a estes elementos é dominada pela presença de um pinhal (de pinheiro-bravo).

O acesso à restituição ocorre numa zona cujo uso do solo predominante é composto por olivais abandonados.

É de salientar que as afectações associadas às áreas de estaleiros são temporárias, ocorrendo apenas durante a fase de construção, enquanto que a afectação associada às outras infra-estruturas (nomeadamente, acessos e restabelecimentos) é permanente, prolongando-se para a fase de exploração.

Deste modo, considera-se que o projecto em estudo, no que se refere à fase de construção, será responsável por impactes negativos, certos e localizados pois provoca uma alteração do uso do solo existente. Os impactes serão temporários ou permanentes consoante a afectação do local for temporária ou permanente e magnitude moderada, tendo em consideração que as áreas afectadas pelas acções atrás descritas têm alguma expressão no terreno e são, em síntese, pouco significativos, atendendo à ocorrência frequente dos principais usos do solo afectados (olival, pinhal e metos) e pelo facto de grande parte das referidas áreas aglo-florestais se encontrar abandonada

### Construção da Barragem

As principais acções a realizar durante a construção da barragem, susceptíveis de provocar impactes no uso do solo são as seguintes:

- Desmatação e desarborização;
- Construção da barragem e órgãos de descarga;
- Escavações a céu aberto na zona das fundações da barragem.

A construção da barragem envolve a desmatação e desarborização de toda a área de implantação, que varia em função do NPA considerado. O principal uso ocorrente nessa área é o olival, que se desenvolve ao longo das margens do rio Ocreza.

Conforme já foi descrito no Capítulo 3, as terras provenientes de escavação serão depositadas em local definido para o efeito. Nesta fase de Anteprojecto, prevê-se que as terras escavadas resultantes da construção do corpo da barragem, zona da central e troço



de montante do circuito hidráulico venham a ser transportadas para uma área a submergir pela futura albufeira do Alvito. As terras escavadas do troço de jusante do circuito hidráulico serão depositadas numa área próxima da povoação de Ladeira, a Sul da restituição, na margem esquerda do rio. Neste local o uso do solo existente é caracterizado por espaços florestais degradados.

A afectação associada às áreas da barragem e da escombreira é permanente, prolongando-se para a fase de exploração. Considera-se que a construção da barragem gera um impacte negativo, certo, permanente e localizado, de baixa magnitude, tendo em conta que a área é reduzida, e pouco significativo, dado que se implanta no interior da área que já sofreu intervenção no decurso das prospecções geológicas da barragem.

#### Circuito hidráulico, central e subestação

As principais acções a realizar durante a construção do circuito hidráulico, central, subestação e canal de jusante, susceptíveis de provocar impactes no uso do solo são as seguintes:

- Abertura das galerias de ataque para a Central, circuito hidráulico e restituição;
- Escavações das galerias;
- Escavações a partir da superfície;
- Construção do circuito hidráulico;
- Construção da Central;
- Construção da subestação;
- Escavações a céu aberto no canal de jusante;
- Transporte de terras para a escombreira.

Os trabalhos de construção da tomada de água do circuito hidráulico, da central e da subestação assim como as escavações das galerias, ocorrem a montante da barragem, na margem esquerda do rio Ocreza. Nesse local o uso do solo identificado é caracterizado por matos com algumas zonas de pinhal.

Os trabalhos relacionados com a construção do troço de jusante do circuito hidráulico e com as escavações do canal de jusante, ocorrem nas margens do rio Ocreza, a jusante da barragem, próximo da povoação de Ladeira. As escavações do canal de jusante ocorrem numa extensão de cerca de 1,5 km ao longo das margens do rio Ocreza, local onde o uso do solo é caracterizado por olival abandonado.

Assim sendo, considera-se que as acções de construção do circuito hidráulico, central e subestação do AH do Alvito acarretam impactes negativos, certos, permanentes e localizados pelo facto de provocarem a perda do uso actual do solo. Pelo facto da área afectada ser reduzida e não apresentar usos sensíveis, considera-se que os impactes são de magnitude reduzida e pouco significativos.

#### Albufeira

As principais acções a realizar durante a preparação para o enchimento da albufeira, susceptíveis de provocar impactes no uso do solo são as seguintes:

- Desmatção e desarborização;
- Eventual demolição de estruturas.

Toda a área a inundar será desmatada e desarborizada com o objectivo de evitar fenómenos de eutrofização e consequente deterioração da qualidade da água aquando da exploração da albufeira.

A superfície a submergir é ocupada por cerca de 1731 ha no caso do NPA (221) e cerca de 2072 ha no caso do NPA (227). Os principais usos do solo afectados são o olival e as áreas florestais degradadas. Uma vez que as áreas afectadas variam consoante o NPA considerado, a análise detalhada dos impactes observados pelas duas alternativas é feita no Capítulo 4.5.9.

Os trabalhos de preparação da albufeira para o respectivo enchimento são responsáveis pela geração de impactes negativos, certos, permanentes e localizados pelo facto de provocarem a perda do uso actual do solo. Pelo facto da área afectada ser significativa e, considera-se que os impactes são de magnitude elevada e significativos.

Em fase de Anteprojecto, ainda não está disponível informação acerca da necessidade de demolição de infra-estruturas existentes dentro da área a inundar. Esta avaliação terá de ser feita à data do Projecto de Execução, após a realização de um novo levantamento das infra-estruturas existentes na área. Salienta-se, contudo, a este respeito, a destruição das ensecadeiras construídas durante a fase de construção, para desvio provisório do rio Ocreza, a montante e a jusante da barragem. Estes impactes consideram-se, contudo, incluídos na afectação geral da área da albufeira acima avaliada.

#### 5.4.8.3 Fase de Enchimento e Exploração

##### Descrição de actividades geradoras de impacte

As principais acções a realizar durante a fase de enchimento e exploração, susceptíveis de provocar impactes no uso do solo são as seguintes:

- Enchimento da albufeira e instalação de um plano de água;
- Criação de uma nova área condicionada;
- Funcionamento da barragem, circuito hidráulico e central;
- Restabelecimentos e acessos;
- Interferência indirecta nos usos do solo na envolvente da albufeira.

No quadro seguinte sintetizam-se as afectações das áreas cartografadas na figura anterior por tipologia do uso do solo afectado. Tal como registado para a fase de construção, verificam-se diferenças na afectação permanente associadas a uma maior afectação dos restabelecimentos no caso do NPA (227), o qual não é, contudo, digno de expressão.

**Quadro 28** – Áreas afectadas durante a fase de enchimento e exploração para os NPA em estudo

Classe de ocupação do solo	NPA (221)				NPA (227)			
	Afectação permanente		Albufeira		Afectação permanente		Albufeira	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
<b>Áreas Agrícolas</b>								
Olival	2,9	28,4	696,5	40,2	3,0	18,4	778,8	36,7
Agricultura em Espaços Naturais	0,2	2,0	135,1	7,8	6,4	39,3	154,2	7,3
Sistemas	0,3	2,9	0,0	0,0	0,3	1,8	0,0	0,0

Classe de ocupação do solo	NPA (221)				NPA (227)			
	Afectação permanente		Albufeira		Afectação permanente		Albufeira	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Culturais e Parcelares Complexos								
<b>Áreas Florestais</b>								
Florestas de resinosas	1,6	15,7	253,74	14,7	1,6	9,8	345,5	16,3
Florestas de folhosas	0,3	2,9	77,7	4,5	0,3	1,8	114,9	5,4
Florestas mistas	0,0	0,0	20,3	1,2	0,0	0,0	23,7	1,1
Espaços florestais degradados	3,5	34,3	488,0	28,2	3,3	20,2	628,8	29,7
<b>Outras Classes</b>								
Matos	1,3	12,7	13,8	0,8	1,3	7,8	15,6	0,7
Área ardida	0,0	0,0	45,1	2,6	0,0	0,0	57,7	2,7
Urbana	0,1	1,0	0,0	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0
<b>Total</b>	<b>10,2</b>	<b>100</b>	<b>1730,2</b>	<b>100</b>	<b>10,5</b>	<b>100</b>	<b>2119,2</b>	<b>100</b>

Nos pontos seguintes descrevem-se os usos do solo afectados no decorrer de cada uma das actividades de enchimento e exploração definidas.

Enchimento da albufeira

Na fase de enchimento ocorrerá a confirmação da perda definitiva dos usos existentes provocada pela fase de desmatação e desarborização, com a criação de um novo plano de água. No entanto, esta afectação inicia-se logo a partir da fase de construção, pelo que não se prevê a geração de novos impactes por esta actividade.

Saliente-se, contudo a submersão de edificações que ocorre durante a fase de enchimento, e que será seguidamente avaliada.

A área ocupada com edificações na área de estudo do AH do Alvito é muito reduzida. Não será afectado directamente qualquer tipo de povoamento, contudo, pequenas edificações em toda a área que irão ficar submergidas, consoante o NPA adoptado.

No **Quadro 29** apresentam-se as edificações que serão directamente afectadas pelo enchimento da albufeira. De salientar que esta análise deverá ser reavaliada em fase de Projecto de Execução, uma vez que a situação actual poderá vir a alterar-se com a construção de novas estruturas.

**Quadro 29** – Edificações afectadas pelo enchimento da albufeira, em função do NPA em avaliação

Tipo de edificado	Localização	Afectação	
		NPA (221)	NPA (227)
Lagar da cooperativa de Chão da Vã	Margem esquerda da ribeira de Goulo (Chão da Vã)	-	Directa
Conjunto de casa e azenha (em bom estado de conservação e de utilização sazonal)	Margem esquerda do rio Tripeiro (Salgueiro do Campo)	Directa	Directa
Casa na praia do Muro (em mau estado de conservação)	Margem esquerda do rio Tripeiro (Serrasqueira)	Directa	Directa

Tipo de edificado	Localização	Afecção	
		NPA (221)	NPA (227)
Apoio agrícola	Margem direita do rio Tripeiro	Directa	Directa
Azenha recuperada	Margem direita do rio Tripeiro	Directa	Directa
Apoio agrícola	Margem esquerda do rio Ocreza (Taberna Seca)	-	Directa
Apoio agrícola	Margem direita do rio Ocreza (Ponte de Sarzedas)	Directa	Directa
Apoio (em mau estado de conservação)	Margem direita do rio Ocreza (Ponte de Sarzedas)	Directa	Directa
Casa em mau estado de conservação	Margem direita do rio Ocreza (Ponte de Sarzedas)	Directa	Directa
Antiga casa de cantoneiros (Património do Estado)	Rio Ocreza (Ponte de Sarzedas)	Directa	Directa
Antigo apoio de praia	Margem direita do rio Ocreza (Ponte de Sarzedas)	Directa	Directa
Casa de habitação	Margem esquerda do rio Ocreza (Ponte de Sarzedas)	Directa	Directa
Apoio de praia	Margem direita do rio Ocreza (Ponte de Sarzedas)	Directa	Directa
Pequeno apoio em xisto	Margem direita do rio Ocreza (Vilares de Baixo)	Directa	Directa
Construção em xisto	Rio Ocreza	Directa	Directa
Pequeno apoio agrícola	Margem direita do ribeiro do Vale do Grou	Directa	Directa
Apoio agrícola	Margem direita do rio Ocreza (ponte Bugios-Sarnadinha)	Directa	Directa

Da análise do **Quadro 29** verifica-se que diversas estruturas ficarão submergidas em ambos os NPA, nomeadamente uma casa de habitação, diversos apoios agrícolas e as infra-estruturas de apoio da praia de Taberna Seca. Apenas o Lagar da Cooperativa de Chão da Vã e um apoio agrícola não serão afectados no caso do NPA (221).

A submersão de edificações, durante a fase de enchimento, é geradora de impactes negativos, directos, certos, permanentes, localizados, irreversíveis, de baixa magnitude (atendendo à reduzida expressão e valor da maioria das edificações em causa) e pouco significativos. A significância do impacte aumenta no caso do NPA (227), onde ficarão submersas mais edificações, nomeadamente um lagar com valor económico para a região, podendo os impactes ser nesse caso descritos como significativos.

Com o enchimento da albufeira ocorrerá ainda o efeito de barreira em todas as estradas e caminhos que atravessam as linhas de água afectadas. As pontes afectadas pelo empreendimento são as que se encontram no quadro seguinte, sendo independentes do NPA em avaliação.

**Quadro 30** – Pontes afectadas pelo enchimento da albufeira

Tipo de edificado	Localização
Ponte de Sarzedas	Rio Ocreza (Taberna Seca)
Ponte Carapetosa – Ferrarias Cimeiras	Rio Ocreza
Ponte sobre o ribeiro do Vale do Grou	Ribeiro do Vale do Grou
Ponte Bugios – Gaviãozinho	Ribeira do Gaviãozinho
Ponte Bugios – Sarnadinha	Rio Ocreza

Atendendo a que o projecto prevê a criação de restabelecimentos de todas as vias de comunicação à escala concelhia, considera-se que o impacte negativo verificado é de baixa magnitude e pouco significativo.

#### Criação de uma nova área condicionada

De acordo com o novo regime jurídico de protecção das albufeiras de águas públicas de serviço público que foi recentemente aprovado pelo Decreto-Lei n.º 107/2009 de 15 de Maio, a albufeira do Alvito será classificada como albufeira de águas públicas de serviço público e, até ser alvo de um Plano de Ordenamento de Albufeira de Águas Públicas (POAPP), é regulada pelo referido diploma. Segundo o referido Decreto-lei, até à aprovação do respectivo POAAP, na albufeira do Alvito deverá ser aplicada a lei geral em matéria de implementação de restrições ao uso do solo, as quais são territorialmente decompostas na designada “zona terrestre de protecção”, uma faixa envolvente à albufeira com 500 m de largura, e na respectiva “zona reservada”, a qual corresponde a uma faixa envolvente à albufeira com 100 m de largura.

Nos pontos seguintes descrevem-se as condicionantes/ restrições introduzidas nas referidas zonas:

- Zona de terrestre de protecção (faixa com 500 m de largura):
  - Actividades interditas:
    - *“A instalação de estabelecimentos industriais;*
    - *A instalação de explorações pecuárias intensivas, incluindo as avícolas;*
    - *O encerramento ou bloqueio dos acessos públicos ao plano de água;”*
  - Utilização condicionada:
    - *“A instalação, alteração ou ampliação de qualquer tipo de empreendimentos turísticos*
    - *A instalação ou ampliação de campos de golfe, quando não sujeitos a avaliação de impacte ambiental;*
    - *A instalação, alteração ou ampliação de explorações ou instalações pecuárias;*
    - *A instalação, alteração ou reconversão de parques industriais ou de áreas de localização empresarial;*
    - *A realização de quaisquer operações urbanísticas, operações de loteamento e obras de demolição;*
    - *A realização de actividades de prospecção, pesquisa e exploração de massas minerais;*
    - *As actividades florestais a realizar na zona terrestre de protecção das albufeiras de águas públicas que impliquem significativas mobilizações do solo, que representem riscos para o meio hídrico ou que possam conduzir ao aumento da erosão ou ao transporte de material sólido para o meio hídrico estão sujeitas a autorização da Autoridade Florestal Nacional (AFN), que deve ser precedida de parecer prévio favorável da ARH territorialmente competente.*
    - *As actividades agrícolas a realizar na zona terrestre de protecção das albufeiras de águas públicas não podem implicar significativas mobilizações do solo, representar riscos para o meio hídrico, ou conduzir ao aumento da erosão ou ao transporte de material sólido para o meio hídrico.”*

- Zona reservada da zona terrestre de protecção (faixa com 100 m de largura):
  - Actividades interditas:
    - *“As operações de loteamento e obras de urbanização;*
    - *As obras de construção;*
    - *As obras de ampliação;*
    - *A instalação ou ampliação de estabelecimentos de aquicultura;*
    - *A realização de aterros ou escavações;*
    - *A instalação de vedações com excepção daquelas que constituam a única alternativa viável à protecção e segurança de pessoas e bens, sem prejuízo do dever de garantia de acesso à albufeira e circulação em torno da mesma;*
    - *A pernoita e o estacionamento de gado e a construção de sistemas de abeberamento, mesmo que amovíveis;*
    - *A abertura de novas vias de comunicação ou de acesso ou a ampliação das vias existentes sobre as margens;*
    - *As actividades de prospecção, pesquisa e exploração de massas minerais;*
    - *A instalação ou ampliação de campos de golfe;*
    - *A aplicação de fertilizantes orgânicos no solo, nomeadamente efluentes pecuários e lamas;*
    - *O abandono de embarcações nas margens.”*
  - Actividades condicionadas
    - *“Obras de construção ou montagem de infra-estruturas de apoio à utilização da albufeira de águas públicas;*
    - *Obras de estabilização e consolidação das margens;*
    - *A instalação de florestas de produção, cujo regime de exploração seja passível de conduzir ao aumento de erosão e ao transporte de material sólido para o meio hídrico;*
    - *A realização de aterros ou escavações, resultantes da prática agrícola ou florestal, nos casos em que estas actividades não estejam previstas em plano de gestão florestal (PGF) que tenha sido objecto de parecer favorável da ARH.”*

Atendendo a que, nesta fase, não existe ainda a decisão do NPA a adoptar, não se realizou a análise exhaustiva dos usos existentes nas zonas condicionadas da albufeira de águas públicas. No entanto, considera-se que a criação destas áreas será responsável pela afectação indirecta dos usos do solo (e da sua potencial alteração) na envolvente da albufeira, com prejuízo para os proprietários dos respectivos terrenos, pelo menos até à aprovação do respectivo POAAP. Considera-se, assim, que esta situação será responsável pela geração de impactes negativos, localizados, certos, reversíveis, de longa-duração, de média magnitude, mas de baixo significado, atendendo à actual ocupação do solo.

É ainda expectável que a procura de terrenos na envolvente da albufeira aumente, sendo previsível a construção de edifícios de segunda habitação assim como de infra-estruturas turísticas, que deverão obedecer à lei geral até à elaboração do POAAP.

#### Funcionamento da barragem, circuito hidráulico e central

Na fase de exploração, mantêm-se os impactes negativos observados anteriormente, relacionados com a afectação permanente do solo com a barragem e as infra-estruturas associadas, sendo estes negativos, certos, permanentes, localizados, de magnitude reduzida e pouco significativos.

### Restabelecimentos e acessos

Os impactes no uso do solo associados à construção dos restabelecimentos e acessos verificam-se igualmente na fase de enchimento e exploração, relacionados com a alteração permanente do uso do solo.

### Interferência indirecta nos usos do solo na envolvente da albufeira

De referir ainda que, é expectável que a procura de terrenos na envolvente da albufeira aumente, sendo previsível a construção de edifícios de segunda habitação assim como de infra-estruturas turísticas. Se este facto se verificar, haverá perda de solos com uso florestal (principalmente floresta de resinosas) a favor da criação de novas áreas urbanas e outras zonas artificializadas.

## **5.4.9 Clima e Qualidade do Ar**

### **5.4.9.1 Microclima**

A circulação atmosférica depende fortemente das características da superfície da Terra, nomeadamente, da sua heterogeneidade orográfica, da sua ocupação do solo e, particularmente, da presença de massas de água. Neste contexto, prevê-se que o projecto do AH do Alvito, ao introduzir uma importante alteração orográfica com a criação do novo plano de água da albufeira do Alvito, venha a introduzir alterações na baixa atmosfera local, nomeadamente, por alterações nos balanços energéticos e hídricos locais e na circulação do ar à microescala.

### Fase de construção e enchimento

Não estão previstas alterações no clima da região para a fase de construção do AH do Alvito e enchimento da albufeira do Alvito, enquanto não se atingir a cota máxima.

### Fase de exploração

Segundo ICAT (1995), a implantação de um novo plano de água poderá resultar na introdução das seguintes alterações ao nível da estrutura da camada limite atmosférica e circulação de ar:

- Alteração dos fluxos de vapor de água (evaporação) e entalpia entre a atmosfera e a superfície na zona do plano de água;
- Alteração da capacidade térmica da superfície, do albedo e da camada limite atmosférica. A superfície do plano de água, ao apresentar um coeficiente de reflexão da radiação (albedo) bastante mais reduzido que o da actual ocupação (essencialmente florestal ou vegetal), irá ser responsável pelo aumento da radiação solar absorvida, o qual será convertido em calor, provocando na envolvente à albufeira acréscimos do valor de algumas variáveis climáticas, nomeadamente, da temperatura média, da energia disponível para a evaporação e da radiação terrestre;
- Alteração da ocupação do solo, com possível influência nos fluxos de momento entre a superfície e a atmosfera;
- Alteração na orografia associada ao enchimento da albufeira.

Estas alterações, com uma importância relativa difícil de antecipar, na ausência de dados concretos para a zona em avaliação, tenderão a resultar nas seguintes alterações sobre a microclimatologia do vale do rio Ocreza:

- Forte aumento da evaporação local, decorrente do aumento substancial da água disponível para o efeito;
- Humidificação da camada limite atmosférica e conseqüente aumento da humidade relativa e das taxas de evapotranspiração;
- Impacte térmico resultante da modificação da repartição dos fluxos de energia (aumento do fluxo ascendente de calor latente e redução do fluxo da entalpia e de radiação de grande comprimento de onda, resultante do descréscimo da temperatura de superfície), com alteração do ciclo diurno da temperatura:
  - Diminuição da temperatura do ar junto à superfície, afectando essencialmente a temperatura máxima (e, por inerência, a temperatura média);
  - Diminuição das amplitudes térmicas, diária e anual, por estas estarem inversamente relacionadas com os teores de humidade relativa do ar..
- Alterações da circulação de Mesoescala resultantes directamente de alterações orográficas (de efeito previsivelmente pouco expressivo);

No que se refere aos restantes factores meteorológicos analisados no Capítulo 4, refira-se o seguinte:

- Nevoeiro e geada – estas variáveis meteorológicas decorrem directamente das condições meteorológicas dominantes verificadas no final da noite e princípio da manhã, altura em que as temperaturas do ar e da camada superficial do solo atingem valores mínimos (ICAT, 1995). Estes são parâmetros mais sensíveis à introdução de alterações ao uso do solo, como é o caso da criação de uma nova albufeira. A geada forma-se pelo processo de advecção das massas de ar, sendo potenciada perante condições topográficas favoráveis, nomeadamente a ocorrência de depressões ou vales, onde se verifica a acumulação do ar frio que desce ao longo das vertentes. No caso do AH do Alvito, com a criação do plano de água e conseqüente redução da profundidade do vale, prevê-se um descréscimo da ocorrência de geada na zona. No que se refere ao nevoeiro (essencialmente do tipo radiativo, que resulta arrefecimento radiativo do solo, este pode-se formar pelo arrefecimento do ar até ao ponto de orvalho ou por aumento de humidade no ar, próximo do solo, em noites de céu limpo e com vento fraco. Atendendo a que a criação da albufeira será responsável pela redução da temperatura e pelo aumento da humidade relativa do ar (do que decorre uma temperatura de orvalho mais elevada), é expectável o aumento da ocorrência de nevoeiro na zona.
- O regime de ventos é fortemente dependente da orografia presente. De uma forma geral, os factores orográficos locais têm uma importância significativa na definição da velocidade média e do rumo do vento. A criação da albufeira será responsável pela introdução de um efeito de brisa.

No **Quadro 31** sintetizam-se os efeitos perspectivados sobre o microclima na área de influência do AH do Alvito:



**Quadro 31 – Síntese dos efeitos da criação da albufeira do Alvito sobre a microclimatologia local**

Parâmetro	Caracterização actual	Impactes do AH do Alvito
Temperatura do ar	Elevada amplitude térmica e temperaturas muito elevadas no Verão e muito reduzidas no Inverno	Redução da temperatura máxima, da temperatura média e da amplitude térmica diária. Estes efeitos sentir-se-ão sobre a albufeira e envolvente, podendo alargar-se em função de fenómenos de advecção
Evaporação	A evolução dos valores mensais acompanha o ciclo da temperatura média do ar, ocorrendo maioritariamente nos meses quentes e secos	Forte aumento da evaporação. Este efeito sentir-se-á sobre a albufeira e envolvente, podendo alargar-se em função de fenómenos de advecção
Precipitação	Precipitação baixa, próxima da média nacional	Inexistente
Humidade relativa do ar	Elevada variação diurna e anual	Aumento da humidade do ar
Nebulosidade	Valores máximos em Janeiro e Fevereiro e mínimos em Julho e Agosto	Inexistente
Nevoeiro	Ocorrência pouco frequente	Aumento da frequência de ocorrência
Geada	Ocorrência pouco frequente, ocorrendo apenas entre Novembro e Abril	Redução da frequência de ocorrência
Vento	Variabilidade entre estações ao nível da intensidade e frequência	Formação de brisa sobre a massa de água
Evapotranspiração	Muito reduzida nos meses de Inverno e máxima nos meses de Verão	Aumento da taxa de evapotranspiração
Insolação	60% de horas anuais de sol	Inexistente

A bibliografia consultada (ICAT, 1995) sugere ainda a possibilidade dos impactes acima descritos não ocorrerem apenas sobre o novo plano de água e envolvente ao mesmo, mas igualmente ao longo do percurso de circulação do escoamento atmosférico, ou sejam a jusante da área de evaporação, devido à alteração da estrutura da camada limite produzida pelo processo de evaporação. Este efeito dependerá das condições de vento ocorrentes, e poderá a atingir alguns quilómetros de extensão.

A avaliação do sentido dos efeitos expectáveis acima descritos resulta, fundamentalmente, do entendimento de que a alteração de um parâmetro meteorológico é, por si só, uma afectação ou impacte negativo sobre o mesmo, uma vez que ocorre uma alteração ou perturbação do sistema natural. Esta apreciação não implica contudo que, das alterações sobre a microclimatologia verificadas, não possam surgir efeitos indirectos positivos, ao nível da percepção/conforto humano ou condições de desenvolvimento de vegetação.

Desta forma, considera-se que o projecto do AH do Alvito, no que se refere especificamente, à criação de uma nova albufeira, será responsável pela geração de impactes negativos sobre as condições microclimáticas locais, as quais terão uma incidência localizada (centrando-se na albufeira e faixa envolvente, a qual poderá ser alargada em função de fenómenos de advecção), uma natureza indirecta e permanente, serão de incidência marcadamente sazonal, de baixa magnitude e serão, em síntese, pouco significativos.

#### 5.4.9.2 Qualidade do Ar e Emissão de GEE

##### Aspectos gerais

A área de implantação do projecto apresenta em geral uma boa qualidade do ar, não registando excedências aos valores limite de protecção de saúde humana definidos por lei, como apresentado no **Capítulo 4.11.3**

Considerando a tipologia do projecto em estudo e face ao afastamento da respectiva área de implantação relativamente a zonas habitadas e a outros receptores sensíveis, não são expectáveis impactes negativos significativos sobre a qualidade do ar em consequência da fase de construção do presente projecto. Os principais impactes durante esta fase encontram-se, em geral, associados à emissão de poeiras em suspensão, resultantes das movimentações de terras e da circulação de veículos em zonas não pavimentadas (nos acessos à obra e no interior da zona de inundação da futura albufeira), e à emissão de gases de combustão e partículas nos motores de combustão da maquinaria e de veículos de apoio às obras.

No geral, admite-se que as emissões atmosféricas decorrentes da fase de construção não serão susceptíveis de provocar qualquer tipo de afectação significativa sobre a qualidade do ar da área de implantação do projecto e envolvente, considerando-se os impactes sobre a qualidade do ar como de baixa magnitude e não significativos.

Durante a fase de exploração do AH do Alvito, prevê-se a emissão directa de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e metano (CH<sub>4</sub>) em resultado de processos de degradação de matéria orgânica existentes na zona de inundação da nova albufeira do Alvito, que se considera ser residual, atendendo ao processo de desmatção/desarborização que se irá verificar previamente ao enchimento da albufeira. Assim, considera-se que, pela sua natureza e concentração emitida, estas emissões assumem pouco significado em matéria de degradação de qualidade do ar.

No entanto, o impacte mais significativo associado à fase de exploração do AH refere-se à sua contribuição nacional em matéria de redução de emissões de poluentes atmosféricos e gases com efeito de estufa (GEE), resultantes do reforço da produção nacional de hidroelectricidade, em detrimento da produção por via termoeléctrica. Efectivamente, este impacte positivo é considerado como uma das mais significativas mais-valias do projecto, sendo igualmente um dos principais objectivos do Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH) que lhe está na origem.

##### Fase de construção

As actividades susceptíveis de causar impactes sobre a qualidade do ar durante a fase de construção do AH do Alvito são seguidamente listadas:

- Instalação de estaleiros e estabelecimento de acessos temporários (e definitivos);
- Movimentações de terras;
- Operação e circulação de veículos e máquinas nas áreas de construção e vias de acesso, especialmente em vias não pavimentadas;
- Exploração de pedreiras
- Transporte de materiais de empréstimo desde as respectivas origens até ao estaleiro industrial;
- Produção de betão no estaleiro industrial;
- Transporte de terras até à(s) escombreira(s) da obra;
- Desarborização e desmatções nas áreas temporárias da obra e na zona a inundar pela futura albufeira.

Os principais poluentes susceptíveis de serem emitidos durante a fase de construção serão constituídos, essencialmente, por **poeiras** (partículas em suspensão), resultantes de intervenções directas no solo, fenómenos erosivos e libertação a partir do transporte de terras.

Assim, serão geradas poeiras durante as preparações do terreno necessárias à instalação de estaleiros, implantação de novos acessos e modificação de acessos existentes, envolvendo desmatações e desarborizações, movimentações de terras e intervenções com recurso a explosivos. Durante a fase de construção, a circulação de máquinas e veículos em acessos não pavimentados será igualmente responsável pela emissão de poeiras, sendo que este impacte terá uma maior magnitude nos acessos temporários a criar no interior da zona de inundação da albufeira (pela sua perspectivada maior extensão).

Saliente-se ainda a exploração de zonas de empréstimo (pedreiras) para obtenção de matéria-prima para a produção de betão. Em fase de Anteprojecto foram identificados como viáveis 2 pedreiras situadas num raio de 30 a 40 km de distância ao AH do Alvito, nomeadamente, a pedreira Couto da Travanca nº 2 (situada a 7 km a NE de Castelo Branco) e a pedreira Tapada dos Cudeços-SPI (localizada a 2,5 km a Norte de Alpalhão, em Castelo Branco).

Nesses locais, ocorrerá igualmente a emissão de partículas em suspensão (resultantes da extracção dos materiais), as quais, por decorrerem directamente das necessidades construtivas do AH do Alvito, lhe devem ser directamente imputadas. Efectivamente, as actividades de exploração de uma pedreira (consistindo no desmonte/ extracção do maciço granítico a céu aberto, britagem e classificação de inertes, transporte de materiais) serão responsáveis localmente pela emissão de partículas, a qual terá um impacte significativo caso a pedreira se implante na imediação de zonas urbanas, de edifícios de habitação ou outros usos sensíveis. Atendendo a que, na fase de Anteprojecto, ainda não se realizou uma opção definitiva sobre a pedreira a usar para fornecimento de matéria-prima para o fabrico do betão necessário à construção do AH do Alvito, não é possível determinar qual o impacte efectivo do projecto, podendo contudo inferir-se, desde já, as seguintes conclusões, que apontam como preferencial a primeira solução, no que se refere à avaliação de impactes na qualidade do ar:

- Pedreira Couto da Travanca nº 2 (a cerca de 40 km do AH do Alvito) – esta pedreira encontra-se actualmente em exploração, com área concessionada para expansão, pelo que se considera que a selecção deste local não será responsável pela criação de novos impactes sobre a qualidade do ar local.
- Pedreira Tapada dos Cudeços-SPI (a cerca de 39 km do AH do Alvito) – nesta pedreira não se realiza o processamento de material para a obtenção de agregados para betão, pelo que, caso se considere interessante a obtenção de granito nesta mancha de empréstimo, será necessário proceder à abertura de 1 a 2 frentes adicionais para satisfazer as necessidades do aproveitamento. Desta forma, gerar-se-ão novos impactes em matéria de qualidade do ar no local, caso o mesmo venha a ser escolhido.

No transporte dos materiais de empréstimo até ao AH do Alvito é expectável que se venham a emitir poeiras a partir das cargas dos camiões em trânsito (podendo ser atenuada com a implementação de medidas de controlo/ cobertura das terras transportadas).

Refira-se ainda a deposição de terras escavadas em escombreciras, a qual será igualmente responsável pela emissão de partículas, seja durante o próprio transporte, seja durante a deposição no seu destino final. De uma forma geral, em todas as áreas com intervenção directa ao nível da actual cobertura vegetal do solo e da respectiva consolidação, serão potenciadas as condições erosivas existentes, do que resultará um aumento da libertação de poeiras.

Por fim, é ainda expectável a emissão de poeiras na central de fabrico de betão instalada no Estaleiro A da obra (estaleiro industrial). O processo de fabrico de betão requer a transformação de matérias-primas como cimentos, agregados e cinzas volantes, da qual resultam emissões de diversos poluentes, entre as quais as partículas em suspensão. A utilização de sistemas de filtragem e o controlo operacional da central de betão poderá vir a reduzir significativamente o volume de poeiras emitidas. Refira-se ainda que este local não se apresenta nas imediações de qualquer zona habitada, pelo que não existem receptores sensíveis na sua proximidade.

O volume e características das poeiras emitidas dependerão forçosamente do seu local de origem, nomeadamente, do tipo e consolidação dos solos existentes (ou no caso das pedreiras e central de betão, da granulometria das partículas produzidas), assim como das intervenções realizadas, podendo gerar-se emissões pontuais (decorrentes de actividades de intervenção igualmente pontuais, como escavações com recurso a explosivos) ou prolongadas ao longo da fase construtiva (por exemplo, pela circulação de veículos em zonas não pavimentadas). A emissão de poeiras far-se-á sentir de uma forma mais significativa durante o período de estio, o qual, na região em estudo, corresponde aos meses de Junho a Setembro, altura em que as partículas do solo se encontram menos consolidadas e vulneráveis aos efeitos erosivos.

A área de afectação/ distribuição de partículas em suspensão depende essencialmente da sua granulometria e volume e das condições de dispersão atmosférica ocorrentes. Estas condições dependem de parâmetros meteorológicos como a intensidade e direcção do vento, condições de estabilidade atmosférica, a altura de mistura ou a humidade do ar (De Nevers, 2000). De uma forma geral, prevê-se que a maioria das emissões geradas durante os processos de combustão (nos motores veículos e máquinas em circulação) ou no fabrico de betão do AH do Alvito apresente um diâmetro inferior a 10 µm, sendo que as restantes partículas tenderão a ser mais grosseiras. No que se refere às condições meteorológicas locais, elas dependerão fortemente do local em causa, não existindo dados concretos para a área de intervenção directa do AH que permitam antecipar a tendência dominante da dispersão das poeiras.

Por fim, refira-se que o impacte decorrente da emissão de poeiras apenas apresentará significado real, caso a sua pluma de dispersão venha a atingir algum receptor (junto ao AH, pedreiras, escombreira(s) ou nos percursos de circulação de veículos), ou seja de molde a afectar algum tipo de ocupação do solo existente na envolvente dos mesmos, nomeadamente uma cultura agrícola mais sensível. Atendendo à caracterização da área efectuada no **Capítulo 4**, considera-se que tal afectação é pouco provável e que, caso ocorra, terá um reduzido significado.

Paralelamente à emissão de poeiras, o tráfego de máquinas e veículos afectos à construção da obra (tanto de transporte de materiais de e para a obra, como no interior das áreas de construção) será ainda responsável pela **emissão de poluentes** resultantes do funcionamento de motores de combustão, típicos do tráfego rodoviário, tais como o monóxido de carbono, os óxidos de azoto e os compostos orgânicos voláteis, entre outros, assim como de gases com efeito estufa, de onde se salienta o CO<sub>2</sub>.

Como descrito no **Capítulo 3**, os principais circuitos de transporte previstos são:

- o transporte dos produtos de escavação da barragem para a(s) escombreira(s), o qual no caso de se confirmar uma localização no interior da albufeira, poderá ser efectuado por pistas provisórias em áreas futuramente inundadas;
- o transporte de agregados para betão (entre a pedreira e o AH), sendo aqui relevante o período de construção da barragem e a selecção do percurso de transporte;

- o transporte do material de escavação da central, chaminé de equilíbrio e restante zona de montante do circuito hidráulico, com saída pelo túnel de acesso à central e com destino à eventual escombreira na albufeira;
- o transporte do material de escavação da zona de jusante do circuito hidráulico e da escavação do canal a jusante para a escombreira junto à restituição (em turbinamento) do circuito hidráulico.

De acordo com estimativas da EDPP<sup>8</sup>, prevê-se que a obra recorrerá à utilização de cerca de 25 a 30 camiões com uma capacidade de carga de 25 toneladas, prevendo-se, apenas no que se refere ao transporte das escavações dos principais elementos de obra e ao transporte de agregados para a obra para fabrico de betão, uma média de 106 viagens diárias, em cada trimestre de 2012, de 264 viagens diárias, em cada trimestre de 2013, e de 164 viagens diárias, em cada trimestre de 2014 (sendo a circulação registada em 2015 pouco significativa).

A emissão de poluentes atmosféricos será responsável pela degradação local da qualidade do ar ao longo das vias de circulação, sendo os seus efeitos dependentes (como referidos a respeito das poeiras) da natureza e volume das emissões produzidas e das condições de dispersão atmosféricas ocorrentes. Dada a grande diversidade factores de que estas emissões dependem, não é assim possível proceder à sua estimativa (e avaliação da magnitude do impacte), apresentando-se, contudo, os factores de emissão constantes do Inventário Nacional de Emissões para o período 1990-2007 (APA, 2009) e do Relatório Informativo Nacional, elaborado para submissão no âmbito da Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteiriça a Longas Distâncias (CLRTAP) (APA, 2009b).

**Quadro 32 – Síntese de factores de emissão de poluentes atmosféricos e GEE resultantes do transporte rodoviário de pesados de mercadorias, para o ano de 2007, por unidade de energia consumida. Fonte: APA (2009) e APA (2009b)**

Tipo	Emissão	Factor de emissão (kg/Gj)
GEE	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	72,41
	Metano (CH <sub>4</sub> )	0,01
	Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	0,004
Poluente atmosférico	Óxidos de azoto (NO <sub>x</sub> )	0,537
	Monóxido de carbono (CO)	0,2
	Compostos orgânicos Voláteis Não Metânicos (COVNM)	0,110
	Partículas com diâmetro aerodinâmico inferior a 10 mm (PM <sub>10</sub> )	0,04
	Dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> )	0,002

O significado real dos efeitos da emissão de poluentes atmosféricos sobre a qualidade do ar dependerá ainda da presença de receptores sensíveis na zona de dispersão de poluentes. Os impactes negativos assim descritos apresentarão, como a própria fase de construção, um carácter temporário, sendo localizados, reversíveis e pouco significativos.

<sup>8</sup> Cálculos expeditos possíveis de realizar em fase de Anteprojecto, destinando-se apenas à obtenção de ordens de grandeza

### Fase de exploração

Durante a fase de exploração do AH do Alvito são gerados distintos impactes a nível da qualidade do ar e emissão de GEE, nomeadamente, no que se refere à presença da albufeira e aos seus processos naturais, geradores de emissões poluentes com incidência local, ao funcionamento da subestação e, com maior significado, no que se refere aos efeitos indirectos nacionais da produção de energia pela central hidroeléctrica, uma fonte renovável limpa, cujo funcionamento permitirá evitar a produção de equivalente energia a partir de uma fonte não renovável, de origem termoeléctrica, responsável pela emissão de poluentes atmosféricos e GEE, bem como criará condições para uma maior penetração da energia eólica, também esta isenta de emissões.

### **Emissões da albufeira**

A criação da nova albufeira do rio Ocreza irá resultar da ocupação de uma área essencialmente dominada por ocupação florestal e vegetal, a qual será parcialmente submersa durante o enchimento da albufeira. Refira-se, contudo, que previamente ao enchimento, toda a área a inundar será desmatada e desarborizada com o objectivo de evitar fenómenos de eutrofização e conseqüente deterioração da qualidade da água aquando da exploração da albufeira. No entanto pode admitir-se que na área ocupada pela albufeira permanecerá matéria orgânica residual do processo de desmatção.

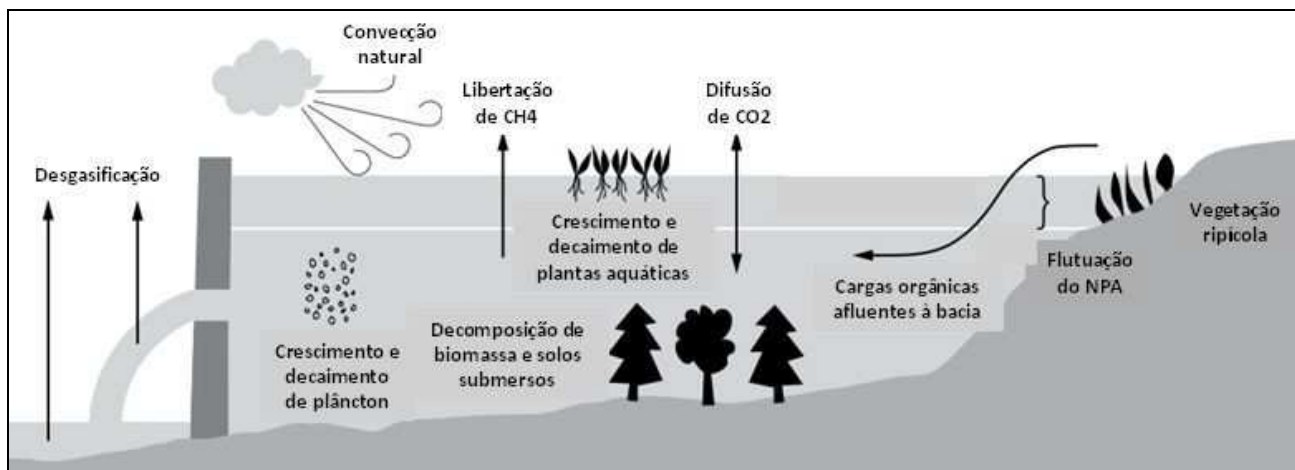
Da mesma forma se prevê a degradação da componente orgânica das escorrências provenientes dos solos drenados e dos sedimentos que se venham a depositar ao longo da vida da albufeira (de origem alóctone), assim como daqueles provenientes da biomassa produzida na albufeira e de processos decorrentes da coluna de água (Fonseca, 2002).

Uma vez submersos, estes materiais orgânicos tenderão a degradar-se por acção de bactérias anaerobióticas presentes na massa de água, produzindo-se como resultado GEE, nomeadamente, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e metano (CH<sub>4</sub>), os quais são libertados através de processos de difusão à superfície da albufeira, nas turbinas e descarregadores e a jusante da barragem.

O metano é produzido por degradação de matéria orgânica sedimentada fundo da albufeira. À medida que este gás ascende na direcção da superfície do plano de água, a maior parte do seu volume é oxidizado em dióxido de carbono, pelo que a sua emissão efectiva é reduzida. No entanto, quando água rica em metano é libertada na barragem (nas turbinas e descarregadores), ocorre uma emissão directa da quase totalidade do metano dissolvido na água (International Rivers Network, 2007). Estima-se que cerca de 95% das emissões de metano de uma barragem ocorram nas turbinas, descarregadores e no seu troço de jusante. Já o dióxido de carbono é maioritariamente emitido na albufeira.

Verifica-se ainda que quanto mais largas e profundas as albufeiras, maiores as emissões geradas de GEE.

No esquema seguinte apresenta-se uma síntese dos fenómenos de libertação de GEE numa barragem acima descritos:



**Figura 9** – processos de libertação de GEE numa barragem e albufeira (adaptado de <http://www.internationalrivers.org/en/global-warming/reservoir-emissions>)

**Emissões decorrentes do funcionamento da subestação**

Durante a fase de exploração da subestação do AH do Alvito, prevê-se a formação de ozono (O<sub>3</sub>) na proximidade dos condutores de alta tensão, como resultado do efeito de coroa. O efeito de coroa consiste na ocorrência de descargas intermitentes no seio do ar ionizado, provocado pela presença de campo eléctrico intenso na vizinhança dos condutores de alta tensão. Manifesta-se pela presença de uma luminescência de fraca intensidade, ruído audível característico de natureza crepitante e interferências radioeléctricas, sendo responsável ainda por perdas de energia. O dimensionamento do número e secção de condutores a utilizar nas ligações de Alta Tensão procurará sempre minimizar este efeito. No entanto, a sua intensidade depende fortemente das condições ambientais, sendo proporcional à percentagem de humidade. Refira-se que o envelhecimento dos condutores favorece a redução do efeito de coroa.

Na presente instalação as ligações por condutores nus são diminutas e restritas às zonas de amarração das linhas aéreas.

A tecnologia a implementar na subestação do AH do Alvito é de tipo blindado isolado a hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>), pelo que este gás estará presente em todos os compartimentos. A fuga incontroável de SF<sub>6</sub> para a atmosfera ocorrerá apenas em caso de um incidente envolvendo a destruição de um compartimento, situação em que a massa de gás envolvida é reduzida (cerca de 10 kg). Qualquer operação de esvaziamento será sempre realizada de forma controlada para um depósito de trasfega apropriado, com vista ao posterior tratamento do gás

Dada natureza dos poluentes emitidos e as concentrações expectáveis das emissões em causa, não são expectáveis quaisquer impactes sobre a saúde humana decorrentes da fase de exploração da subestação do AH do Alvito.

O ozono é um gás que está continuamente a ser produzido na natureza por acção das ondas electromagnéticas existentes na atmosfera. Uma das principais características do ozono prende-se com o facto de ser uma forma instável de oxigénio, ou seja um gás que se dispersa rapidamente e se transforma espontaneamente em oxigénio. O volume de ozono emitido por linhas de 400 kV (a tensão mais elevada em Portugal) em condições climatéricas adversas, como por exemplo, chuva, não supera as 0,2 partes por cada 100 milhões, concentração cerca de 50 vezes inferior à definida nas normas mais exigentes existentes em alguns países relativamente à emissão deste gás.

### Emissões evitadas pelo AH

Como anteriormente referido, a promoção da utilização de fontes de energias renováveis, como é o caso de um aproveitamento hidroeléctrico, encontra-se consagrada em legislação nacional e comunitária enquanto estratégia de redução da emissão de poluentes atmosféricos e de GEE, encontrando-se a prossecução do objectivo de redução de GEE inserida ainda no quadro de participação da União Europeia no Protocolo de Quioto. Efectivamente, a Directiva 2009/28/CE do Parlamento Europeu e do Conselho sobre a promoção do uso de energia a partir de fontes renováveis, define como objectivo para o ano de 2020, a participação dessas fontes no consumo final de energia em Portugal em cerca de 31% do total.

Refira-se ainda que o reforço da componente hidroeléctrica com bombagem permite ainda potenciar o crescimento da componente eólica, garantindo o balanceamento com a intermitência do recurso eólico.

No que se refere à energia hidroeléctrica, o Governo português fixou em 2007 (Ministério de Economia e Inovação, 2007 – Uma política de energia com ambição) uma meta de 7000 MW de potência instalada a superar até ao horizonte de 2020, da qual resultou a necessidade de elaboração do Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH).

Quanto ao reforço da capacidade da componente eólica, esta tem vindo a constituir uma aposta dos sucessivos governos pelo menos desde o ano de 2001, que se traduziu num crescimento dos cerca de 70 MW instalados nos finais de 2000 para 2 600 MW em finais de 2008, estando previsto o aumento para 5 700<sup>9</sup> MW até 2012 e para 8500<sup>10</sup> MW em 2020, com importância determinante para o cumprimento do objectivo traçado para Portugal na Directiva 2009/28/CE.

De acordo com o Inventário Nacional de Emissões para o período 1990-2007 (APA, 2009), o sector da energia é a principal fonte de GEE em Portugal, correspondendo a cerca de 70,4% do total emitido. A contribuição da actividade de produção de energia é de cerca de 24,3%.

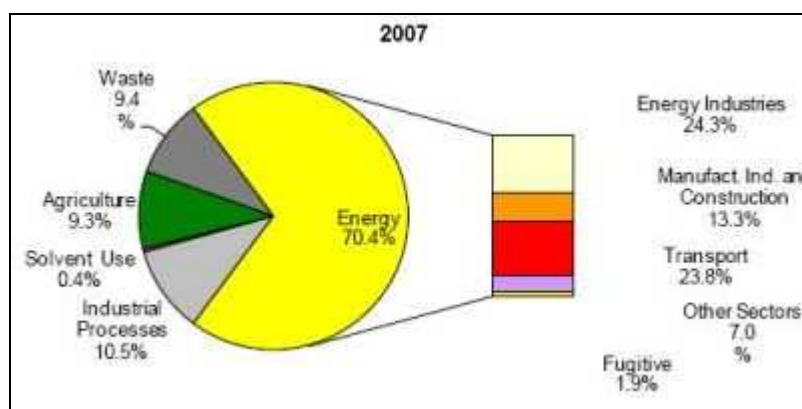


Figura 10 – Emissões de GEE por sector, em 2007 (Fonte: APA, 2009)

O principal GEE emitido é o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que corresponde a 77% do total das emissões, e que provém maioritariamente de actividades relacionadas com a produção de energia, que constitui a origem de 90% das referidas emissões. Segundo o Inventário Nacional, a situação verificada decorre directamente das fontes de energia usadas em Portugal, sendo que, em média, no período 1990-2007, cerca de 84% da energia consumida foi produzida a partir da combustão de combustíveis fósseis (carvão,

<sup>9</sup> 5100 MW + 600 MW por “upgrade” de equipamento. “Ministério de Economia e Inovação, 2007 - Uma política de energia com ambição”

<sup>10</sup> “Power in Europe/Issue 545/February 23, 2009 - Interview Portugal’s Economy Minister Manuel Pinho”



petróleo e gas natural), enquanto que as fontes renováveis apenas representaram 16% do total. Ao longo do período considerado, estes valores tenderam, contudo, a aproximar-se, com uma contribuição significativa da energia eólica.

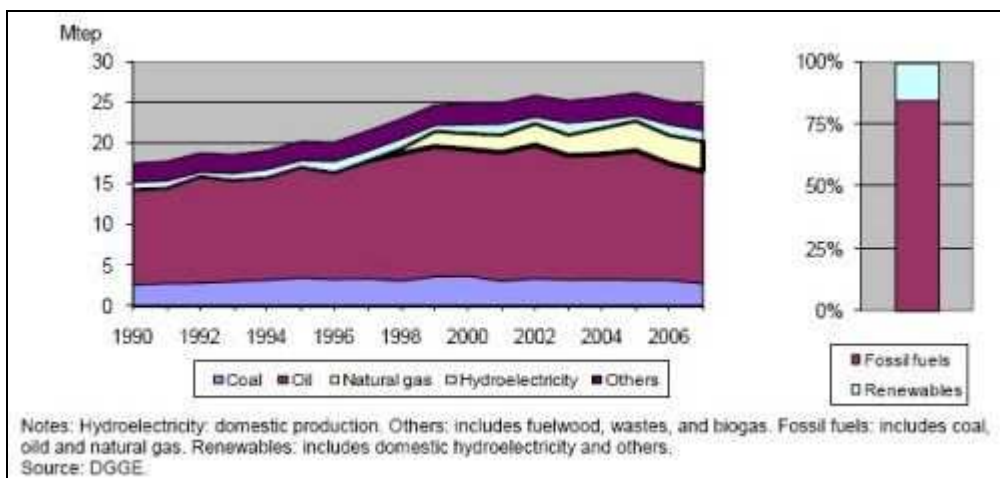


Figura 11 – Consumo de energia por tipologia de fonte produtora, entre 1990 e 2007 (Fonte: APA, 2009)

O crescimento médio das emissões anuais de GEE registadas para o período 1990-2007 é de cerca de 2%, sendo os principais contribuidores para este crescimento, o crescimento económico, uma maior procura de energia e um aumento na circulação automóvel. Complementarmente, a contribuição efectiva das hidroeléctricas para a produção total de energia (função das variações anuais de precipitação<sup>11</sup>, da evolução deste sector e dos respectivos regimes de exploração) foi ainda responsável pela introdução de variações anuais significativas nas emissões geradas, como é possível verificar por análise da figura seguinte.

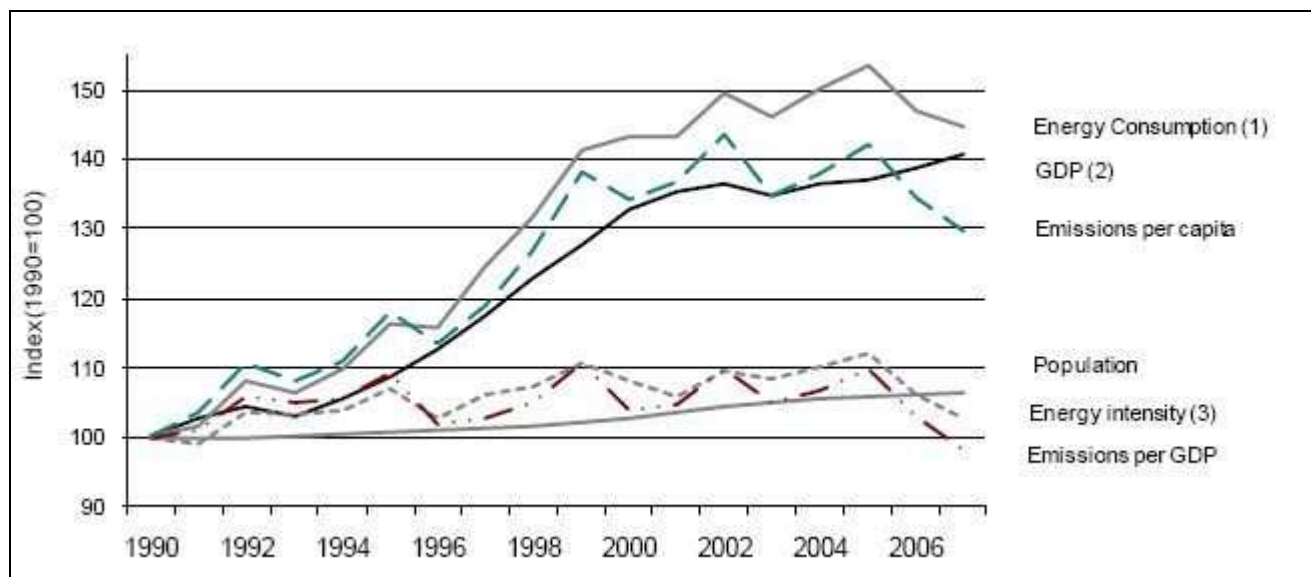
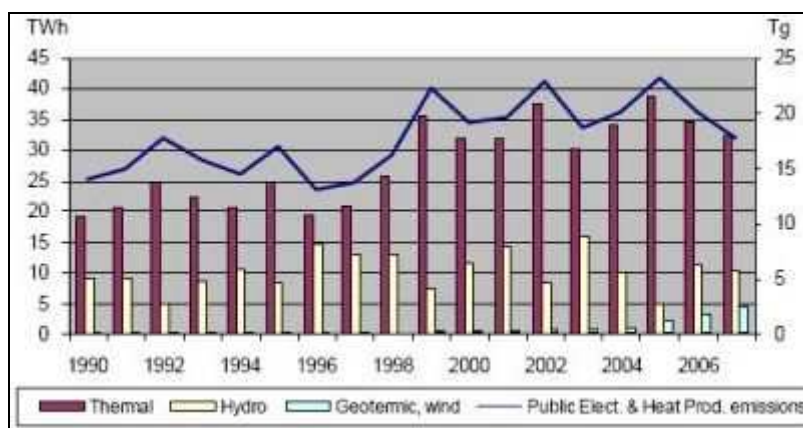


Figura 12 – Emissões de GEE per capita, por unidade de PIP e consumo de energia, entre 1990 e 2007 (Fonte: APA, 2009)

No gráfico seguinte, apresenta-se a estimativa das emissões geradas na actividade de produção de energia, por tipologia de fonte produtora, sendo visível a distinta contribuição das fontes térmicas e das fontes hídricas.

<sup>11</sup> Relativamente a um ano hidrológico médio



**Figura 13** – produção de energia e emissões de GEE por tipologia de fonte produtora, entre 1990 e 2007 (Fonte: APA, 2009)

Atendendo ao acima descrito, e como descrito no Capítulo 2, a entrada em serviço do AH permitirá uma redução das emissões anuais de CO<sub>2</sub> por dois efeitos principais:

- Através do contributo directo associado à produção própria de electricidade do AHA que, por ser de origem hídrica, é isenta de emissões de CO<sub>2</sub>, substituindo produção termoeléctrica com base em combustíveis fósseis;
- Pelo contributo indirecto associado ao acréscimo potência eólica, também isenta de emissões de CO<sub>2</sub>, que a integração do AH no sistema eléctrico viabilizará. Este contributo deve naturalmente ser visto num plano diferente daquele que corresponde à produção própria do AH, estando ligado à estratégia nacional para o crescimento da energia eólica.

Assumindo os pressupostos definidos no PNBEPH, segundo os quais, para a estimativa das emissões evitadas de CO<sub>2</sub> por um Aproveitamento Hidroeléctrico, se deverá usar um factor de emissão de 335 g/kWh, correspondente à produção de energia a partir de uma Central de Ciclo Combinado a gás natural, foi possível determinar a redução potencial anual da emissão de CO<sub>2</sub> pelo AH do Alvito, assim como a resultante dos primeiros 20 anos de exploração (assumindo-se a aplicabilidade conservativa dos pressupostos de cálculo de base), a qual é descrita no quadro seguinte.

**Quadro 33** – Contribuição de cada uma das alternativas de NPA para a concretização dos objectivos do AHA

NPA	Potência reversível <sup>12</sup> (MW)	Produção Líquida (GWh/ano)	Produção Bruta (GWh/ano)	Redução da Importação de gás Natural (milhões m <sup>3</sup> N /ano)	Redução de emissão de CO <sub>2</sub> (kt/ano)		Redução da emissão de CO <sub>2</sub> no período 2017-2037 (kton)	
					Directas	Indirectas	Directas	Indirectas
(221)	225	67	369	58	124	332	2480	6640
(227)	239	70	395	62	133	352	2660	7040

De acordo com o quadro anterior, o AHA permitirá uma redução anual de emissões de CO<sub>2</sub> directas<sup>13</sup> situada entre 124 kt e 133 kt e indirectas<sup>14</sup> situadas entre 332 kt e 352 kt, conforme a alternativa que vier a ser concretizada. Num horizonte de 20 anos, prevê-se

<sup>12</sup> Potência nominal à saída do alternador, em turbinamento. Valores da mesma ordem de grandeza no funcionamento em bombagem

<sup>13</sup> Considerando o factor de emissão de 335 g CO<sub>2</sub>/KWh tendo como referência o factor de emissão contabilizado no PNBEPH para Centrais de Ciclo Combinado a gás natural

<sup>14</sup> Considerando uma referência de utilização para os parques eólicos de 2200 horas equivalentes por MW e o Ciclo Combinado a Gás Natural como térmica de referência

uma redução de cerca de 2480 a 2660 kton de emissões directas e de 6640 a 7040 kton de emissões indirectas, em função do NPA seleccionado.

Pelo acima exposto e considerando que a emissão de GEE pela albufeira ao longo da fase de exploração do AH do Alvito será, significativamente inferior, prevê-se a ocorrência de impactes positivos, indirectos, de média magnitude, de âmbito nacional, permanentes, irreversíveis e significativos, atendendo ao potencial de redução do projecto no cômputo dos objectivos do PNBEPH, que se traduzem numa meta de 7 000 MW de potência hidroeléctrica instalada em 2020.

No que se refere a outros poluentes atmosféricos, como é o caso do dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), o monóxido de carbono (CO), os óxidos de azoto (NOx), as partículas e os compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM), o sector da energia é igualmente uma importante fonte de emissão, sendo a actividade de produção de energia a principal contribuidora apenas no caso da emissão de SO<sub>2</sub>, correspondendo a 61% do total das emissões, de acordo com os dados do Relatório Informativo Nacional, elaborado para submissão no âmbito da Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteiriça a Longas Distâncias (CLRTAP) (APA, 2009b).

A produção de energia por via de uma fonte limpa será igualmente responsável pela redução de emissões de poluentes atmosféricos no global do sistema electroprodutor nacional, prevendo-se por este motivo, a geração de impactes positivos, indirectos, de âmbito nacional, de média magnitude, permanentes, irreversíveis e significativos, sobre a qualidade do ar nacional, nas áreas envolventes às Centrais Termoeléctricas.

#### 5.4.10 Ambiente sonoro

Como anteriormente referido, os eventuais impactes no ambiente sonoro decorrentes do AH do Alvito apenas ocorrem durante a fase de construção, o que se justifica pela inexistência de receptores sensíveis na envolvente às zonas potencialmente ruidosas existentes na fase de exploração do AH (barragem, subestação). No entanto, quanto aos impactes negativos indirectos, estes poderão ocorrer devido ao aumento de circulação de veículos pesados nas vias locais existentes.

Assim, durante a fase de construção é previsível que sejam geradas emissões de ruído em resultado das operações de movimentações de terras, da circulação de veículos e maquinaria pesada de apoio à obra e do transporte de materiais, assim como emissões de ruído das actividades de construção de fundações e de construção do descarregador de cheias, tomada de água, coroamento, etc.

De uma forma geral, os trabalhos de construção envolverão operações diversas susceptíveis de induzirem emissões de ruído. As operações que podem ser responsáveis por induzir maior impacte acústico prendem-se com a preparação e funcionamento do estaleiro, e com as actividades de frente de obra, nomeadamente: a escavação para abertura das fundações e das valas para instalação dos órgãos, a construção dos órgãos e execução das redes, as compactações, o funcionamento de martelos pneumáticos ou de betoneiras, a cravação de estacas, as movimentações de terras e transporte de materiais a destino final, o transporte de máquinas e de materiais em veículos pesados. O eventual desmonte a fogo será, igualmente, responsável por acréscimos dos níveis sonoros, bem como pela eventual transmissão de vibrações. Outras operações geram níveis de ruído mais baixos – designadamente na fase de acabamentos e instalação de equipamentos, bem como a fase de pós-construção, que inclui a remoção dos estaleiros, a recolha de materiais e a reposição da situação inicial. De um modo geral, estas operações têm duração limitada no tempo e serão localizadas, não se prevendo que venham a afectar as povoações, dada a sua elevada distância ao local de obra.

A dispersão da energia sonora proveniente das operações de construção com a distância faz-se em geometria esférica, conseqüentemente o decaimento da energia sonora é

inversamente proporcional ao quadrado da distância, ou seja, diminui 6 dB(A) por dobro da distância à fonte. Associados a este efeito de atenuação devem também ser considerados efeitos de outros mecanismos de atenuação sonora, tais como a atenuação devida à atmosfera, às condições atmosféricas, ao tipo e geometria do terreno e a eventuais obstáculos presentes.

Medições feitas em obras semelhantes permitem estimar os níveis sonoros em  $L_{Aeq}$  produzidos por máquinas escavadoras e pela movimentação e transporte de terras, em cerca de 75 dB(A) a 80 dB(A), a 15 metros de distância aproximadamente, em condições de propagação de espaço livre. A 50 metros de distância, estes valores decrescem para um intervalo de 65 a 70 dB(A). Este intervalo não excederá os 65 dB(A) a partir dos 100 m a 200 m. A cerca de 300 m já poderão ocorrer níveis sonoros da ordem dos 55 dB(A)

Deste modo, não é expectável a ocorrência de impacte negativo no ambiente sonoro, devido à construção do AH do Alvito dado que os receptores sensíveis mais próximos se encontram a uma distância superior a 300 metros (implantando-se a uma cota bastante superior àquela onde serão realizadas as actividades construtivas), concluindo-se que os níveis sonoros gerados com a construção do AH do Alvito não serão nem audíveis, nem susceptíveis de gerar incomodidade e menos ainda passíveis de provocar a alteração do ambiente sonoro característico dos locais próximos dos receptores.

No que respeita às vibrações, no decorrer de actividades de desmonte a fogo, prevê-se igualmente, embora dependente das cargas e métodos utilizados, a ocorrência de propagação de vibrações, no entanto, devido à distância a que se encontram os receptores das povoações circundantes e à descontinuidade do meio de propagação, que o impacte seja pouco significativo.

Relativamente aos eventuais impactes indirectos, refira-se que a circulação de veículos pesados afectos à obra constitui uma fonte de ruído complementar. Estes veículos circularão preferencialmente pela CM 13555, que se caracteriza por baixo volume de tráfego e se implanta na proximidade das povoações de Vale do Cobrão e da Foz do Cobrão, assim como pelo IP2. Por este motivo, são previsíveis impactes sonoros negativos indirectos, reversíveis, temporários, de magnitude elevada e moderadamente significativos. De salientar ainda que a introdução de uma correcção do traçado do CM 1355 na proximidade da povoação da Foz do Cobrão permite ainda, à partida, a minimização dos impactes no ambiente sonoro daquela zona urbana, uma vez que se procede ao corte do maciço rochoso existente, com a criação de uma barreira sonora evidente. Esta barreira será ainda responsável pela inexistência de impactes sonoros numa edificação situada na proximidade desse acesso, a qual, segundo informação disponibilizada pela Câmara Municipal de Vila Velha do Ródão, será futuramente convertida num Lar.

Na fase de exploração não se prevê a ocorrência de impacte sonoro negativo.

## 5.4.11 Socio-economia

### 5.4.11.1 Metodologia

A construção de um empreendimento com as características do AH do Alvito produz necessariamente alguns aspectos de perturbação socio-económica local, passíveis de assumir um cariz negativo, mas que podem igualmente constituir-se como um factor altamente positivo na dinamização do desenvolvimento local.

Como referido no Capítulo 4.13, a área de estudo consiste numa zona de características fortemente repulsivas em termos populacionais, que, a não ser capaz de inverter as tendências actuais, enfrentará, num futuro próximo, um processo de despovoamento acelerado.

Contudo, a população remanescente tem uma percepção bastante positiva do seu quadro de vida, quer no tocante à qualidade do ambiente natural envolvente, quer no tocante aos valores e traços culturais que constituem a sua memória colectiva e que são percebidos como valores a preservar.

Embora cientes das possíveis alterações resultantes da concretização do empreendimento, estas populações manifestam-se receptivas, embora sejam perceptíveis algumas preocupações sobre o grau de alteração do seu modo de vida.

Deste modo, de um ponto de vista objectivo, admite-se que o empreendimento venha a provocar alguns impactes significativos sobre a componente socioeconómica local.

No campo socio-económico, a avaliação dos impactes do empreendimento deverá incidir sobretudo em quatro aspectos que, contudo, se encontram profundamente interligados:

- Características demográficas e de povoamento da zona;
- Actividades económicas e emprego;
- Aspectos socioculturais e de qualidade e nível de vida dos residentes;
- Acessibilidades e mobilidade.

Os impactes passíveis de se fazerem sentir ocorrerão em duas fases: Fase de Construção e Fase de Enchimento e Exploração.

#### 5.4.11.2 Fase de Construção

A construção do empreendimento terá, quer pela dimensão das obras, quer pela duração do período construtivo, um impacte significativo a nível demográfico e socioeconómico, ainda que temporário.

Os impactes associados a esta fase incluem as actividades preparatórias, nomeadamente as relacionadas com as prospecções geológicas, expropriações, e a instalação dos estaleiros e outras áreas funcionais de obra, a fase de trabalhos propriamente ditos (escavações, betões, equipamentos e acabamentos) e, ainda, a desarborização/desmatação realizada nas encostas do rio Ocreza previamente ao enchimento da albufeira.

##### Impactes sobre as características demográficas e de povoamento da zona

Perante a tendência de despovoamento e recessão desta zona, o empreendimento surge como um factor potencialmente dinamizador, ao contribuir para uma eventual criação de emprego, susceptível de fixar actividades e populações e, assim, de forma indirecta, contribuir para a alteração do padrão de comportamento demográfico altamente recessivo, típico das últimas décadas. Este impacte poderá ser apenas temporário, acompanhando a duração desta fase, encontrando-se a sua transformação em algo de mais permanente dependente de outros incentivos à fixação de jovens.

Os trabalhadores que vierem a preencher estes postos de trabalho possuirão diversos graus de especialização e formação, sendo previsivelmente jovens e do sexo masculino, na sua maioria.

A sua presença e, sobretudo, a duração da sua permanência (cerca de 5 anos desde a consignação da obra até à entrada em serviço industrial), contribuirão para uma alteração dos padrões demográficos actualmente existentes já que, qualquer que seja a sua origem, envolverá sempre a imigração de um volume significativo de trabalhadores, dado o *deficit* da população local em idade activa.

As alterações a **nível demográfico** são processos lentos e cujos resultados apenas são visíveis a médio/longo prazo. Daí não se poderem considerar como impactes directos ligados à fase de construção. No entanto, nesta fase, e associado à atracção de um grupo de população proveniente do exterior<sup>15</sup>, pode dar-se início a um processo de fixação de activos, cujas características sociodemográficas são propícias a uma alteração de padrões do comportamento demográfico. Este impacte, de probabilidade desconhecida, será duradouro e positivo, sendo o seu significado resultado da magnitude de que revista.

A nível do **povoamento e ocupação edificada do espaço**, não se prevê alterações significativas, já que nenhuma povoação será directamente afectada. Como se pode ver adiante (fase de enchimento e exploração) haverá um certo número de edificações que serão submersas pela albufeira. Contudo não se pode ainda determinar se ocorrerá a sua destruição prévia, logo na fase de construção, ou se serão afectadas apenas na fase de enchimento. Tal decisão será tomada em fase de projecto de execução.

#### Impactes sobre as actividades económicas e emprego

A criação de emprego e dinamização de actividades poderá dar-se, durante a fase de construção, pelo emprego directamente ligado à obra, nomeadamente no tocante a mão-de-obra menos especializada passível de ser, em parte, recrutada numa área de influência não muito alargada.

Segundo dados disponibilizados pela EDPP, a construção do empreendimento empregará 800 trabalhadores, em média, prevendo-se que, em alturas de maior concentração de trabalhos, se alcancem os 1000 postos de trabalho. A presença deste contingente de trabalhadores induzirá, também nesta fase, a dinamização de actividades de apoio logístico às obras de construção da barragem, como sejam as relacionadas com a oferta de alojamentos e restauração, resultando num impacte positivo. Neste domínio prevê-se que este impacte se faça sobretudo sentir em Chão das Servas, a povoação mais próxima do estaleiro social.

Este **impacte sobre o emprego e as actividades económicas** será positivo, embora temporário, de incidência local e regional, consoante a bacia de recrutamento da mão-de-obra, e cujo início será imediato após o arranque da fase de construção. Será de grande magnitude e o seu significado será função sobretudo das medidas que forem adoptadas para incentivar a utilização de mão-de-obra local e a disponibilização de formação profissional.

Em termos dos usos do solo de cariz agro-florestal, as áreas das diversas classes de uso efectivamente afectadas pela barragem e albufeira do Alvito, para qualquer dos NPA em análise, são as que constam do **Quadro 27**, inserido no capítulo relativo à avaliação de impactes na ocupação do solo (**Capítulo 5.4.8**).

Em ambas as alternativas o empreendimento afectará sobretudo zonas de olival, a principal produção agrícola da zona, que, na zona a afectar, é plantado em socalcos de forma a contrariar o declive acentuado das margens do rio, dando origem a uma paisagem de grande beleza e que se constitui como um marco desta região.

A sua afectação justifica a preocupação manifestada pelas populações<sup>16</sup> relativamente a este uso do solo que é visto localmente não apenas como um valor económico mas também como um valor cultural e um marco identitário da paisagem da zona e da adaptação do homem às condições biofísicas do seu habitat.

A afectação deste valor, que podemos assim designar de sociocultural, constitui um impacte percebido como negativo pelas populações locais.

---

<sup>15</sup> Já que haverá sempre uma parte da mão-de-obra que, devido às suas características em termos de qualificação, terá de ser sempre recrutada no exterior.

<sup>16</sup> Ver estudos levados a cabo sobre a receptividade das populações, e analisados na Situação de Referência, no capítulo dedicado à Socioeconomia.

A agricultura em espaços naturais é aqui pouco importante, sendo, nesta fase, afectada sobretudo na zona da povoação da Foz do Cobre. A outra zona de maior intensidade agrícola situa-se junto à povoação de Camões, a qual será sobretudo afectada quando se der o início do enchimento da albufeira.

Como se referiu ao descrever a actividade económica destas zonas, a fileira florestal é a principal base económica desta região. A floresta constitui nesta zona uma das principais fontes de riqueza, sendo, no entanto, também uma exploração muito vulnerável aos incêndios. Neste campo serão sobretudo afectadas as áreas florestais de produção, ocorrentes na margem esquerda do rio Ocreza, maioritariamente compostas por eucaliptos.

Refira-se, a este propósito, que a EDPP tem como regra adquirir todos os terrenos necessários à construção do empreendimento (barragem, estaleiros e acessos), com uma antecedência de cerca de um ano previamente ao início da construção, e de todos os terrenos a submergir pela albufeira previamente ao respectivo enchimento. Neste caso é prática corrente na EDPP adquirir todos os terrenos até 1 metro acima do NPA.

Esta actuação está actualmente legislada pela recentemente promulgada Lei nº 83/2009, de 26 de Agosto, a qual autoriza o Governo a criar um regime especial aplicável às expropriações necessárias à concretização dos aproveitamentos hidroeléctricos integrados no Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH) e os aproveitamentos hidroeléctricos de Ribeiradio-Ermida, no rio Vouga, e do Baixo Sabor, no rio Sabor. Este diploma declara, na alínea a) do nº 2 do seu artigo 2º, “a utilidade pública, com carácter de urgência, das expropriações dos imóveis e direitos a eles relativos necessários à realização de cada um dos aproveitamentos hidroeléctricos referidos no artigo anterior, no momento da obtenção dos actos ou contratos necessários à efectiva utilização dos bens do domínio público do Estado”. Consagra ainda, na alínea b) do mesmo ponto, “restrições de utilidade pública nos imóveis necessários ao atravessamento ou ocupação por condutas subterrâneas e caminhos de circulação decorrentes da construção dos aproveitamentos hidroeléctricos, bem como à realização de prospecções geológicas, sondagens e outros estudos necessários, independentemente da obtenção dos actos ou contratos necessários à efectiva utilização dos bens do domínio público do Estado, sendo sempre garantida a correspondente indemnização, nos termos gerais de direito, e a eventual reposição da situação anterior, nos termos da lei”.

Por fim, na alínea c) do nº 2 do artigo 2º, o diploma estabelece “regras específicas para o processo de expropriações necessárias à execução dos aproveitamentos hidroeléctricos”, entre as quais a “Dispensa do requerimento inicial previsto no artigo 12.º do Código das Expropriações, sem prejuízo da manutenção da aplicabilidade do n.º 3 do artigo 13.º do mesmo Código”.

A construção do empreendimento afectará ainda, sob a forma de destruição parcial ou total, ou apenas de perturbação temporária, algumas infra-estruturas de lazer e recreio, importantes no contexto do modo de vida local, como sejam, nomeadamente, as praias fluviais e as zonas de pesca; esta afectação constituirá um impacte negativo sobre **as actividades de recreio e lazer**, em duas vertentes: como actividade económica, e a nível de qualidade de vida e importância sociocultural.

A zona balnear identificada como mais relevante é a praia fluvial de Taberna Seca. A praia dos Gaviões, outra zona muito procurada para actividades balneares, não reúne, no entanto, as condições necessárias de qualidade da água para tal utilização, tendo já sido por diversas vezes interdita a banhos pelas autoridades competentes. Assim, a sua desactivação não se reveste de qualquer impacte negativo, podendo mesmo ser considerada como revestindo-se de um efeito benéfico dado a sua utilização representar, hoje em dia, um perigo para a saúde pública. A praia de Taberna Seca será previsivelmente apenas afectada na altura do enchimento da albufeira.

Outro impacte do empreendimento sobre a actividade turística da região é o que resultará da eventual interferência com as actividades ligadas ao Geopark e percursos associados, pela degradação da paisagem e interdição de áreas e caminhos, resultante dos trabalhos de construção. Contudo, esta afectação deverá ser confirmada em fase de Projecto de Execução.

Deste modo, a construção induzirá um impacte negativo sobre a actividade turística, o qual será negativo, temporário e medianamente significativo; este impacte poderá, no entanto, ser minimizado com a aplicação de medidas adequadas, associadas à potenciação da zona da Foz do Cobreão como atracção turística, pelo que o impacte residual, após a concretização destas medidas, será positivo.

#### Aspectos socioculturais e de qualidade e nível de vida dos residentes

A eventual afectação dos valores ecológicos, naturais, paisagísticos e patrimoniais que são parte do enquadramento local e da memória colectiva constituirá um impacte de duração variável, cujo significado será função do tipo de afectação e dos valores afectados.

Como referido acima, a afectação do olival em socialcos, característica paisagística singular de elevado valor cénico, constitui-se como um impacte negativo significativo, pela perturbação causada na identidade local e no imaginário desta população.

A nível local, haverá uma afectação do bem-estar das populações residentes, pelos impactes a **nível sonoro e de qualidade do ar**, devido ao aumento do tráfego de veículos ligados à obra e aos trabalhos da própria obra; estes impactes serão temporários, reversíveis, mas de magnitude e significado variável em função do número de residentes afectados o qual dependerá, por sua vez, dos circuitos de circulação estabelecidos; prevê-se que as povoações mais afectadas possam ser as povoações a sul da barragem – Alvaiade, Sarnadinha, Chão das Servas, Foz do Cobreão, Vale do Cobreão, Ladeira); outras povoações mais afastadas do local de implantação da barragem e órgãos acessórios serão afectadas na parte final, pelas actividades de desmatação prévias ao enchimento da albufeira.

Refira-se, contudo, que as populações estão cientes e informadas sobre o projecto e as suas implicações, reconhecendo os seus efeitos negativos mas manifestando-se, ainda assim, maioritariamente receptivas à sua concretização, com base em fortes expectativas no contributo que este empreendimento poderá trazer para o desenvolvimento local.

#### 5.4.11.3 Fase de Enchimento e Exploração

##### Impactes sobre as actividades económicas e emprego

De forma mais permanente, numa fase de exploração, a presença da albufeira e consequente transformação da paisagem local, poderá ser um factor atractivo de actividades turísticas e de lazer, reforçando uma tradição já hoje incipiente, de turismo rural, que, a ser judiciosamente orientado e conjugado com o aproveitamento e valorização dos valores ecológicos, da paisagem natural e do desfrute da natureza, poderá constituir uma sólida base para a redinamização económica da zona, capaz de induzir, por si só, uma inversão das actuais tendências repulsivas, criando uma capacidade de atracção e fixação de populações, necessariamente mais jovens e dinâmicas, capazes de promover um desenvolvimento sustentável da área. Actividades tornadas possíveis pela presença da albufeira, como sejam a navegação de recreio, os desportos náuticos, a pesca desportiva e as actividades balneares contribuirão para o aumento dos atractivos locais.

Saliente-se, a este respeito, que no PNBEPH foi considerado que a localização do AH do Alvito, em zona de reconhecido potencial para desenvolvimento turístico, permitirá a utilizações do plano de água para lazer e turismo, tendo este sido um dos factores para a sua valorização.



Assim, poderão, por esta via, originar-se impactes sobre as **actividades económicas**, nomeadamente o **turismo e o comércio, hotelaria e restauração**, os quais serão positivos, directos e indirectos, duradouros, de elevada magnitude e podendo traduzir-se num elevado significado.

As zonas mais beneficiadas, a este nível, serão as povoações mais próximas da albufeira, que disporão de condições mais vantajosas, do ponto de vista da paisagem, amenidades, proximidade à água e enquadramento ambiental para criação de condições atractivas para visitantes e turistas. Estão neste caso povoações como Chão da Vã, Taberna Seca, Calvos, Benquerenças de Baixo, Ferrarias Cimeiras, Rodeios, Sarnadinha, Chão das Servas, Bugios, Gaviãozinho e Foz do Coibrã.

Outro impacte positivo associado à entrada em exploração do empreendimento do Alvito prende-se com os próprios objectivos que estão na sua génese, ou seja, o seu enquadramento na estratégia nacional de energia e o seu contributo para a prossecução dos objectivos das políticas energéticas.

O AHA está perfeitamente enquadrado nas políticas e programas nacionais, bem como na estratégia de desenvolvimento sustentável prosseguida pela EDPP já que contribui para:

- O aumento da capacidade de produção de electricidade com base em recursos endógenos e renováveis. A construção do AHA permitirá directamente um crescimento da produção de electricidade com base em energias renováveis de 67 GWh/ano e 70 GWh/ano considerando a produção líquida<sup>17</sup> e de 369 GWh/ano e 395 GWh/ano para a produção total conforme a alternativa de NPA que vier a ser considerada<sup>18</sup>;
- A melhoria da fiabilidade e segurança de funcionamento do sistema eléctrico português, com implicações nos níveis de garantia da segurança de abastecimento. O funcionamento de qualquer sistema eléctrico interligado obriga a que a energia eléctrica produzida e colocada na rede, em cada momento, seja igual à procura agregada de todos os consumidores, com uma adequação contínua e instantânea da oferta à procura. A concretização do AHA terá efeitos benéficos para o funcionamento do sistema eléctrico português, que serão tanto maiores quanto maior for a potência que vier a ser instalada e a capacidade de armazenamento que vier a ser disponibilizada, isto é, para o sistema eléctrico, a opção por uma cota de NPA mais elevada traduz-se como mais vantajosa. Os aproveitamentos hidroeléctricos têm um papel muito importante nos sistemas eléctricos em que se integram, nomeadamente na garantia da adequação da oferta à procura, sendo esse papel alavancado quando, como é o caso do AHA, são dotados de bombagem e têm capacidade de armazenamento. Assim, o AHA reforçará o sistema eléctrico português, permitindo, entre outros aspectos, uma resposta rápida a subidas e descidas de carga, adaptando-se praticamente de forma instantânea às diferentes situações da rede e de consumo; constituindo uma reserva operacional de energia com grande flexibilidade de operação que permite o apoio em situações de pico de consumo ou de perda inesperada de produção; e contribuindo para a atenuação do impacto da variabilidade da produção eólica aumentando ou diminuindo rapidamente a potência disponível ou aumentando o consumo através da bombagem no caso de excesso de produção eólica;
- A redução das emissões de CO<sub>2</sub> através do contributo directo associado à produção própria de electricidade do AHA que, por ser de origem hídrica, é isenta de emissões de CO<sub>2</sub>, substituindo produção termoeléctrica com base em combustíveis fósseis; e pelo contributo indirecto associado ao acréscimo da

<sup>17</sup> Líquida do efeito de bombagem, isto é, não considerando a contribuição da água bombeada, na produção

<sup>18</sup> Salienta-se que os valores aqui indicados em 1º lugar correspondem à solução de referência considerada pela EDP Produção, NPA à cota (221), enquanto os referidos em 2º lugar dizem respeito à solução para o NPA à cota (227).

potência eólica, também isenta de emissões de CO<sub>2</sub>, que a integração do AHA no sistema eléctrico viabilizará;

- A redução das importações de combustíveis fósseis, por efeito da substituição de produção termoeléctrica que, em termos equivalentes, se pode estimar em 58 milhões de m<sup>3</sup>N e 62 milhões m<sup>3</sup>N de gás natural<sup>19</sup> (valores médios anuais), conforme a alternativa do projecto que vier a ser concretizada.

Adicionalmente, o AH terá um impacte positivo particularmente significativo nesta região sobre as actividades económicas da zona, nomeadamente sobre a exploração agro-florestal, já que disponibiliza um novo reservatório de água para combate a incêndios, risco a que esta zona está fortemente sujeita e que, assim, será mais facilmente minimizado.

A possibilidade de novos usos da água em resultado do projecto induzirá ainda outros impactes de importância variável, nomeadamente:

- A eventual disponibilização de água para irrigação constituirá um impacte directo, positivo, de âmbito local e regional, cuja influência na actividade económica local depende da magnitude da actividade agrícola de regadio;
- Também a possibilidade de utilização da água da albufeira para reforço do abastecimento de água às populações se reveste de um inegável interesse, traduzindo-se num impacte positivo;
- A mitigação dos efeitos das secas e cheias devido à regularização albufeira.

#### Impactes sobre as características demográficas e de povoamento da zona

A dar-se a dinamização das actividades económicas acima referida, por via da valorização dos recursos turísticos e do incremento do fluxo de visitantes, virá certamente a assistir-se a um impacte indirecto, sobre a **dinâmica e estrutura da população local**, pela eventual fixação de novos residentes, de características demográficas estruturalmente diversas, que poderão contribuir para atenuar a tendência de desvitalização demográfica actualmente existente. Este será um impacte positivo, provável, permanente, de nível regional e significativo.

A eventual afectação dos valores ecológicos, naturais, paisagísticos e patrimoniais, em grau variável, constituirá um impacte negativo já que são parte da **identidade do local e da memória colectiva**.

Contudo, a introdução de um elemento como uma albufeira numa paisagem com estas características constitui sempre uma transformação muito significativa da paisagem e do ambiente local, mas que não se traduz necessariamente por um impacte negativo. Com efeito, a nova paisagem e o ambiente recriado revestem-se de características diferentes mas de elevada atractividade, passível de originar um novo sentimento de pertença e de identidade local.

Finalmente, a nível do povoamento, há a considerar a afectação de algumas edificações por submersão pela albufeira. Essas edificações revestem-se de diversas características, sendo maioritariamente apoios à actividade agrícola, variando consoante a cota do NPA que vier a ser adoptada.

Assim, para o NPA (221) serão afectadas as seguintes categorias de edificações (ver **Quadro 29**, no Capítulo de Impactes sobre o Uso do Solo):

---

<sup>19</sup> Considerando a central termoeléctrica de referência um Ciclo Combinado a Gás Natural, com um consumo unitário de 157 m<sup>3</sup>N/MWh

- Casas de habitação – 6;
- Apoios agrícolas – 6;
- Pontes – 5;
- Apoios de Praia – 2.

Para o NPA (227) as categorias de edificações afectadas são as mesmas acrescidas de mais:

- Apoios agrícolas – 1;
- Lagar – 1.

Acresce ainda a afectação passível de se verificar ao nível de máxima cheia (NMC), de mais 1 casa de habitação e de um apoio agrícola.

Em síntese, tendo em conta as características humanas, económicas e sociais da AE, considera-se que o empreendimento é susceptível de induzir impactes positivos significativos, com efeitos a médio / longo prazo, contribuindo para a transformação e dinamização de uma zona altamente recessiva.

#### Acessibilidades e mobilidade

A construção do empreendimento implicará a afectação de alguns acessos importantes, que ficarão situados abaixo da cota de nível de pleno armazenamento da albufeira, o que é susceptível de contribuir para o agravamento da situação de isolamento de algumas povoações. Salientam-se os casos das ligações que se desenvolvem transversalmente à albufeira e que ficarão totalmente interrompidas.

Os casos mais graves são:

- EN 233, entre Taberna Seca e Vilares de Cima: está previsto um restabelecimento (Restabelecimento R2) para permitir a continuidade da Estrada Nacional EN 233 entre Vilares de Cima, na margem direita, e Taberna Seca na margem esquerda do rio Ocreza. Esta nova via irá substituir um trecho da estrada nacional EN 233 que, em cerca de 900 m, entre o km 119 e 120, ficará submersa pela albufeira do Alvito. Este trecho da EN 233 tem uma ponte sensivelmente à cota 209 m.
- EM 546, entre Bugios e Sarnadinha: a futura barragem do Alvito permitirá a transposição do rio Ocreza através do seu coroamento, pelo que se irá proceder à construção de acessos a esta barragem para circulação de veículos, em ambas as margens do rio, ligando, a norte, a Gaviãozinho e, a sul, a Chão das Servas. Dado que actualmente Gaviãozinho já tem ligação a Bugios, e Chão das Servas já está ligada a Sarnadinha, a via pelo coroamento da barragem permitirá a substituição, em melhores condições, do troço interrompido da EM 546. Esta solução implica um percurso ligeiramente maior para ligar Sarnadinha a Bugios, mas evita a construção de uma ponte de grandes proporções e o restabelecimento de duas estradas relativamente próximas uma da outra, quando com apenas um restabelecimento se estabelecem as principais ligações entre várias povoações. Esta ligação constitui o Restabelecimento nº1.

Para as obras da barragem, torna-se necessário estabelecer ligações de acesso à galeria principal e à descarga de fundo, à restituição e à subestação e poço de manobra das comportas da tomada de água, todas na margem esquerda do rio Ocreza.

O acesso à subestação e poço da tomada de água será feito a partir da estrada de acesso ao coroamento (Restabelecimento R1), logo a seguir ao aglomerado de Chão das Servas, numa extensão de cerca de 200 m sobre um caminho existente numa cumeada.

O acesso à galeria principal e à descarga de fundo pode fazer-se através de uma estrada estreita, mas pavimentada nos primeiros 1000 m, que liga Foz do Cobrão a Chão das Servas, saindo dessa estrada a cotas da ordem de 220 m e descendo para chegar à saída da galeria principal que se situa sensivelmente à cota 180 m, depois de percorrer cerca de 500 m. A partir daí faz-se o acesso à descarga de fundo.

Outras vias de comunicação são abrangidas pela área de estudo apenas marginalmente, ou apenas pela área de estudo do circuito hidráulico. Estão nestes casos o IP2/A26, a EM545 entre Sarnadinha e Alvaiade, a CM1355 (ligação a Foz do Cobrão), a EN241, a EM1357 e a EM1357-1, todas na zona de Perdigão.

Ressalve-se, no entanto, que sempre que haja lugar a alguma interrupção de ligações, serão criadas alternativas a esses acessos, previamente à sua desactivação, sendo os mesmos restabelecidos e melhorados em definitivo, pelo que o impacte ligado à sua afectação será negligível.

Foram identificados vários outros caminhos que se encaminham para os vales dos rios e ribeiras e ficarão submersos pela subida das águas aquando da construção do AH do Alvito, nomeadamente os que acedem ao Açude de Palvarinhos, à “praia” do Muro e à praia fluvial da Azenha dos Gaviões, que se verificou não terem continuidade sobre o rio, sendo por este interrompidos (servem apenas para acesso às propriedades). Apenas numa situação, da Azinheira da Foz da Líria, é possível transpor o rio, quando este leva pouca água, e com veículos todo terreno, permitindo fazer a ligação Calvos - Benquerenças.

## 5.4.12 Ordenamento do território e Condicionantes ao uso do solo

### 5.4.12.1 Enquadramento

Neste domínio importa avaliar os efeitos da concretização e presença do projecto nos vários instrumentos estratégicos e de gestão territorial identificados no **Capítulo 4.14**. De salientar que a relação entre a construção e exploração do AH e os instrumentos de Planeamento e Ordenamento do Território se consideram quer a nível estratégico (compatibilização com políticas e planos de desenvolvimento, com ou sem tradução nos usos do solo), como a nível de interferência física (compatibilização com usos do solo preconizados nos instrumentos de Ordenamento do Território).

No primeiro caso existe compatibilização com todos os instrumentos analisados, ou por ter sido previsto no Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico ou por contribuir para objectivos e estratégias de outros planos. No segundo caso torna-se clara a incompatibilidade dos vários elementos do projecto com as definições de ordenamento do território de âmbito municipal e local que não o previram. Para esta análise espacial (mais física) com os instrumentos de gestão territorial em vigor efectua-se a distinção entre os componentes do projecto que serão subterrâneos (circuito hidráulico, galerias de ataque e outras galerias), não implicando a afectação superficial do uso do solo, e os que serão superficiais (barragem e órgãos acessórios, subestação, albufeira e obras complementares como acessos e restabelecimentos) pelo que implicam mudança na ocupação pretendida nestes instrumentos.

Os efeitos far-se-ão sentir tanto na fase de construção como na fase de enchimento e exploração, embora com significados diferentes. Assim, de seguida analisam-se os potenciais impactes do presente Projecto com os instrumentos de gestão territorial em vigor na área de implantação do projecto.

#### 5.4.12.2 Fase de Construção

Nesta fase, os impactes são essencialmente “físicos” pelo que de todos os elementos a construir no projecto, em termos de ordenamento do território, apenas se identificam os impactes dos elementos que, sendo superficiais, implicam a ocupação do solo para o qual os instrumentos de gestão territorial definiram classes de espaço/categorias de utilização. Portanto, destacam-se seguidamente as classes de espaço/categorias afectadas (em hectares) por estes elementos superficiais.

**Quadro 34 – Afecção das classes de espaço /categorias dos PDM na área de estudo pelos elementos superficiais (Fonte: PDM de Castelo Branco, Vila Velha de Ródão e Proença-a-Nova)**

PDM	Classe	NPA (221)				NPA (227)			
		Áreas de afectação temporária na fase de construção (ha)	% afectação	Área afectada pela albufeira (ha)	% afectação	Áreas de afectação temporária na fase de construção (ha)	% afectação	Área afectada pela albufeira (ha)	% afectação
Castelo Branco	Espaço Urbano	0,1	0,8	-	-	0,1	0,8	-	-
	Espaço de Desenvolvimento Turístico	0,1	0,8	20,5	1,8	0,2	1,7	24,3	1,7
	Espaços Agrícolas / Espaços Agrícolas submetidos ao regime da Reserva Agrícola Nacional	-	-	17	1,5	-	-	27	1,9
	Espaços Florestais ou Silvo-pastoris / --	11,6	98,3	1107,1	96,3	11,8	97,5	1376,8	95,9
	Espaço Canal / Itinerário Principal (Projectado)	-	-	5,6	0,5	-	-	7,3	0,5
	<b>Área Total Concelho</b>	<b>11,8</b>	<b>100,0</b>	<b>1150,2</b>	<b>100,0</b>	<b>12,1</b>	<b>100,0</b>	<b>1435,4</b>	<b>100,0</b>
Vila Velha de Ródão	Espaços Agrícolas / Áreas de uso predominantemente agrícola	4,4	3,4	53	6,9	4,4	5,4	61	6,8
	Espaços Florestais / Floresta	46,4	36,2	241	31,5	46,4	57,1	297,8	33,2
	Espaços Florestais/ Áreas Silvopastoris	0,2	0,2	1,5	0,2	0,2	0,2	2,3	0,3
	Espaços Naturais / Áreas naturais protegidas	7,6	5,9	-	-	7,6	9,3	-	-
	Espaços Naturais / Reserva Ecológica Nacional	69,5	54,3	470,1	61,4	69,5	85,5	535,1	59,7
	<b>Área Total Concelho</b>	<b>128,1</b>	<b>100,0</b>	<b>765,6</b>	<b>100,0</b>	<b>81,3</b>	<b>100,0</b>	<b>896,2</b>	<b>100,0</b>
Proença-a-Nova	Espaços Agrícolas / Espaço Agrícola de produção	0,9	8,9	-	-	0,9	9,0	-	-
	Espaços Naturais / Espaços Naturais de salvaguarda biofísica	0	0,0	-	-	0	0,0	-	-
	Espaços Naturais / Espaços Naturais de vocação recreativa	6,4	63,4	-	-	6,4	64,0	-	-
	Planos de Ordenamento de albufeiras e águas públicas / --	2,8	27,7	-	-	2,8	28,0	-	-
	<b>Área Total Concelho</b>	<b>10,1</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

De referir que as afectações temporárias acima descritas correspondem à totalidade das áreas afectadas pela implantação de estaleiros e áreas de apoio à obra, apresentando-se ainda desagregados os valores relativos à preparação da zona de inundação da albufeira, previamente ao seu enchimento. No que concerne às escombrelas, a escombrela a usar para deposição das terras escavadas da barragem, central e troço montante do circuito hidráulico, assim como o respectivo acesso, serão áreas a submergir pela futura albufeira do Alvito, pelo que não se consideram impactes temporários individualizáveis em termos de ordenamento do território (são incluídos na “área afectada pela albufeira” descrita no quadro anterior). No que se refere à escombrela implantada junto à restituição, a sua contabilização é igualmente feita junto das “Áreas de afectação temporária na fase de construção”.

Da leitura ao quadro anterior verifica-se que, no concelho de Castelo Branco, a quase totalidade das afectações dizem respeito a espaços classificados como Espaços Florestais ou Silvo-pastoris, as quais assumem um significado bem mais expressivo na zona de inundação da albufeira, não se registando diferenças significativas entre os dois NPAs.

Já no concelho de Vila Velha do Ródão, verifica-se a afectação dominante de classes integradas na categoria de Espaços Naturais / Reserva Ecológica Nacional e de Espaços Florestais, igualmente com maior peso no que se refere à afectação da albufeira, sendo as tendências equivalente para os dois NPAs.

Finalmente, no concelho de Proença-a-Nova, verifica-se a afectação de Espaços Naturais de vocação recreativa, exclusivamente, em resultado da escavação do canal de jusante, não tendo esta afectação significado, atendendo a que os trabalhos são circunscritos ao leito do rio, que será reperfilado a cotas inferiores ao NPA da Pracana

Relativamente às áreas de empréstimo previstas para a obra, elas correspondem a zonas actualmente em exploração e licenciadas para a produção de inertes, pelo que deverão estar devidamente articuladas com a classificação realizada pela carta de Ordenamento do(s) respectivo(s) PDM(s). Em fase de projecto de execução, perante a opção por uma das pedreiras em avaliação, proceder-se-á à confirmação desta compatibilidade.

Atendendo à afectação de classes de espaços definidas para usos distintos dos resultantes da implementação do AH do Alvito, prevê-se a ocorrência de impactes negativos, certos, permanentes, localizados, de média magnitude e significativos sobre o ordenamento municipal em vigor nas áreas atravessadas pelo projecto.

De uma forma geral, atendendo ao facto de os PDM de Castelo Branco, Vila Velha de Ródão e Proença-a-Nova ainda se encontram actualmente em fase de revisão e considerando que o início da construção do projecto se estima ser no ano de 2012, este impacte negativo poderá ser minimizado se a proposta de Revisão dos PDM prever já uma classificação do solo compatível com a existência das áreas de afectação da obra, e o seu regulamento tenha flexibilidade de modo a atribuir a estas áreas posteriores utilizações na fase de enchimento da albufeira e exploração. Portanto, propõe-se o estabelecimento de contactos com os técnicos das Câmaras Municipais dos concelhos onde se irão implantar as componentes/ estruturas superficiais do AH, de modo a incluí-los e compatibilizá-los com os elementos da Revisão dos PDM.

Para além do descrito a respeito das classes de ordenamento, muitas das quais se traduzem igualmente em condicionantes ao uso do solo, salientam-se ainda as seguintes afectações:

- O atravessamento de uma área significativa de terrenos integrados na Reserva Ecológica Nacional (REN), as quais correspondem a 4,7 ha de áreas com afectação temporária pela obra e 1355 ou 1600 ha correspondentes à área de desmatação da albufeira (consoante o NPA). Estas áreas dizem respeito essencialmente a zonas com elevado risco de erosão.

- A afectação de cerca de 931 ou 1090 ha de olival (consoante o NPA), grande parte dos quais, contudo, abandonado;
- A afectação de cerca de 12 a 16 ha de montado (consoante o NPA).

Os impactes sobre as condicionantes acima descritas são considerados negativos, certos, permanentes, localizados, de média magnitude e significativos.

#### 5.4.12.3 Fase de Enchimento e Exploração

Em primeiro lugar, em termos de ordenamento do território convém referir o AHA decorre do **Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroelétrico** (PNBEPH), o qual seleccionou 10 novos aproveitamentos hidroelétricos considerados os mais viáveis para o cumprimento das metas estabelecidas, com base numa análise dos benefícios directa e indirectamente associados à implementação de cada aproveitamento e dos eventuais aspectos negativos que possam derivar da sua execução e exploração, de natureza técnica, económica, social e ambiental. A albufeira do AH poderá ter ainda condições para outros usos da água, nomeadamente, para o turismo e lazer.

Portanto, considera-se que o AHA induzirá um impacte positivo de elevado significado sobre o desenvolvimento estratégico nacional, pelo que, conseqüentemente, se tenta analisar de que modo este projecto pode igualmente contribuir para as estratégias e modelos de ordenamento de âmbito regional, assim como para planos especiais e sectoriais de ordenamento do território.

Mas, apesar da importância e definição clara do interesse nacional deste projecto aquando a sua exploração, efectua-se também a análise da sua compatibilização com os instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal na medida em que, mesmo susceptíveis de alterações face ao interesse público do AHA, também eles se encontram em vigor nos concelhos em que se implanta o AHA.

Assim, uma nota inicial em termos regionais prende-se com o **Médio Tejo & Pinhal Interior Sul. Programa Territorial de Desenvolvimento. Estratégia de Desenvolvimento 2020. Plano de Acção 2007 / 2013** (Municípios do Médio Tejo e Pinhal Interior Sul, 2007). Considera-se que o AHA se enquadra plenamente nos respectivos objectivos e contribui para consolidar alguns dos vectores estratégicos identificados, nomeadamente o aproveitamento dos recursos hídricos como fonte energética e o desenvolvimento de uma nova estratégia turística, diferenciada e qualificada, incorporando, entre outros, o elemento “água”. Quanto ao **Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro** (PROT-Centro), foi impossível avaliar se o projecto se coaduna com o mesmo uma vez que ainda se encontra em elaboração e não foi possível ter acesso ao seu modelo territorial.

Acresce-se que a área de estudo do AHA não interfere com **áreas classificadas pelo sistema nacional de áreas protegidas ou áreas integradas na Rede Natura 2000**, pelo que não há afectação de planos especiais de ordenamento do território de áreas protegidas nem com o Plano Sectorial da Rede Natura 2000. Assim, ainda no domínio dos Planos Especiais e Sectoriais de Ordenamento do Território, salienta-se a perfeita conformidade do AHA com o **Plano de Bacia Hidrográfica do Tejo**, já que este aproveitamento se encontra referenciado nesse plano como um empreendimento de fins múltiplos com interesse estratégico na região, que, para além da produção de energia, permitirá a criação de uma importante reserva de água. Portanto, considera-se esta conformidade um impacte positivo. O AHA insere-se também na estratégia das redes regionais de defesa da floresta contra incêndios (RDFCI), preconizadas nos **Planos Regionais de Ordenamento Florestal**, o que é igualmente um impacte positivo.



Tem-se, deste modo, que o empreendimento contribuirá, globalmente, para a prossecução dos objectivos dos planos mencionados e está conforme com as disposições neles contidas.

Complementarmente, analisa-se a compatibilidade do AHA com os instrumentos estratégicos e de gestão territorial de âmbito municipal. Como tal, na **Agenda 21 de Castelo Branco** a água é vista como “*recurso estratégico*” sendo defendido o aproveitamento dos planos e cursos de água para fins energéticos e como recurso turístico, bem como reservas de água para fazer face à elevada variabilidade espacial e temporal da disponibilidade de água. Portanto, o contributo do AH para a prossecução destes objectivos é entendido como um impacte positivo. Já o **Plano de Desenvolvimento Estratégico de Vila Velha de Ródão** não contempla qualquer menção à implantação do AH do Alvito. No entanto são várias as referências feitas, nesse Plano, ao rio Ocreza, nomeadamente as relacionadas com o aproveitamento turístico, recreativo e de lazer das margens ribeirinhas (Tejo, Ocreza e Ponsul) e com a criação de um Parque Temático Histórico para valorização da arte rupestre do concelho. Considera-se também que o AH contribui positivamente para este plano.

Concretamente no que diz respeito à compatibilização do AH com os **Planos Municipais de Ordenamento do Território**, na fase de enchimento e exploração, avalia-se a compatibilização entre as áreas de ocupação permanente dos elementos superficiais do projecto, face ao que estes planos municipais definem.

Relativamente aos Planos Directores Municipais dos concelhos atravessados, a afectação das suas classes / categorias de espaço é assinalada no **Quadro 35**.

Mas, para além dos espaços afectados desde a fase de construção, nomeadamente daqueles que assumem uma presença permanente, nesta fase (enchimento e exploração), há a considerar igualmente a afectação permanente das classes de espaço/categorias dos Planos Directores Municipais da área da albufeira, ou seja, na área delimitada pelos NPA (221) e NPA (227). Esta afectação, que se sistematiza no quadro seguinte, somente ocorre nos concelhos de Castelo Branco e Vila Velha de Ródão uma vez que nem a barragem nem a albufeira se implantam no concelho de Proença-a-Nova.

**Quadro 35** – Afecção das classes de espaço /categorias dos PDM, na área de estudo, no enchimento da albufeira e fase de exploração (Fonte: PDM de Castelo Branco, Vila Velha de Ródão e Proença-a-Nova)

PDM	Classe	NPA (221)				NPA (227)			
		Afecção permanente (ha)	% afectação	Área afectada pela albufeira	% afectação	Afecção permanente (ha)	% afectação	Área afectada pela albufeira	% afectação
Castelo Branco	Espaço Urbano / --	0,1	3,2	-	-	0,1	2,9	-	-
	Espaço de Desenvolvimento Turístico / --	0,1	3,2	20,5	1,8	0,2	5,7	24,3	1,7
	Espaços Agrícolas / Espaços Agrícolas submetidos ao regime da Reserva Agrícola Nacional	-	-	17,0	1,5	-	-	27,0	1,9
	Espaços Florestais ou Silvo-pastoris / --	2,9	93,5	1107,1	96,3	3,2	91,4	1376,8	95,9
	Espaço Canal / Itinerário Principal (Projectado)	-	-	5,6	0,5	-	-	7,3	0,5
	<b>Área Concelho</b>	<b>3,1</b>	<b>100,0</b>	<b>1150,2</b>	<b>100,0</b>	<b>3,5</b>	<b>100,0</b>	<b>1435,4</b>	<b>100,0</b>
Vila Velha de Ródão	Espaços Agrícolas / Áreas de uso predominantemente agrícola	0,7	5,4	53,0	6,9	0,7	5,4	61,0	6,8
	Espaços Florestais / Floresta	4,7	36,2	241,0	31,5	4,7	36,2	297,8	33,2
	Espaços Florestais/ Áreas Silvopastoris	0,2	1,5	1,5	0,2	0,2	1,5	2,3	0,3
	Espaços Naturais / Áreas naturais protegidas	0,6	4,6	-	-	0,6	4,6	-	-
	Espaços Naturais / Reserva Ecológica Nacional	3,3	25,4	470,1	61,4	3,3	25,4	535,1	59,7
	Áreas a Sujeitar a Plano de Ordenamento de Albufeira / --	3,3	25,4	-	-	3,3	25,4	-	-
	<b>Área Concelho</b>	<b>13,0</b>	<b>100,0</b>	<b>766,0</b>	<b>100,0</b>	<b>13,0</b>	<b>100,0</b>	<b>896,2</b>	<b>3,0</b>

Em Castelo Branco constata-se que mais de metade da área afectada pela albufeira (tanto no NPA (221) como no NPA (227)) se classifica como *Espaços Florestais ou Silvo-pastoris* que apresentam "(...) maior aptidão para utilização mais intensiva e de melhor aproveitamento de produtos florestais e silvo-pastoris" (Artigo 58.º do Regulamento do PDM de Castelo Branco). Considera-se este impacte negativo, directo, certo (pois inviabiliza este uso do solo previsto), permanente e diário (devido à ocupação da massa de água), irreversível, mas de magnitude moderada (na medida em que, por um lado, estes espaços, embora possuam aptidão para este uso não estão actualmente a ser totalmente utilizados como tal, e por outro, porque as áreas afectadas representam apenas uma fracção da área classificada pelo PDM para este uso, afectando moderadamente o recurso (neste caso a elevada aptidão para produtos florestais e silvo-pastoris), confinado à área da albufeira e zona terrestre de protecção da mesma, sem possibilidade de minimização e compensação.

Em Vila Velha de Ródão a classe de espaço que será mais afectada, independentemente do NPA, são os Espaços naturais (integrados na REN) e os Espaços Florestais. Neste âmbito, salienta-se que, em Vila Velha de Ródão, a quase totalidade dos espaços ecologicamente mais sensíveis (integrados na REN) será submersa pela albufeira. Dado que tal facto não representa a destruição das características destes espaços que levam à sua classificação, e ao facto de a presença da albufeira se consubstanciar, ela própria, na classificação de todo o plano de água e margens adjacentes como REN, considera-se que este impacte é neutro.

Os *espaços agrícolas* afectados em Castelo Branco, os quais estão abrangidos pelo regime da RAN, representam uma fracção muito pouco expressiva, sendo que no caso de Vila Velha de Ródão, esta afectação é superior face à área total, para qualquer NPA em avaliação. Perante a fraca produtividade da terra nestes concelhos, considera-se que este impacte é negativo, directo, certo, permanente e irreversível, de magnitude reduzida em ambos os concelhos e pouco significativa.

Já a afectação da classe de espaço vocacionada para *desenvolvimento turístico* previsto no PDM de Castelo Branco, pode ser considerada como um impacte negativo, directo, permanente e irreversível (durante a vida útil da albufeira) e de magnitude elevada, dada a elevada percentagem afectada do total do recurso). Contudo, é passível de minimização uma vez que a própria presença da albufeira potencia a utilização turística, pelo que se crê expectável a disponibilização de outros espaços para a mesma vocação. Deste modo, considera-se um impacte residual pouco significativo.

Relativamente à afectação do *espaço canal* previsto, no PDM de Castelo Branco, para o Itinerário Principal convém referir que esse itinerário já se encontra construído – IP2 –, mas noutra localização, não tendo sido utilizado este espaço canal e nem se prevendo que o seja futuramente. Deste modo, embora este espaço canal ainda se encontre legalmente em vigor, considera-se que, em termos de ordenamento do território, o seu impacte seja neutro.

Em Vila Velha de Ródão e Castelo Branco, os espaços canais afectados correspondem a vias rodoviárias, como seja a EM 546 (que cruza o rio Ocreza no troço entre as povoações de Bugios e Sarnadinha, interferido em grande parte do mesmo com a albufeira do Alvito) e a EN 233 (que cruza o rio Ocreza junto à povoação de Taberna Seca, através de uma ponte que será afectada pela albufeira de Alvito), as quais o projecto pretende restabelecer. Portanto, em termos de ordenamento do território, uma vez que todas as vias afectadas serão restabelecidas, consideram-se que os impactes nos espaços canais são neutros. Todavia, no que concerne à componente social e económica (devidamente explicitada no **Capítulo 5.4.11**), esta questão é mais sensível na medida em que se tratam de vias que deixam de poder ser utilizadas tal como era normal, o que cria uma alteração nos hábitos e costumes locais.

Relativamente aos Planos de Urbanização e Planos de Pormenor, a área de estudo não interfere com qualquer Plano de Urbanização (PU) ou Plano de Pormenor (PP) publicado, pelo que não são expectáveis impactes.

Ressalta-se ainda uma questão cuja importância é significativa face ao projecto em estudo. A albufeira do Alvito e a sua área envolvente, enquanto **albufeira de águas públicas**, ficará sujeita a regras de utilização, em conformidade com a legislação em vigor, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 107/2009 de 15 de Maio<sup>20</sup>. Como se desconhece a classificação que será atribuída a esta albufeira (uma vez que ainda não foi publicada a portaria que a classifica), e na ausência do Plano de Ordenamento da Albufeira de Águas Públicas (POAAP), e até à sua entrada em vigor, aplicam-se a esta albufeira as regras definidas no Capítulo V do Decreto-Lei n.º 107/2009 de 15 de Maio.

<sup>20</sup> Publicado no Diário da República, N.º 94, I Série, de 15 de Maio de 2009.

O regime de utilização das albufeiras encontra-se consagrado no referido regime através da definição de um conjunto de actividades interditas e condicionadas, aplicáveis tanto às albufeiras como às zonas terrestres de protecção, zonas reservadas de protecção, zonas de protecção da barragem e zonas de respeito da barragem.

Deste modo, a salvaguarda e protecção dos recursos hídricos impõe, entre outros, o condicionamento dos espaços terrestres, pelo que se estabelece uma faixa correspondente à zona terrestre de protecção com a largura de 500 metros, denominada de “zona terrestre de protecção”, e no interior desta estabelece-se uma “zona reservada da zona terrestre de protecção” com a largura de 100 metros. Delimitaram-se estas duas zonas terrestres de protecção, tanto para o NPA (221) como para o NPA (227), e verifica-se que as afectações são semelhantes às verificadas para o plano de água e que não se registam diferenças significativas entre os dois NPAs. Portanto, a existência desta albufeira trará, inevitavelmente, implicações no ordenamento da sua envolvente, com graus de condicionamentos diferenciados para cada uma destas zonas de protecção.

Acresce-se que, para além desta delimitação das zonas de protecção e de respeito da barragem e dos órgãos de segurança e de utilização da albufeira, a entidade que explora a barragem deverá ainda sinalizá-las e demarcá-las, nomeadamente através da colocação de bóias no plano de água.

Por último, o plano de água criado não se associa somente a condicionamentos pois o mesmo permite usos sócio-económicos detentores de enormes potencialidades que contribuirão para o desenvolvimento territorial, o que se perspectiva como um impacte positivo.

#### 5.4.13 Património

##### 5.4.13.1 Metodologia

A avaliação de impactes é efectuada com base nas ocorrências identificadas na Situação de Referência. Para o efeito teve-se em consideração como parâmetro as relações de proximidade de cada uma das ocorrências relativamente à Unidade de Projecto mais próxima com base na cartografia à escala 1:25000. Consideraram-se diferentes áreas de incidência consoante as Unidades de Projecto. Assim como Área de Incidência Directa (AID) para estruturas lineares (acessos, circuito hidráulico etc.) foi considerada uma distância de 50 m para cada um dos lados e como Área Incidência Indirecta (All) uma distância entre 50 e 200 m para cada um dos lados da unidade. Para a albufeira e barragem considerou-se como Área de Incidência Directa toda a área de inundação (NPA cota 221 e 227) e como área de Incidência Indirecta uma envolvente de 50m em torno do NPA. Para as restantes infra-estruturas (estaleiros, subestação, central, escombrelas, etc.) considerou-se como Área de Incidência Directa a área de implantação das unidades de projecto e uma envolvente de 50m, como Área de Incidência Indirecta considerou-se uma área envolvente às infra-estruturas entre os 50m e os 200m.

No caso das ocorrências situadas na AID prevê-se que estas serão alvo de afectação directa, enquanto as ocorrências situadas na All serão alvo de afectação indirecta.

Desta forma e como referido no capítulo anterior de 82,12 % (efectivamente 81,46%) das ocorrências são alvo de afectação directa por, pelo menos, uma unidade/infra-estrutura do projecto, enquanto 2,64% são passíveis de afectação indirecta, não se prevendo a afectação de 16,55 % do total de 151 ocorrências identificadas.

No **Anexo F.3** apresentam-se as fichas individuais de sítio para cada ocorrência, onde se caracterizam os impactes decorrentes da implantação do projecto e onde se especificam as medidas de minimização preconizadas.

Na presente análise de impactes efectua-se a descrição dos impactes do projecto sobre cada ocorrência patrimonial identificada considerando-se relevantes, os seguintes factores: Natureza; Tipo/Incidência; Fase; Duração; Probabilidade; Significância; Magnitude; Dimensão espacial; e Reversibilidade.

Em seguida definem-se os critérios, utilizados na caracterização e avaliação de impactes sobre ocorrências patrimoniais.

- **Natureza** (negativo, positivo, nulo): considera-se impacte **positivo** qualquer acção que melhore o conhecimento ou o estado de conservação de uma ocorrência patrimonial; impacte **negativo** traduz-se na afectação (directa ou indirecta, parcial ou total), a sua deterioração, ou alteração do seu local de implantação ou sua envolvente; considera-se **nulo** todo o impacte que não provoque qualquer tipo de afectação de uma ocorrência.
- **Incidência** (directa, indirecta, indeterminada): Indica o modo como o efeito é produzido sobre os elementos patrimoniais. A incidência é **directa** se for provocado pela implementação do projecto (construção, exploração ou desactivação) do projecto; **indirecta** se for induzida por actividades decorrentes ou ligadas ao projecto, mas não pela implementação do projecto em si; **indeterminada** caso a informação disponibilizada sobre a implantação das diferentes unidades de projecto for insuficiente.
- **Fase** (Construção, Exploração): construção em todas as situações de impacte que ocorram nesta fase de implementação do projecto (a grande maioria de impactes ocorre nesta fase); exploração quando se define a existência de impactes nesta fase do projecto (ao nível do património geralmente são pouco significativos); desactivação, quando ocorrem impactes decorrentes da desactivação das infra-estruturas do projecto.
- **Duração** (temporária, permanente, nula): este corresponde ao efeito induzido pela acção impactante no tempo e pode ser **temporária** quando são casos relacionados com acções que não tenham um carácter definitivo como ocultação, ou deslocamento da ocorrência desde que esta possa retomar o seu lugar após a realização de acções impactantes. Afigura-se comum que algumas acções possam ser temporárias ou seus efeitos negativos acabem por assumir um carácter permanente; uma acção com efeito **permanente**, é aquela que resulta na adopção ou implementação de uma acção não regressiva sobre uma ocorrência e que se apresente indefinida temporalmente; **nula** quando não ocorrer qualquer efeito sobre uma ocorrência.
- **Probabilidade** (certo, provável, incerto): o grau de certeza ou a probabilidade de ocorrência de impactes é determinado com base no conhecimento das características intrínsecas das acções impactantes, da sua localização espacial e do grau de proximidade em relação às ocorrências patrimoniais. A probabilidade é certa se a localização de uma parte de projecto coincide de forma negativa com a posição de uma ocorrência patrimonial;
- **Magnitude** (elevada, média, baixa): a magnitude refere-se à escala de alteração ou melhor ao grau de afectação do impacte resultante de cada uma das acções impactantes e da susceptibilidade das ocorrências afectadas. A magnitude é **elevada** se o impacte for directo e implicar uma destruição total da ocorrência. É **média** se implicar uma destruição parcial ou a afectação da sua envolvente próxima. A magnitude é **baixa** quando significa uma degradação pouco acentuada ou uma intrusão na área envolvente ocorrência também com menor expressão física ou mais afastada da ocorrência.
- **Dimensão espacial** (local, regional, nacional): indica a escala espacial a que o efeito se pode sentir, sendo que a dimensão espacial **local** se aplica geralmente a

ocorrências cuja afectação e o valor patrimonial é de significância reduzida ou média sendo sobretudo de cariz etnográfico ligadas a comunidades locais; **regional** quando a esfera de influência da afectação se cinge a nível de uma abrangência local ou seja quando o contexto de implantação ultrapassa esta dimensão, (ex: um castro incluído num conjunto de castro que formam uma identidade supra-local ou sítio classificados como de valor concelhio); **nacional** quando se define a afectação de uma ocorrência cuja importância se afirma como um bem de todos como por exemplo: monumentos com estatuto de protecção legal (Imóveis de Interesse Público, Monumento Nacional, Património da Humanidade).

- **Reversibilidade** (reversível, irreversível): indica a capacidade ou incapacidade de restabelecimento natural do meio após cessar a perturbação. **Significância** (pouco significativo/significativo/muito significativo) Refere-se à importância atribuída a essa alteração do valor do parâmetro em causa;

No caso do critério Dimensão Espacial é idêntico em todas as ocorrências, este embora tenha sido tido em consideração na avaliação de impactes, não foi incluído na avaliação de impactes das fichas de Sítio. No caso da Dimensão Espacial esta é de cariz local em todas as ocorrências.

#### 5.4.13.2 Fase de construção

##### Barragem/Albufeira trabalhos preparatórios

A construção da barragem não comporta impactes ao nível das ocorrências identificadas, a mais próxima (nº 145) situa-se a cerca de 350 m para jusante. Quanto à albufeira, e dado que não se conhece qualquer infra-estrutura na área do NPA, os impactes são indeterminados na fase de construção relativamente a qualquer acção com impacte no solo. Nesta fase a única acção que parece certa será a desmatação. Como se desconhecem os meios e metodologia a utilizar, não se afigura possível efectuar uma avaliação de impactes decorrentes desta acção. Esta poderá implicar a ocorrência de impactes, sobre as ocorrências 1 a 120 (cota 227) e 1 a 117 (cota 221), os restantes impactes afiguraram-se distintos caso a caso.

##### Criação de áreas de estaleiro (A - Zona industrial/produção de betão; B - Área técnica; C - Zona social)

Estão previstas três áreas de estaleiro principal a implantar entre Chão das Servas e a Barragem. A construção destas infra-estruturas comporta impactes, directos, negativos e irreversíveis sobre duas ocorrências patrimoniais (nº 148 e 149) identificadas no trabalho de campo situadas na área de implantação destas infra-estruturas. Perante a significância e magnitude do impacte associadas ao reduzido valor patrimonial das ocorrências, estas não se afiguram impeditivas da implementação das unidades de projecto previstas, no caso o Estaleiro A na zona da ocorrência 148 e ocorrência 149 na área do Estaleiro C.

##### Utilização / criação de novos acessos (restabelecimentos)

Estão previstos 2 Restabelecimentos, bem como alguns acessos nomeadamente o acesso à central, o acesso à restituição, bem como uma rectificação (ripagem) do CM 1355 em Foz do Cobre. Deste conjunto de vias rodoviárias, o Restabelecimento R1 (Ligação Bugios – Gaviãozinho) tem na sua área de afectação a ocorrência 151, embora o impacte possa ser considerado directo e negativo, a significância e magnitude do impacte bem como reduzido valor patrimonial, não permitem colocar em causa a construção desta infra-estrutura. No caso do restabelecimento R2, este encontra-se na proximidade de duas ocorrências patrimoniais, no caso a 99 situada na AII da ponte e a ocorrência 100 na AID da mesma ponte. Nesta fase desconhecemos a localização dos pilares, pelo que para a avaliação de impactes se considera que no ponto mais próximo do tabuleiro relativamente às ocorrências se localiza um pilar de forma a projectar o máximo impacte possível. Desta

forma e em relação à ocorrência 99 o impacte seria, negativo, indirecto, de significância mediana e com reduzida probabilidade. Quanto à ocorrência 100 prefigura-se um impacte directo, negativo de significância reduzida e média magnitude.

#### Escombeiras

Neste momento, para além da escombeira prevista para o leito do rio na área da albufeira e cuja localização por agora se desconhece, prevê-se a implantação de uma escombeira, em área não inundável, próxima da área do circuito hidráulico a cerca de 600m da povoação de Ladeira. No caso das escombeiras previstas para a área da albufeira não se pode efectuar uma avaliação de impactes dado que se desconhece a sua localização relativamente às ocorrências patrimoniais. No caso da escombeira fora da área inundável não se prefiguram impactes sobre ocorrências patrimoniais dado que se encontram todas fora da área de impacte desta infra-estrutura. A ocorrência mais próxima (oc. 121) situa-se a cerca de 320m.

#### Outras infra-estruturas à superfície (subestação)

Não se identificam quaisquer ocorrências na envolvente desta infra-estrutura. A ocorrência mais próxima é a número 1 a cerca de 500m.

#### Outras infra-estruturas subterrâneas (acessos em galerias, circuito hidráulico e central)

Neste conjunto de unidades de projecto, apenas o circuito hidráulico se aproxima de ocorrências patrimoniais, no caso a 124 e 146. No caso da primeira esta situa-se a cerca de 190 m do circuito hidráulico, ou seja, na sua All. A segunda a cerca de 95m igualmente na All. Apesar da relativa proximidade, tendo em atenção, que se trata de uma estrutura subterrânea, os impactes apesar de considerados indeterminados nesta fase, devido a alguma lacunas de informação, nomeadamente o impacte das vibrações originadas pela escavação, consideramos que muito provavelmente estes serão nulos.

#### Escavação do leito do rio

Nesta fase desconhece-se os locais de escavação no leito do rio. Considerando que a escavação se cinge ao leito do rio sem afectação das margens, estas mesmo que ocorram na All ou AID de ocorrências, estas terão um impacte bastante reduzido. Naturalmente o impacte é indeterminado relativamente a ocorrências que se encontrem submersas.

#### Trabalhos de prospecção Geológica

Antes da fase de construção é necessária a realização de estudos geológicos com base na abertura de galerias e trincheiras. Estes apresentam impactes ao nível do solo. No caso específico deste projecto os trabalhos ocorreram na fase prévia ao EIA, tendo eles sido minimizados através do devido acompanhamento arqueológico, não se tendo verificado a afectação de qualquer ocorrência patrimonial. No **Anexo F.1** apresenta-se o relatório patrimonial relativo ao acompanhamento dos referidos trabalhos.

#### 5.4.13.3 Fase de exploração

Com base no projecto actual essencialmente o enchimento da albufeira é susceptível de provocar impactes directos negativos sobre ocorrências de natureza patrimonial.

#### Enchimento da albufeira

O enchimento da albufeira comporta impactes directos negativos, reversíveis, de significância e magnitude variada sobre as ocorrências 1 a 117 (cota 221) e 1 a 120 (cota

227). Estes serão essencialmente originados pela acumulação de sedimentos sobre as ocorrências, as correntes poderão igualmente ser originárias de impactes sobretudo erosivos e, ainda que com pouca probabilidade, transportar sedimentos ou elementos sólidos de dimensão suficiente para danificar painéis com gravuras. Também a variação das cotas de exploração poderá provocar acções erosivas com efeito de desgaste sobre ocorrências situadas nessa área nomeadamente a numero 53, 96, 113, 117 na cota 221 e a número 87, 118, 119 e 120 na cota 227.

Escombreiras

Nesta fase o impacte já não se verifica relativamente à escombreira implantada na área da albufeira. No caso específico da escombreira fora da área inundada, esta irá efectuar alguma modelação do terreno sem que isso pareça introduzir impactes visuais sobre as ocorrências mais próximas.

Outras infra-estruturas à superfície (subestação)

A reduzida área desta infra-estrutura e o facto de não se registarem ocorrências na sua proximidade faz com que esta não seja susceptível de provocar impactes.

Outras infra-estruturas subterrâneas (acessos em galerias, circuito hidráulico e central)

Nesta fase o impacte ao nível do solo não se verifica, relativamente a impactes visuais estes são nulos uma vez que se trata de estruturas subterrâneas

5.4.13.4 Síntese de impactes

No **Quadro 36** apresenta-se a síntese de avaliação de impactes sobre o descritor Património

**Quadro 36 – Síntese da avaliação de impactes do descritor Património**

N	Ocorrência de impacte								Unidade de Projecto	Conservação	Ameaças	
	Fase de Construção				Fase de Exploração						Sim	Não
	Dir	Ind	Indt	Não	Dir	Ind	Indt	Não				
1									Albufeira	Regular	Abandono	
2									Albufeira	Regular	Erosão Fluvial	
3									Albufeira	Regular	Erosão Fluvial	
4									Albufeira	Mau	Erosão Fluvial	
5									Albufeira	Mau	Erosão Fluvial	
6									Albufeira	Bom		Não se identificam
7									Albufeira	Regular	Abandono	
8									Albufeira	Regular	Abandono	
9									Albufeira	Indeterminada	Vegetação	
10									Albufeira	Regular	Agentes climáticos	
11									Albufeira	Regular	Agentes climáticos	
12									Albufeira	Regular	Erosão Fluvial	
13									Albufeira	Regular		Não se identificam
14									Albufeira	Regular	Abandono	
15									Albufeira	Regular	Abandono	
16									Albufeira	Regular	Abandono	
17									Albufeira	Regular	Agentes Climáticos	
18									Albufeira	Mau	Erosão Fluvial	
19									Albufeira	Bom	Erosão Fluvial	
20									Albufeira	Regular	Erosão Fluvial	
21									Albufeira	Mau	Erosão Fluvial	



N	Ocorrência de impacte								Unidade de Projecto	Conservação	Ameaças	
	Fase de Construção				Fase de Exploração						Sim	Não
	Dir	Ind	Indt	Não	Dir	Ind	Indt	Não				
22									Albufeira	Mau	Erosão Fluvial	
23									Albufeira	Regular	Erosão Fluvial	
24									Albufeira	Regular	Abandono	
25									Albufeira	Regular	Abandono	
26									Albufeira	Regular	Abandono	
27									Albufeira	Regular	Erosão Fluvial	
28									Albufeira	Bom	Vandalismo	
29									Albufeira	Mau	Abandono	
30									Albufeira	Regular	Abandono	
31									Albufeira	Mau	Abandono	
32									Albufeira	Regular	Erosão Fluvial	
33									Albufeira	Regular	Erosão Fluvial	
34									Albufeira	Bom	Abandono	
35									Albufeira	Mau	Abandono	
36									Albufeira	Bom	Erosão Fluvial	
37									Albufeira	Bom	Erosão Fluvial	
38									Albufeira	Bom	Erosão Fluvial	
39									Albufeira	Bom	Erosão Fluvial	
40									Albufeira	Bom	Erosão Fluvial	
41									Albufeira	Bom	Abandono	
42									Albufeira	Mau	Abandono	
43									Albufeira	Regular	Abandono	
44									Albufeira	Destruído	Abandono	
45									Albufeira	Bom		Não se identificam
46									Albufeira	Destruído	Abandono	
47									Albufeira	Mau	Abandono	
48									Albufeira	Bom	Abandono	
49									Albufeira	Indeterminada		Não se identificam
50									Albufeira	Regular	Abandono	
51									Albufeira	Bom	Abandono	
52									Albufeira	Regular	Abandono	
53									Albufeira	Mau	Abandono	
54									Albufeira	Mau	Erosão Fluvial	
55									Albufeira	Regular		Não se identificam
56									Albufeira	Regular	Abandono	
57									Albufeira	Destruído	Abandono	
58									Albufeira	Regular	Abandono	
59									Albufeira	Mau	Abandono	
60									Albufeira	Mau	Abandono	
61									Albufeira	Destruído	Abandono	
62									Albufeira	Regular	Erosão Fluvial	
63									Albufeira	Mau	Abandono	
64									Albufeira	Regular	Erosão Fluvial	
65									Albufeira	Regular	Erosão Fluvial	
66									Albufeira	Regular	Abandono	
67									Albufeira	Regular	Abandono	
68									Albufeira	Bom	Erosão Fluvial	
69									Albufeira	Regular	Abandono	

N	Ocorrência de impacte								Unidade de Projecto	Conservação	Ameaças	
	Fase de Construção				Fase de Exploração						Sim	Não
	Dir	Ind	Indt	Não	Dir	Ind	Indt	Não				
70									Albufeira	Regular	Abandono	
71									Albufeira	Regular	Erosão Fluvial	
72									Albufeira	Mau	Abandono	
73									Albufeira	Mau	Abandono	
74									Albufeira	Bom	Abandono	
75									Albufeira	Regular	Abandono	
76									Albufeira	Bom	Erosão Fluvial	
77									Albufeira	Bom		Não se identificam
78									Albufeira	Mau	Abandono	
79									Albufeira	Bom	Agentes Climáticos	
80									Albufeira	Bom	Abandono	
81									Albufeira	Mau	Abandono	
82									Albufeira	Regular	Abandono	
83									Albufeira	Regular	Agentes Climáticos	
84									Albufeira	Bom	Abandono	
85									Albufeira	Bom	Abandono	
86									Albufeira	Bom	Abandono	
87									Albufeira	Mau	Abandono	
88									Albufeira	Mau	Abandono	
89									Albufeira	Bom	Erosão Fluvial	
90									Albufeira	Bom	Erosão Fluvial	
91									Albufeira	Bom	Agentes Climáticos	
92									Albufeira	Bom		Não se identificam
93									Albufeira	Indeterminada	Agentes Climáticos	
94									Albufeira	Mau	Erosão Fluvial	
95									Albufeira	Regular	Abandono	
96									Albufeira	Regular	Abandono	
97									Albufeira	Mau	Erosão Fluvial	
98									Albufeira	Mau	Abandono	
99									Albufeira/Restabelec. 3	Indeterminada		Não se identificam
100									Albufeira/Restabelec. 3	Mau	Abandono	
101									Albufeira	Bom	Abandono	
102									Albufeira	Bom		Não se identificam
103									Albufeira	Mau	Abandono	
104									Albufeira	Mau		Não se identificam
105									Albufeira	Mau	Abandono	
106									Albufeira	Regular	Agentes Climáticos	
107									Albufeira	Regular		Não se identificam
108									Albufeira	Mau	Erosão Fluvial	
109									Albufeira	Mau	Erosão Fluvial	
110									Albufeira	Regular	Agentes Climáticos	
111									Albufeira	Regular		Não se identificam
112									Albufeira	Regular	Erosão Fluvial	
113									Albufeira	Destruído	Abandono	
114									Albufeira	Mau	Abandono	
115									Albufeira	Bom	Erosão Fluvial	
116									Albufeira	Mau	Abandono	
117									Albufeira	Mau	Abandono	

N	Ocorrência de impacte								Unidade de Projecto	Conservação	Ameaças	
	Fase de Construção				Fase de Exploração						Sim	Não
	Dir	Ind	Indt	Não	Dir	Ind	Indt	Não				
118									Albufeira	Regular	Abandono	
119									Albufeira	Regular	Abandono	
120									Albufeira	Regular		Não se identificam
121									Escombreira	Indeterminada	Abandono	
122									Escombreira e C. H.	Destruído		Não se identificam
123									C. Hidráulico	Indeterminada		Não se identificam
124									C. Hidráulico	Mau		Não se identificam
125									C. Hidráulico	Regular	Agentes Climáticos	
126									C. Hidráulico	Indeterminada		Não se identificam
127									C. Hidráulico	Indeterminada		Não se identificam
128									C. Hidráulico	Indeterminada		Não se identificam
129									C. Hidráulico	Indeterminada		Não se identificam
130									Rectificação EM 1355	Regular	Agentes Climáticos	
131									Rectificação EM 1355	Regular	Agentes Climáticos	
132									Rectificação EM 1355	Regular	Agentes Climáticos	
133									Rectificação EM 1355	Regular	Abandono	
134									Rectificação EM 1355	Regular	Abandono	
135									Rectificação EM 1355	Regular	Agentes Climáticos	
136									Rectificação EM 1355	Destruído	Abandono	
137									Rectificação EM 1355	Regular	Agentes Climáticos	
138									Rectificação EM 1355	Regular	Agentes Climáticos	
139									Rectificação EM 1355	Regular	Abandono	
140									Rectificação EM 1355	Indeterminada		Não se identificam
141									Rectificação EM 1355	Regular	Agentes Climáticos	
142									Rectificação EM 1355	Mau	Abandono	
143									Rectificação EM 1355	Regular	Agentes Climáticos	
144									Estaleiro e Poço Ataque	Indeterminada		Não se identificam
145									Estaleiro e Poço Ataque	Regular	Agentes Climáticos	
146									C. Hidráulico	Indeterminada		Não se identificam
147									C. Hidráulico	Indeterminada		Não se identificam
148									Estaleiro	Mau	Abandono	
149									Estaleiro	Regular	Abandono	
150									Albufeira	Regular	Pedreira	
151									Restabelecimento 1	Mau	Abandono	

Em resumo pode-se afirmar que, na fase de construção do AH do Alvito, os impactes directos ou indirectos provocados por esta são bastante reduzidos. Estes podem ocorrer de forma directa sobre as ocorrências 100, 148, 149, 150 e 151, sendo certa a afectação directa das ocorrências 148 e 149 devido à construção de estaleiros. Os impactes poderão, ainda na fase de construção, ser de forma indirecta sobre as ocorrências 99, 124, 145 e 146. Destas, o impacte será provavelmente nulo no caso das ocorrências 124 e 146 dado que a unidade de projecto potencialmente impactante é o circuito hidráulico, infra-estrutura que será subterrânea e por conseguinte com reduzido ou inexistente impacte à superfície onde se situam as ocorrências, contudo na ausência de elementos de projecto mais precisos, não podemos afirmar peremptoriamente esta situação de não impacte. Nas ocorrências 121, 122, 123, 125 a 144 e 147, com base nos elementos de projecto disponíveis, não se prefigura a existência de impactes. Nas restantes ocorrências o impacte é indeterminado, embora provavelmente possa ocorrer a afectação das ocorrências situadas na área da albufeira, sobretudo ao nível de desmatação e acessos

de obra. Situação que nesta fase não nos é possível determinar, uma vez que se desconhecem os meios utilizados nos trabalhos de desmatagem

Quanto à fase de exploração prevê-se o impacte directo sobre 117 ocorrências (1 a 117) caso se opte pela cota 221 subindo este número para 120 ocorrências (1 a 120) caso se opte pela cota de armazenamento 227.

#### 5.4.14 Síntese de Impactes

Atendendo ao descrito nos Capítulos 5.4.1 a 5.4.13, apresenta-se no **Anexo H** o quadro síntese de impactes do presente EIA.

### 5.5 Síntese da comparação de alternativas

#### 5.5.1 Fisiografia

No que se refere aos impactes sobre a fisiografia, não se considera existir diferenças relevantes para a avaliação comparativa das duas soluções de NPA em avaliação.

#### 5.5.2 Geologia e Geomorfologia

Na avaliação das alternativas de NPA (221) e NPA (227), foram considerados os valores das áreas a inundar e os volumes armazenados na albufeira para cada uma das situações, que são respectivamente:

- NPA (221): área = 1731 ha e volume = 425 hm<sup>3</sup>
- NPA (227): área = 2072 ha e volume = 539 hm<sup>3</sup>

##### 5.5.2.1 Geomorfologia e geologia

Quanto aos impactes na geologia e geomorfologia conclui-se que as diferenças entre os NPAs são desprezáveis, tanto no que se refere a impactes positivos como negativos, associados aos movimentos de material ao longo das vertentes e transporte e à deposição da carga sedimentar.

##### 5.5.2.2 Hidrogeologia

Quanto aos impactes na hidrogeologia julga-se ter impactes positivos sobre a capacidade erosiva dos cursos de água e, de recarga dos aquíferos, sendo esta capacidade mais expressiva para o NPA (227) do que para o NPA (221).

##### 5.5.2.3 Sismotectónica

Quanto aos impactes na sismotectónica, e como já referido, deve ser considerada a possibilidade de geração de microssismicidade induzida, pelo que para o NPA (227) será mais expressiva do que para o **NPA (221)**, pelo que este último é considerado como preferencial.

##### 5.5.2.4 Georrecursos e geomonumentos

Nesta matéria cumpre referir que no que respeita aos impactes sobre o Geopark Naturtejo e, no que respeita exclusivamente aos aspectos do descritor da área das geociências, não são expectáveis quaisquer tipos de impacte, quer para a situação de NPA (221) quer para

NPA (227), pois como referido anteriormente, nenhuma das duas alternativas afectará pontos de interesse, em termos de geomonumentos.

### 5.5.3 Recursos hídricos

Em matéria de recursos hídricos superficiais não se prevêem impactes diferenciadores entre os dois NPAs em avaliação durante a fase de construção. No que se refere à fase de exploração, considera-se que a criação de uma albufeira com uma maior área superficial resultante do NPA (227) será responsável por uma intensificação dos fenómenos de eutrofização descritos, pelo que se considera a opção pelo NPA (221) como preferencial.

No que se refere aos impactes sobre os recursos hídricos subterrâneos e sobre os usos da água, não se considera existir diferenças relevantes para a avaliação comparativa das duas soluções de NPA em avaliação.

### 5.5.4 Sedimentologia

No âmbito dos estudos sedimentológicos desenvolvidos, não se obtiveram elementos passíveis de distinguir as duas soluções alternativas em avaliação.

### 5.5.5 Ecologia

Em termos ecológicos, considera-se que as diferenças existentes entre as duas alternativas em avaliação ao nível da área de implantação da barragem e das restantes infra-estruturas definitivas previstas não são significativas. O mesmo se aplica às intervenções de carácter temporário que decorrerão da fase de construção, nomeadamente ao nível da destruição de biótopos e da perturbação causada pela movimentação de veículos, maquinaria e pessoas afectas à obra.

As principais diferenças prendem-se, assim, com o enchimento da albufeira, precedido de uma fase de desmatização/desflorestação, e com a consequente perda de uma extensa área de biótopo actualmente disponível para a fauna local. Estima-se que a perda de biótopo associada ao NPA (221) e ao NPA (227) seja de cerca de 1740,8ha e 2087,8ha, respectivamente, o que significa que no segundo caso a área que será afectada é, aproximadamente, 16,6% maior do que na opção de NPA mais baixo (**Quadro 37**).

Em termos do número de hectares afectado, os biótopos que sofrem um maior acréscimo do NPA (221) para o NPA (227) são, tal como expectável, os mais abundantes na área de estudo, nomeadamente áreas de Matos e de Produção florestal. Comparativamente a outros, estes biótopos apresentam um valor ecológico mais reduzido na área de estudo (IVB de inferior a 4), no primeiro caso por se tratarem maioritariamente a áreas de esteval (*Cistus ladanifer*), provavelmente empobrecidas por fogos recorrentes. As zonas de produção florestal são consideradas áreas semi-naturais (por resultarem da acção humana), pouco diversificadas floristicamente e que se encontram em expansão na área de estudo. São, contudo, áreas em que podem ocorrer espécies faunísticas importantes, como morcegos e aves de rapina relevantes para a conservação.

Considerando a representatividade de cada biótopo na área de estudo, as áreas de floresta mista serão aquelas que sairão mais prejudicadas, caso se opte pela alternativa NPA (227), uma vez que a proporção deste biótopo que será afectada sofrerá um incremento de 6,7% (**Quadro 37**). Seguem-se os biótopos Olival, com um aumento de 5,5% da área afectada, e o biótopo Vegetação ripícola, como um aumento de 5,4%. Estes 3 biótopos são considerados de médio a elevado valor ecológico, contribuindo de forma fulcral para a riqueza florística e faunística da área de estudo.

De referir que, em qualquer uma das alternativas, não ocorrerá afectação de áreas cartografadas como Afloramentos rochosos ou de Cascalheiras, biótopos também considerados de elevado valor conservacionista e que se encontram presentes na zona de Foz de Cobrão, logo a jusante do local de implantação da barragem.

No que respeita à afectação de ninhos de espécies com importância para a conservação, existe um ninho de cegonha-preta nas proximidades da aldeia de Calvos e que potencialmente será afectado pela criação da albufeira. A informação disponibilizada pelo ICNB apresenta uma localização aproximada do ninho, contudo, as prospecções efectuadas durante o trabalho de campo revelaram-se infrutíferas, não sendo por isso conhecida a sua localização exacta ou cota a que se encontra. Aparentemente, tanto o NPA227 como o NPA (221) irão implicar a destruição do ninho, ainda que esta situação seja mais provável para o NPA mais elevado. Ressalva-se, contudo, que, mesmo que não venha a ocorrer uma destruição directa, isto é, que o local do ninho não fique submerso, a zona irá sofrer uma alteração significativa das condições actualmente existentes, pelo que ambas as alternativas poderão ser responsáveis pelo abandono do ninho.

Em suma, em termos ecológicos, a opção pelo NPA (221) será sempre preferível relativamente ao NPA (227), uma vez que a perda de biótopo disponível é consideravelmente menor, sendo esta diferença mais significativa para os biótopos Vegetação ripícola, Floresta mista e Olival. Ao reduzir a extensão da área afectada em, aproximadamente, 350ha, os impactes sobre a fauna serão reduzidos, nomeadamente ao nível da destruição de ninhos e de potenciais abrigos existentes. No que respeita concretamente à afectação de ninhos de cegonha-preta, a informação disponível não permite optar, de forma fundamentada, por um NPA em detrimento de outro, sendo provável que, independentemente da alternativa escolhida, o ninho existente na zona de Calvos venha a ser abandonado.

**Quadro 37** – Comparação, em hectares e percentagem, das áreas afectadas de cada biótopo pelo NPA (221) e pelo NPA (227)

Biótopos	Área de Estudo (ha)	Área afectada (ha)		Proporção da Área de estudo afectada (%)		Diferença entre NPA 221 e 227 face ao total cartografado	
		NPA (221)	NPA (227)	NPA (221)	NPA (227)	ha	%
Afloramentos rochosos	100,99	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
Área ardida	415,89	52,88	71,20	12,7	17,1	18,32	4,4
Artificial	30,19	5,04	5,84	16,7	19,3	0,79	2,6
Cascalheiras	5,78	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
Desmatado	37,70	4,06	5,72	10,8	15,2	1,66	4,4
Floresta mista	366,66	136,44	161,15	37,2	44,0	24,70	6,7
Matos	3419,07	613,37	751,56	17,9	22,0	138,19	4,0
Olival	829,56	368,79	414,65	44,5	50,0	45,86	5,5
Produção florestal	3810,78	318,24	413,19	8,4	10,8	94,95	2,5
Rural	313,74	2,83	6,11	0,9	1,9	3,28	1,0
Sobreiral	18,82	0,71	1,17	3,7	6,2	0,46	2,5
Vegetação ripícola	344,38	238,42	257,18	69,2	74,7	18,77	5,4
<b>Total</b>	9693,56	1740,78	2087,77	18,0	21,5	346,99	3,6

### 5.5.6 Solos

Para a avaliação dos impactos no solo que resultam da escolha do NPA analisam-se as áreas afectadas constantes nos **Quadro 25** e **Quadro 26**.

Durante a fase de construção a diferença de área afectada entre os dois NPA em estudo é muito pouco significativa.

Na fase de enchimento e exploração, a área afectada pelo enchimento da albufeira difere em função do NPA adoptado. O tipo de solos afectado é o mesmo para ambas as alternativas. Para o NPA (221), os litossolos conjugados com solos argiluvitados ocorrem em cerca de 1460 ha (que equivale a cerca de 86% da área inundada). No caso do NPA (227), os solos referidos ocorrem em cerca de 1820 ha (que corresponde a cerca de 89% da área inundada).

No que diz respeito aos fenómenos de erosão, uma vez que a extensão das margens da albufeira para o NPA (227) é maior, aqueles ocorrerão numa área mais extensa no caso deste NPA. Assim sendo, considera-se que os impactes no solo têm um significado maior no caso do NPA (227).

### 5.5.7 Paisagem

Em termos de impactes na estrutura da paisagem e de efeitos visuais para observadores localizados na envolvente da barragem e estruturas anexas, bem como do próprio plano de água (para além de observadores utentes de azenhas, moinhos e estruturas localizadas nos extremos a montante do regolfo da barragem prevista, alguns dos quais poderão manter-se para o caso do NPA (221), comparativamente à afectação dos mesmos para o caso do NPA (227)), deve-se referir que não se considera, grosso modo, uma diferença digna de nota para este descritor

### 5.5.8 Uso do solo

#### 5.5.8.1 Fase de Construção

Durante a fase de construção, foram unicamente retidas, enquanto actividades relevantes para a comparação de alternativas de NPA, as operações de desmatamento e desarborização da zona a inundar pela albufeira. Efectivamente, regista-se uma pequena diferença de afectação do uso do solo em resultado da implantação dos restabelecimentos em função do NPA em avaliação, mas a extensão é desprezável face à afectação verificada na zona da albufeira.

A desmatamento e desarborização são acções que conduzem à remoção total de todo o coberto vegetal existente, seguido de limpeza de solo com vista a evitar problemas de eutrofização no enchimento e exploração da albufeira. Esta acção ocorre imediatamente antes do enchimento da albufeira. Dependendo do NPA adoptado, as áreas afectadas serão maiores ou menores, conforme se pode verificar no **Quadro 27**, apresentado no Capítulo 5.4.8.2.

Os usos de solo mais afectados pela desmatamento e desarborização serão os olivais, uma vez que estes se desenvolvem nas margens das linhas de água afectadas pelo empreendimento (**Quadro 27**).

Dos usos do solo presentes, aqueles que serão afectados pelas acções de desmatamento e desarborização são os seguintes.

#### Olival

O olival é um uso com alguma expressão na região em que se insere o projecto, caracterizada pela tradição da produção de azeite. No entanto, na área de estudo do projecto, este apresenta-se muitas vezes abandonado. A afectação temporária deste uso abrange uma área que corresponde a cerca de 40% da área afectada na fase de construção no caso do NPA (221) e cerca de 37% da área afectada temporariamente na fase de construção para o NPA (227).

Verifica-se um aumento da área de olival a afectar com o aumento do nível de enchimento (cerca de 11%). No entanto, uma vez que o olival se desenvolve maioritariamente nas margens das linhas de água, a representatividade da área de olival afectada é maior no caso do NPA (221).

Tendo em consideração que o olival contribui para a economia local e que a desmatção ocorre nas margens das linhas de água, local preferencial para o seu desenvolvimento, considera-se que a afectação deste uso é relevante.

#### Agricultura em Espaços Naturais

A área de afectação deste uso do solo não é muito significativa. Dentro da área de estudo, a agricultura em espaços naturais ocorre de forma esporádica e caracteriza-se por pequenas hortas. Em ambas as alternativas, a desmatção e desarborização afectam cerca de 7,5% da área total a afectar.

Tendo em consideração a capacidade de uso do solo da área de estudo, que apresenta uma capacidade de uso agrícola reduzida, considera-se que a afectação deste uso não é significativa.

#### Áreas florestais

A floresta é um uso com elevada relevância ao nível da ocupação de solo da região. Para este uso, a área a afectar com a desmatção corresponde a cerca de metade da área total afectada. Na área em estudo, a floresta caracteriza-se principalmente pela existência de espaços florestais degradados, considerando-se, por esse motivo, a afectação pela acção de desmatção e desarborização pouco significativa nas áreas ocupadas por esse uso, não relevante para a comparação de alternativas de NPA.

#### Florestas de resinosas

Para este uso verifica-se uma variação relativa de área afectada para os dois NPA em estudo. Para o NPA (221), a desmatção das florestas de resinosas ocorre em cerca de 15,6% da área afectada enquanto que para o NPA (227) a desmatção ocorre em cerca de 17% da superfície afectada.

Considera-se que a área de florestas de resinosas a afectar tem pouca relevância pelo facto deste uso do solo ter grande expressão a nível regional.

#### Florestas de folhosas

Na região em que se insere este empreendimento, as florestas de folhosas são constituídas maioritariamente por eucaliptos, sendo que algumas delas constituem florestas de produção.

Em relação à afectação pelos dois NPA em estudo, a área de floresta de folhosa a desarborizar será em cerca de 4,4% da área afectada pelo NPA (221) e 15,4% da área afectada pelo NPA (227).

Considera-se que a área a afectar pela acção de desmatção e desarborização é reduzida, pelo que tem pouca relevância para a comparação de alternativas.

#### Conclusão

Conclui-se que dos usos do solo existentes na área do empreendimento, os mais afectados (em termos de extensão) pela acção de desmatção e desarborização para os dois NPA em análise serão o olival, os espaços florestais degradados e a floresta de resinosas.



Com excepção das florestas de resinosas e folhosas, as áreas afectadas com o aumento do NPA aumentam na mesma proporção que a área total a inundar.

Deste modo, considera-se que o impacte decorrente da acção de desmatção e desarborização é mais expressivo para o NPA (227), registando-se um aumento da afectação de áreas de cerca de 400 ha.

#### 5.5.8.2 Fase de Enchimento e Exploração

Durante esta fase, foram unicamente retidos, enquanto aspectos relevantes para a comparação de alternativas de NPA, a submersão de edifícios na zona da albufeira e a criação de novos condicionamentos pelo facto de se constituir uma albufeira de águas públicas, sujeita a um regime legal de protecção. Tal como para a fase de construção, regista-se uma pequena diferença de afectação do uso do solo em resultado da implantação dos restabelecimentos em função do NPA em avaliação, mas a extensão é desprezável face à afectação verificada na zona da albufeira. Por outro lado, considera-se que a afectação da ocupação do solo resultante das actividades de desarborização e desmatção da albufeira ocorridas na fase de construção se prolonga na fase de exploração, não constituindo por isso um novo impacte.

Nos pontos seguintes avaliam-se os factores tidos como relevantes para a avaliação comparativa.

##### Submersão de edificações

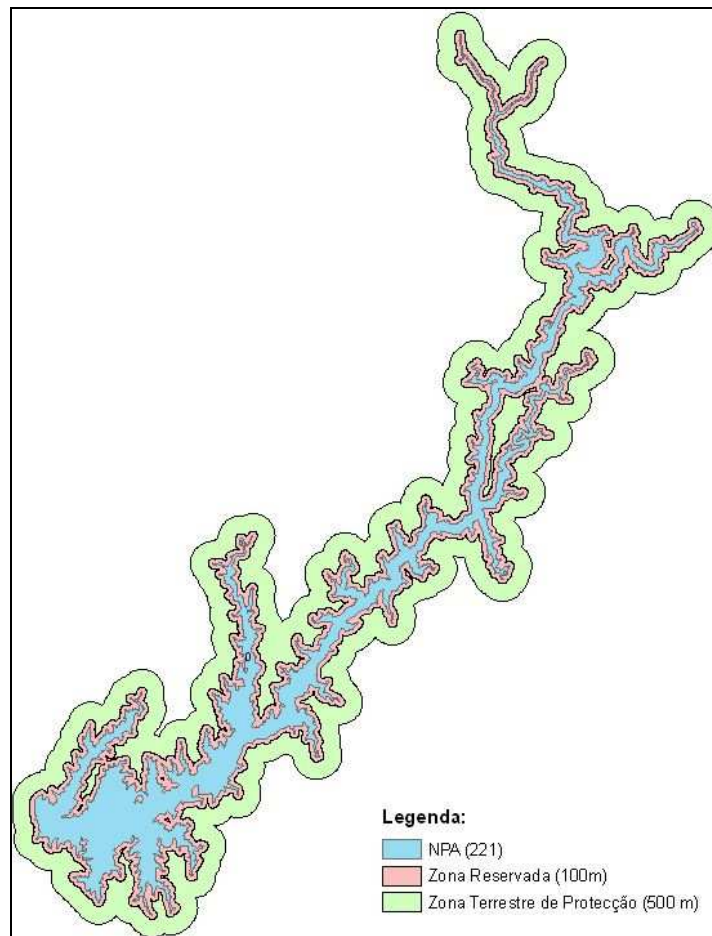
Da análise do **Quadro 38** (constante do **Capítulo 5.4.8.3**) verifica-se que diversas estruturas ficarão submergidas em ambos os NPA, nomeadamente uma casa de habitação, diversos apoios agrícolas e as infra-estruturas de apoio da praia de Taberna Seca. Apenas o Lagar da Cooperativa de Chão da Vã e um apoio agrícola não serão afectados no caso do NPA (221). Refira-se ainda que não há diferenças na afectação de pontes para as duas soluções em avaliação, pelo que essa análise não foi retida para efeitos comparativos.

A submersão de edificações durante a fase de enchimento será responsável por impactes negativos, directos, certos, permanentes, localizados, irreversíveis, de baixa magnitude (atendendo à reduzida expressão e valor da maioria das edificações em causa) e pouco significativos. A significância do impacte aumenta no caso do NPA (227), onde ficarão submersas mais edificações, nomeadamente um lagar com valor económico para a região, podendo os impactes ser nesse caso descritos como significativos.

##### Criação de uma Albufeira de Águas Públicas

Como anteriormente descrito, a albufeira do Alvito será classificada como albufeira de águas públicas de serviço público e, até ser alvo de um Plano de Ordenamento de Albufeira de Águas Públicas, é regulada pelo novo regime jurídico de protecção das albufeiras de águas públicas de serviço público, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 107/2009 de 15 de Maio. Com vista à protecção e valorização dos recursos hídricos associados às albufeiras, definem-se duas áreas de protecção nas quais são interditas e condicionadas as actividades que possam contribuir para o empobrecimento dos recursos hídricos. São então criadas a zona terrestre de protecção que tem uma largura de 500 m e uma zona reservada da zona terrestre de protecção que tem uma largura de 100 m.

Para ilustrar a extensão territorial destas áreas condicionadas, apresenta-se na figura seguinte a sua delimitação, a título de exemplo, relativamente à solução de NPA (221).



**Figura 14** – Área inundada no NPA (221), zona terrestre de protecção e respectivas zona reservada

O condicionamento destas áreas será mais relevante para o NPA (227), apesar das diferenças não serem expressiva, com excepção da zona montante da albufeira, onde a solução do NPA (227) corresponde a um prolongamento visível da extensão inundada da ribeira de Goulo e do ribeiro do Camarrão. Esta diferença acentua o impacte associado ao NPA (227), considerado por esse motivo, como mais desfavorável

### 5.5.9 Clima

Os impactes expectáveis do AH do Alvito sobre o microclima decorrem directamente da criação de um plano de água de considerável extensão, o qual será distinto consoante se considerar o NPA (221) ou (227). Efectivamente, a segunda solução implicará o aumento do plano de água previsto para o NPA (221) em cerca de 20%, com um reforço expectável dos efeitos decorrentes desta alternativa. No entanto, pelo baixo significado atribuído aos impactes descritos sobre o microclima e na inexistência de elementos que caracterizem as circunstâncias microclimáticas específicas da zona onde será criada a futura albufeira, criando evidências de uma distinção clara entre os efeitos de cada uma das soluções em avaliação, não se considera o presente descritor como diferenciador entre os dois NPAs em avaliação

### 5.5.10 Qualidade do Ar e Emissão GEE

Em matéria de qualidade do ar e emissão de GEE, consideraram-se relevantes para a avaliação de alternativas de NPA unicamente os impactes previstos durante a fase de exploração, nomeadamente os que decorrem do balanço entre a da libertação de GEE a

partir da albufeira do Alvito e os que são evitados pela exploração do AH, em substituição de uma outra fonte de energia não renovável e poluente. A da emissão de poluentes atmosféricos seguirá o mesmo andamento, uma vez que resulta essencialmente do grau de conversão de uma fonte energética poluente para uma energia limpa

Assim, atendendo às estimativas descritas no ponto 5.4.9.2, prevê-se que o AHA venha a permitir uma redução anual de emissões de CO<sub>2</sub> directas<sup>21</sup> situada entre 124 kt e 133 kt e indirectas<sup>22</sup> situadas entre 332 kt e 352 kt, conforme o NPA que vier a ser concretizado. Num horizonte de 20 anos, prevê-se uma redução de cerca de 2480 a 2660 kton de emissões directas e de 6640 a 7040 kton de emissões indirectas, em função do NPA seleccionado.

No que se refere à emissão de GEE a partir da albufeira, considera-se que ela será igualmente dependente da área e profundidade da albufeira, logo superior para o NPA (227), prevendo-se que, no entanto, assuma uma magnitude bastante inferior às estimativas de emissões evitadas acima apresentadas.

Atendendo, contudo, à reduzida diferença entre os valores de emissões evitadas entre o NPA (221) e o NPA (227) e a uma maior contribuição da segunda solução (de maior área superficial e resultando numa massa de água mais profunda) para a emissão directa de GEE, considera-se não existirem diferenças significativas entre as duas alternativas em avaliação no que respeita aos impactes perspectivados para a emissão de GEE. Da mesma forma, se consideram as duas soluções equivalentes em matéria da emissão de outros poluentes atmosféricos.

**5.5.11 Ambiente sonoro**

No que se refere à avaliação comparativa das alternativas em avaliação em matéria de impacte sobre o ambiente sonoro, apenas foi possível obter, em fase de Anteprojecto, as diferenças inerentes à previsível circulação de veículos pesados afectos ao transporte de terras para escombro e de inertes a partir das pedreiras. Efectivamente, a diferença do volume de escombros produzidos para aos dois NPAs, nomeadamente, de 20 000 m<sup>3</sup>, representa a utilização de 2 camiões adicionais para o caso do NPA (227), o que, no conjunto da obra, não oferece significado acústico. Desta forma, consideram-se, no âmbito deste descritor, as duas soluções equivalentes.

**5.5.12 Socio-economia**

As alternativas em confronto apenas registam diferenças significativas e discriminantes relativamente a dois componentes socioeconómicos:

**5.5.12.1 Produção energética e contributo para os objectivos das políticas energéticas e de sustentabilidade nacionais**

No seguinte quadro sintetiza-se a contribuição de cada uma das alternativas consideradas para a concretização dos objectivos do AHA:

NPA	Pot. Reversível. (MW)	Produção Líquida (GWh/ano)	Produção Bruta (GWh/ano)	Redução da Importação de gás Natural (milhões m <sup>3</sup> N /ano)	Redução de emissão de CO <sub>2</sub> (kt/ano)	
					Directas	Indirectas
(221)	225	67	369	58	124	332
(227)	239	70	395	62	133	352

<sup>21</sup> Considerando o factor de emissão de 335 g CO<sub>2</sub>/KWh tendo como referência o factor de emissão contabilizado no PNBEPH para Centrais de Ciclo Combinado a gás natural

<sup>22</sup> Considerando uma referência de utilização para os parques eólicos de 2200 horas equivalentes por MW e o Ciclo Combinado a Gás Natural como térmica de referência

- A construção do AHA permitirá directamente um crescimento da produção de electricidade com base em energias renováveis de 67 GWh/ano e 70 GWh/ano considerando a produção líquida<sup>23</sup> e de 369 GWh/ano e 395 GWh/ano para a produção total conforme a alternativa de NPA que vier a ser considerada<sup>24</sup>.
- A concretização do AHA terá efeitos benéficos para o funcionamento do sistema eléctrico português, que serão tanto maiores quanto maior for a potência que vier a ser instalada e a capacidade de armazenamento que vier a ser disponibilizada, isto é, para o sistema eléctrico, a opção por uma cota de NPA mais elevada traduz-se como mais vantajosa
- O AH permitirá uma redução anual de emissões de CO<sub>2</sub> directas<sup>25</sup> situada entre 124 kt e 133 kt e indirectas<sup>26</sup> situadas entre 332 kt e 352 kt, conforme a alternativa que vier a ser concretizada.
- a redução das importações de combustíveis fósseis, por efeito da substituição de produção termoeléctrica pode-se estimar, em termos equivalentes, em 58 milhões de m<sup>3</sup>N e 62 milhões m<sup>3</sup>N de gás natural<sup>27</sup> (valores médios anuais), conforme a alternativa do projecto que vier a ser concretizada.

Pelo acima exposto, verifica-se, nesta matéria, uma clara preferência pela NPA (227), globalmente mais vantajosa.

#### 5.5.12.2 Afecção de edificações e de outros usos do solo

Como referido, o número e tipologia de edificações directamente afectados pela albufeira variam consoante a alternativa considerada, do seguinte modo:

**Quadro 38** – Comparação da afecção de edificações por alternativa em avaliação

Tipologia de edificações	NPA (221)	NPA (227)	Diferença
Casas de habitação	6	6	-
Apoios agrícolas	6	7	1
Pontes	5	5	-
Outras edificações (apoios de praia e lagar)	2	3	1

Não se considera que tal diferença seja discriminante, ou seja, de modo a influenciar a opção por uma das alternativas.

No tocante a outros usos do solo, a diferença entre as duas alternativas de NPA é a seguinte:

<sup>23</sup> Líquida do efeito de bombagem, isto é, não considerando a contribuição da água bombeada, na produção

<sup>24</sup> Salienta-se que os valores aqui indicados em 1º lugar correspondem à solução de referência considerada pela EDP Produção, NPA à cota (221), enquanto os referidos em 2º lugar dizem respeito à solução para o NPA à cota (227).

<sup>25</sup> Considerando o factor de emissão de 335 g CO<sub>2</sub>/KWh tendo como referência o factor de emissão contabilizado no PNBEPH para Centrais de Ciclo Combinado a gás natural

<sup>26</sup> Considerando uma referência de utilização para os parques eólicos de 2200 horas equivalentes por MW e o Ciclo Combinado a Gás Natural como térmica de referência

<sup>27</sup> Considerando a central termoeléctrica de referência um Ciclo Combinado a Gás Natural, com um consumo unitário de 157 m<sup>3</sup>N/MWh

**Quadro 39** – *Comparação da afectação de outros usos do solo por alternativa em avaliação*

<b>Classes de Uso</b>	<b>Diferença de área afectada entre o NPA (227) e o NPA (221) (ha)</b>
Olivais	82,4
Espaços Florestais Degradados	141,2
Florestas de Resinosas	92,3
Agricultura com Espaços Naturais	19,1
Florestas de Folhosas	38
Área Ardida	12
Florestas Mistas	3,4
<b>Total</b>	<b>388,4</b>

O olival é o uso do solo cuja afectação se reveste de maior importância a nível local, pelo seu valor económico e pela singularidade da sua forma de exploração, em socalcos, como referido anteriormente. O acréscimo de área a afectar pelo NPA (227) constitui, assim, o impacte mais discriminante entre as duas alternativas.

No entanto, a maior diferença entre as duas alternativas, em termos de área afectada, diz respeito a “espaços florestais degradados”, facto que não se considera relevante nem de molde a condicionar a opção por qualquer dos NPA.

**5.5.13 Ordenamento do território e Condicionantes ao Uso do Solo**

No que se refere aos impactes sobre o ordenamento do território e as condicionantes ao uso do solo, não se considera existir diferenças relevantes para a avaliação comparativa das duas soluções de NPA em avaliação.

**5.5.14 Património**

Em matéria de afectação de elementos patrimoniais, prevê-se uma maior magnitude dos impactes inerentes à opção pelo NPA (227) em resultado de se prever a afectação de um maior número de elementos patrimoniais. Esta diferença não é, contudo, significativa, pelo facto de nenhum dos elementos patrimoniais em causa se encontrar classificado ou registar um elevado valor patrimonial, propondo-se no **Capítulo 6** medidas que visam a minimização e compensação dos impactes previstos.

**5.5.15 Síntese**

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese da avaliação comparativa realizada:

Quadro 40 – Síntese da comparação de alternativas

Descritor		NPA preferencial		Justificação
		(221)	(227)	
Fisiografia		-	-	Não há opção preferencial para este descritor
Geociências	Hidrogeologia		✓	Ocorrência de impactes positivos sobre a capacidade erosiva dos cursos de água e, de recarga dos aquíferos, sendo esta capacidade mais expressiva para o NPA (227) do que para o NPA (221).
	Sismotectónica	✓		Possibilidade de geração de microssismicidade induzida, que para o NPA (227) será mais expressiva do que para o NPA (221), pelo que este último é considerado como preferencial.
Recursos hídricos		✓		A criação de uma albufeira com uma maior área superficial e uma maior profundidade resultante do NPA (227) será responsável por uma intensificação dos fenómenos de eutrofização descritos, pelo que se considera a opção pelo NPA (221) como preferencial.
Sedimentologia		-	-	Não há opção preferencial para este descritor
Ecologia		✓		A opção pelo NPA (221) será sempre preferível relativamente ao NPA (227) uma vez que a perda de biótopo disponível é consideravelmente menor
Solos		✓		Potenciação de fenómenos erosivos mais significativa no caso do NPA (227)
Paisagem		-	-	Não ocorrem diferenças significativas a nível de impactes na estrutura da paisagem e em termos de impactes visuais
Uso do solo		✓		O impacte na ocupação do solo decorrente da acção de desmatização e desarboreização da albufeira é mais expressivo para o NPA (227), registando-se um aumento da afectação de áreas de cerca de 400 ha. Ocorrerá uma maior afectação de edificações pelo NPA (227), nomeadamente um lagar com valor económico para a região, podendo os impactes ser nesse caso assumir maior significado do que para o NPA (221). A classificação da nova albufeira como albufeira de águas públicas implicará a criação de áreas condicionadas mais extensas para o NPA (227), sendo este considerado por esse motivo, mais desfavorável
Clima		-	-	Reduzido significado dos impactes inerentes a qualquer uma das soluções
Qualidade do ar e Emissão de GEE		-	✓	Prevê-se que o AHA venha a permitir uma redução anual de emissões de CO <sub>2</sub> directas e indirectas (associadas à substituição de uma fonte de energia térmica) mais expressivas para o NPA (227). Por outro lado, no que se refere à emissão de GEE a partir da albufeira, considera-se que ela será dependente da área e profundidade da albufeira, logo igualmente superior para o NPA (227). Atendendo, contudo, à significativa diferença do balanço entre os valores de emissões evitadas entre o NPA (221) e o NPA (227) e apesar da maior contribuição da segunda solução (de maior área superficial) para a emissão directa de GEE, considera-se o NPA (227) como opção preferencial. Da mesma forma, se considera esta solução preferencial em matéria da emissão de outros poluentes atmosféricos.
Ambiente sonoro		-	-	Não há opção preferencial para este descritor
Socio-economia				Prevêem-se resultados mais favoráveis de produção energética e contributo para os objectivos das políticas energéticas e de sustentabilidade nacionais com a opção pelo NPA (227). Prevê-se ainda uma maior afectação de edificações e de outros usos do solo pelo NPA (227), não sendo esta contudo passível de resultar na opção preferencial pela sua solução alternativa, atendendo a que estes se referem essencialmente a "espaços florestais degradados"
Ordenamento do território e Condicionantes ao uso do solo		-	-	Não há opção preferencial para este descritor
Património		✓		O NPA (221) implica uma menor afectação directa de elementos patrimoniais

Da análise acima realizada constata-se que de uma forma geral, os impactes associados ao AH do Alvito são semelhantes para os dois NPAs em avaliação, sendo mais frequente a opção preferencial pelo NPA (221), em resultado, essencialmente, de uma menor afectação de área. Propõe-se, assim, a adopção do NPA (221) para a exploração do AH do Alvito

## 5.6 Impactes cumulativos

### 5.6.1 Enquadramento

A identificação e análise de impactes cumulativos do projecto em avaliação é feita a diferentes escalas, no âmbito de cada descritor em avaliação. Assim, para descritores com expressão territorial definida (como é o caso da fisiografia, paisagem ou uso do solo), a avaliação é realizada unicamente no seio da área de estudo avaliada e para a área de incidência directa do projecto, enquanto que no caso de descritores com uma abrangência mais regional ou mesmo nacional (ecologia, ordenamento do território), a avaliação é realizada atendendo ao conhecimento disponível a respeito de outros projectos que concorram ou comprometam os impactes identificados para o AH do Alvito.

Saliente-se ainda que uma avaliação de impactes cumulativos pressupõe o conhecimento da implementação de outros projectos ou planos cujos efeitos possam ser cumulativos face aos do projecto em avaliação, o que à partida limita a avaliação realizada. No entanto, para esta avaliação foram tidos em conta o seguinte projecto/plano:

- Projecto da Linha de Muito Alta Tensão a 400 kV entre o AH do Alvito e a subestação da Falagueira, que é um projecto associado do AH do Alvito, e que se implanta a partir deste, logo registando uma afectação territorial próxima (e nalguns casos coincidente). Efectivamente, prevê-se que a sua construção ocorra entre 2014 e 2016, parcialmente sobreposta com a fase de construção da obra do AH do Alvito. Da mesma forma, durante a fase de exploração dos dois projectos, prevê-se a ocorrência de impactes cumulativos em matéria de ecologia, os quais serão analisados neste capítulo.

### 5.6.2 Fisiografia

No âmbito deste descritor não se perspectiva a ocorrência de impactes sobre a fisiografia dignos de alteração da avaliação da magnitude ou significado dos impactes identificados no presente EIA.

### 5.6.3 Geologia e Geomorfologia

Não se conhecem quaisquer outros projectos com incidência territorial relevante, numa perspectiva geológica, passível de gerar impactes cumulativos sobre qualquer descritor analisado no âmbito das geociências

### 5.6.4 Recursos hídricos

Não se conhecem quais quer projectos implantados na bacia do rio Ocreza que concorram para a alteração da avaliação dos impactes identificados a nível dos aspectos de quantidade dos recursos hídricos presentes. Já no que se refere aos impactes a nível de qualidade da água, assume-se que a implementação efectiva das políticas de gestão de recursos hídricos e qualidade da água possam vir a ser responsáveis a médio-prazo, pela redução das cargas poluentes afluentes à albufeira do Alvito e ao troço do rio Ocreza fortemente modificado a jusante da futura barragem. Por outro lado, poderão vir a instalar-se novas fontes de poluição, que contribuirão no sentido inverso, potenciando os fenómenos de degradação perspectivados.

No que se refere à avaliação dos recursos hídricos subterrâneos, não se prevê a ocorrência de qualquer impacte cumulativo ao nível do aumento potencial da capacidade prevista de recarga de aquíferos. Não se conhecem ainda impactes cumulativos sobre os usos da água.

### 5.6.5 Ecologia

O rio Ocreza encontra-se actualmente bastante intervencionado possuindo diversas infraestruturas ao longo de todo o seu curso. As principais estruturas são, a montante da área de estudo, a barragem de Santa Águeda e, a jusante, a barragem da Pracana. A extensão destas alterações, principalmente da transformação de uma grande parte do curso do rio de sistema lótico para lêntico, representa uma séria ameaça para as comunidades ribeirinhas a nível faunístico principalmente para as totalmente dependentes do sistema aquático (e.g. peixes, anfíbios, répteis e macroinvertebrados bentónicos) pois reduz drasticamente o habitat vital à sua sobrevivência e compromete a reprodução e dispersão da maioria das espécies. Esta limitação provocada pelas barreiras longitudinais promove a perda de biodiversidade autóctone e a redução da diversidade genética das espécies que compõem toda a comunidade aquática autóctone.

A mamofauna e herpetofauna terrestre também serão afectadas devido à fragmentação e redução de habitats a áreas cada vez mais parcelares e pouco adequadas às espécies cuja necessidade de uma área vital seja maior. A albufeira impõe-se ainda como uma barreira para estes grupos uma vez que as deslocações e dispersão entre margens se encontram comprometidas pelas extensas massas de água criadas.

Quanto à avifauna em geral, especialmente a rupícola e espécies cuja especificidade de habitat seja muito elevada (e.g. chasco-preto), as alterações na área de estudo provocarão uma potencial redução de habitats essenciais e perda de locais de alimentação para algumas espécies.

A introdução de mais uma barragem e respectiva albufeira num rio já bastante alterado, induzirá maior pressão sobre a fauna, piorando substancialmente as condições de sobrevivência de muitas espécies a nível regional, provocando um maior impacte sobre as comunidades que directa ou indirectamente dependem dos sistemas ribeirinhos.

Também ao nível florístico se irá verificar a perda de comunidades que actualmente têm já uma área de distribuição fragmentada, como é o caso das comunidades ribeirinhas. A construção de uma nova barragem no leito deste rio implicará o desaparecimento quase total das comunidades de leitos de cheia, uma vez que a área de regolho da barragem da Pracana acaba pouco antes do local de construção da barragem do Alvito. Sendo assim, o regime de cheias do rio será profundamente alterado e os habitats e espécies dependentes dos leitos de cheias serão irreversivelmente perdidos, uma vez que a norte da futura albufeira do Alvito as áreas com condições para a sua fixação vão-se tornando mais reduzidas. A albufeira irá também implicar a perda de bosques ripícolas numa elevada extensão, não havendo depois do seu enchimento condições para a fixação destas comunidades ao longo de toda a sua extensão. Assim sendo, provocar-se-á uma grande descontinuidade nas já fragmentadas comunidades ripícolas, diminuindo-se drasticamente as condições para a sobrevivência de um elevado número de espécies, algumas delas endémicas de Portugal e Península Ibérica.

Relativamente às comunidades não ribeirinhas, serão afectadas áreas de grande valor ecológico: olival e bosques perénifólios de *Quercus* (e suas etapas de substituição), onde se verifica a existência de uma elevada biodiversidade. Estes bosques perénifólios de *Quercus* representam a vegetação autóctone clímax desta região, tendo desaparecido quase por completo devido à enorme quantidade de plantações florestais mono específicas. Com o enchimento da albufeira, perder-se-á uma grande extensão das áreas destes habitats que ainda existem na região, provocando-se assim uma enorme perda ao nível da biodiversidade vegetal. Assim, a sua já baixa área de ocorrência vai diminuir



drasticamente, uma vez que são encontrados quase exclusivamente nas encostas mais declivosas do rio Ocreza.

#### 5.6.6 Solos

No âmbito deste descritor não se perspectiva a ocorrência de impactes sobre os solos dignos de alteração da avaliação da magnitude ou significado dos impactes identificados no presente EIA.

#### 5.6.7 Paisagem

A consideração dos impactes cumulativos para a zona de intervenção, decorrentes duma articulação com outros projectos preconizados para o espaço, tem em conta os impactes decorrentes da relação temporal de curto espaço entre as várias obras de implantação das estruturas relativas ao funcionamento da barragem, articuladas com a necessidade de implantação de uma linha de transporte de energia para a subestação da Falagueira, localizada no concelho de Nisa.

Assim, embora as obras não decorram necessariamente em simultâneo e não afectem precisamente as mesmas zonas, verifica-se uma sequência de operações semelhantes ao longo de um período de poucos meses e que, embora não se concentrem exactamente nas mesmas zonas acabam por afectar, na zona Sul da área de estudo (onde se concentra maior número de observadores sensíveis) povoações e observadores em parte idênticos.

Deste modo, considera-se que durante a fase de construção se encontram implícitos acréscimos dos impactes negativos na paisagem, os quais tenderão a anular-se na fase de exploração, com a implementação das medidas de integração paisagística.

#### 5.6.8 Uso do solo

Não se conhecem outros projectos com implicações no uso do solo na área de afectação e envolvente ao futuro AH do Alvito.

#### 5.6.9 Microclima

Não se prevê a ocorrência de impactes cumulativos sobre o microclima da área de implantação do AH.

#### 5.6.10 Qualidade do Ar e emissão de GEE

O efeito conjugado da efectiva implementação dos 10 aproveitamentos hidroeléctricos previstos no PNBEPH (ou de parte deles) terá um efeito cumulativo no cumprimento das metas nacionais de produção de hidroelectricidade, com efeitos significativos na redução dos GEE para os níveis definidos no âmbito do Protocolo de Quioto. Estes efeitos far-se-ão igualmente sentir ao nível das emissões nacionais de poluentes atmosféricos, as quais tenderão a reduzir-se perante a substituição de fontes de energia de origem térmica por fontes limpas e renováveis.

#### 5.6.11 Ambiente sonoro

A ocorrência de impactes cumulativos sobre o ambiente sonoro da área de implantação do AH do Alvito decorrerá essencialmente da simultaneidade da respectiva fase de construção relativamente à construção do seu projecto associado, a LMAT entre o AH do Alvito e a subestação da Falagueira, ou de outro projecto que implique uma relevante circulação de tráfego rodoviário de pesados, ou de outras actividades geradoras de ruído.

#### **5.6.12 Socio-economia**

Tal como descrito a respeito do descritor “Qualidade do ar e emissão de GEE”, prevê-se que o efeito concertado da implementação dos aproveitamentos hidroeléctricos preconizados no PNBEPH seja responsável pela geração de impactes cumulativos nacionais, associados ao crescimento da produção de electricidade com base em energias renováveis, à melhoria da fiabilidade e segurança de funcionamento do sistema eléctrico português, com implicações nos níveis de garantia da segurança de abastecimento, à redução das emissões de CO<sub>2</sub> e à redução das importações de combustíveis fósseis, todos eles com forte significado socio-económico.

#### **5.6.13 Ordenamento do território e Condicionantes ao Uso do Solo**

Não se conhecem projectos passíveis de gerar impactes cumulativos sobre o Ordenamento do Território e Condicionantes ao uso do solo existentes na área de implantação do AH, face ao descrito no presente EIA.

#### **5.6.14 Património**

Não se prevê a ocorrência de impactes cumulativos sobre o património presente na área de implantação do AH.

# 6 Medidas de minimização, potenciação e compensação de impactes

## 6.1 Enquadramento

De uma forma geral as medidas de minimização, potenciação e compensação propostas para o projecto do AH do Alvito no presente EIA encontram-se organizadas da seguinte forma:

- **Recomendações de aspectos a estudar em maior detalhe na fase de Projecto de Execução**, que incluem a realização de estudo geológicos e geomorfológicos adicionais, assim como estudos complementares de caracterização dos valores ecológicos presentes, a fim de determinar e ajustar com maior correcção as medidas compensatórias propostas no presente EIA;
- **Medidas de carácter genérico**, respeitantes a um conjunto de boas práticas ambientais, a ser tomado em devida consideração pelo Empreiteiro/Dono da Obra, na fase prévia à obra e na fase de construção propriamente dita (incluindo recomendações quanto à localização e gestão dos estaleiros, preparação do terreno, construção e acabamentos da obra, etc). De uma forma geral estas medidas de carácter genérico incidem sobre mais do que uma componente ambiental, procurando-se que o ênfase seja dado na medida, de forma a não repetir a mesma medida para várias componentes ambientais.
- **Medidas de carácter específico**, aplicáveis em fase de construção ou de enchimento e exploração, respeitantes a componentes ambientais específicas. Entre estas medidas de minimização a considerar na fase de exploração incluem-se as medidas de mitigação dos impactes identificados no Património, o Projecto de Integração Paisagística da subestação, etc.

Por forma a melhor organizar e sistematizar as medidas propostas, procedeu-se à sistematização das mesmas através da codificação apresentada no quadro seguinte:

**Quadro 41 – Codificação das medidas constantes do EIA**

Classe	Descrição	Codificação
Tipologia de medida	Recomendação para a fase de projecto de execução	<b>PE</b>
	Medida de Minimização	<b>MM</b>
	Medida Potenciadora de Impactes positivos	<b>MP</b>
	Medida de compensação	<b>MC</b>
Descritor	Geomorfologia	<b>GM</b>
	Sismotectónica	<b>ST</b>
	Geologia	<b>GE</b>
	Hidrogeologia	<b>HG</b>
	Flora e Vegetação	<b>FV</b>
	Fauna Terrestre	<b>FT</b>
	Fauna aquática ou directamente relacionada com os sistemas aquáticos	<b>FA</b>
	Paisagem	<b>PS</b>
	Qualidade do Ar	<b>QA</b>
	Ambiente Sonoro	<b>AS</b>
	Património	<b>PA</b>

### 6.1.1 Ecologia

A construção do AH do Alvito implicará uma alteração profunda nos ecossistemas presentes na área de estudo, que poderá ter consequências a nível regional. A aplicação das medidas propostas não permitirá a anulação dos impactes negativos previstos sobre a fauna e flora local, embora sejam fundamentais para a sua minimização. Dada a magnitude do projecto, em algumas situações as medidas propostas não serão suficientes, só por si, para minimizar os impactes criados pelo projecto, nomeadamente ao nível da perda directa de biótopo e à afectação de espécies faunísticas com interesse para a conservação. São, por isso, definidas várias medidas compensatórias, que se prendem maioritariamente, com a recuperação e preservação de biótopos/espécies relevantes para a conservação e que irão contribuir significativamente para a manutenção da biodiversidade regional.

### 6.1.2 Património

Atendendo ao descrito nos Capítulos 4 e 5, prevê-se que a construção do AH do Alvito seja responsável pela afectação directa de um grande número de ocorrências patrimoniais, nenhuma das quais, contudo, de elevado valor patrimonial. Considera-se, no entanto, que, se aplicadas de forma correcta, as medidas mitigadoras adiante definidas permitirão anular os impactes identificados, potenciando a ocorrência de impactes positivos em alguns casos, sobretudo se se atender à evolução expectável do estado de conservação das ocorrências na ausência do projecto.

Assim, de uma forma geral, podem-se sintetizar as medidas de mitigação/compensatórias seguidamente propostas nos seguintes grandes grupos:

- Salvaguarda pela identificação/inventariação, através da prospecção sistemática nas áreas de projecto, de ocorrências inéditas, que de outra forma poderiam permanecer sempre desconhecidas ou durante muito mais tempo, o que poderia resultar na sua destruição sem qualquer registo;
- Salvaguarda pelo registo, para memória futura, das ocorrências inventariadas que ficarão inacessíveis durante a exploração do Projecto;
- Salvaguarda por conservação, das ocorrências patrimoniais mais significativas a ser submersas pela albufeira;
- Salvaguarda e valorização, através da transladação de ocorrências mais representativas, e que ilustram a vida das comunidades humanas a longo do tempo, para um núcleo interpretativo onde possam ser permanentemente observadas e compreendidas de forma a aproximar a população ao seu património regional.

## 6.2 Recomendações para a fase de projecto de execução

No âmbito do presente EIA foram identificadas medidas e recomendações a estudar em fase de projecto de execução para as componentes ambientais que seguidamente se descrevem

Nos pontos seguintes descrevem-se as recomendações preconizadas para o projecto de execução, referenciadas como **PE**.

## 6.2.1 Geologia e Geomorfologia

### 6.2.1.1 Geomorfologia (Medidas PE.GM)

De forma a obter elementos mais detalhados relativamente à erosão do leito e das margens no sector longitudinal do vale do rio Ocreza, considera-se relevante a elaboração dos seguintes estudos complementares, em fase de projecto de execução, para melhor identificar as medidas de minimização a propor no RECAPE:

**PE.GM01:** Reconhecimento geomorfológico e geológico-geotécnico complementar para caracterização da susceptibilidade das margens, em termos de instabilidade e alagamento, que proponha medidas correctivas para as áreas que vierem a ser consideradas mais sensíveis.

Para descrição dos movimentos de material ao longo das vertentes, deverá ainda ser realizado:

**PE.GM02:** Reconhecimento e levantamento geomorfológico e geotécnico de campo complementar das áreas mais susceptíveis a problemas de instabilidade nas vertentes.

**PE.GM03:** Adopção de um cronograma de trabalhos adequado no que respeita à movimentação de terras, uma vez que deverá ser preferencialmente realizada em período seco, evitando que o aumento de compactação dos solos e da escorrência superficial conduzam a impactes significativos ao nível da erosão dos solos pois é potenciado o ravinamento pela diminuição da infiltração natural das águas pluviais no maciço.

**PE.GM04:** Selecção de áreas apropriadas para o armazenamento de materiais escavados que se revelam como inadequados para reutilização devido às suas fracas características geotécnicas ou por se considerarem com incorporação de substâncias poluentes.

**PE.GM05:** Adopção de factores de segurança adequados para as inclinações de taludes de escavação e de aterro, de forma a prevenir fenómenos de instabilização dos mesmos, tendo ainda em vista o combate à erosão associado a drenagem superficial e subterrânea.

### 6.2.1.2 Sismotectónica (Medidas PE.ST)

**PE.ST01:** Não obstante o risco reduzido de sismicidade, recomenda-se a instalação de uma rede de estações de registo de sismicidade, que permita a observação sísmológica durante o período de construção, e a continuação da sua observação durante o primeiro enchimento e exploração do empreendimento.

### 6.2.1.3 Geologia (Medidas PE.GE)

No caso de ser necessária a realização de estudos complementares durante a fase de projecto de execução, deverão ser consideradas as seguintes medidas de minimização:

**PE.GE.01:** Realização de um programa geológico-geotécnico complementar em fase de projecto de execução, pese embora o extenso programa de prospecção efectuado na fase de Anteprojecto.

O programa de prospecção geológico-geotécnico deverá ser adaptado para definição inequívoca do modelo geológico-geotécnico, eventualmente com recurso a prospecção complementar.

No entanto, os processos propostos para a realização de um plano de prospecção geológico-geotécnico encerram, à partida, na sua execução, um conjunto de boas práticas que serão rigorosamente implementadas e, que seguidamente se apresentam. Salienta-se que uma campanha de prospecção geológico-geotécnica complementar poderá ser imprescindível para a realização do AH de Alvito, uma vez que está prevista pela

legislação aplicável, nomeadamente pelo Regulamento de Segurança de Barragens (RSB) e pelas normas de projecto de barragens, de forma a garantir a completa estabilidade e segurança de pessoas e bens, durante e após os trabalhos e, constituem elementos imprescindíveis para o desenvolvimento do projecto de execução daquele AH, devendo por isso ser reconhecida como de interesse público.

- **PE.GE01.1:** A prospecção geofísica com recurso a sísmica de reflexão não deixam nenhuma evidência, pelo que não é necessário acautelar qualquer tipo de medidas.
- **PE.GE01.2:** Uma vez que as sondagens mecânicas deixam evidências, serão as mesmas protegidas por tubos de aço, tampa roscada e uma pequena caixa de protecção com cerca de 20cm de largura.
- **PE.GE01.3:** Durante a execução das sondagens mecânicas, qualquer eventual necessidade de ligeira regularização de plataforma para implantação da sonda, implicará a posterior reposição do solo de acordo com o perfil preexistente.
- **PE.GE01.4:** As sondagens mecânicas poderão atingir mais de 150m de profundidade, com diâmetros até de cerca de 10cm, pelo que, tendo em vista a minimização de contaminação dos solos, será utilizada água simples, sem qualquer aditivo, como fluido de perfuração, assim como nos ensaios de permeabilidade.
- **PE.GE01.5:** Os locais a definir para o emboquilhamento das sondagens mecânicas serão escolhidos, na medida do possível, em zonas de acesso assegurado por caminhos já existentes ou nas trincheiras entretanto executadas. No entanto, esgotada essa possibilidade, o transporte da sonda será realizado com recurso ao desmonte do equipamento, transporte em peças e montagem no local apropriado.
- **PE.GE01.6:** A inserção de eventuais trincheiras será efectuada de modo a minimizar os movimentos de terras e a preservar ao máximo o coberto vegetal em geral e a evitar o abate de qualquer exemplar de espécie arbórea de maior porte e valor económico para os respectivos proprietários. O traçado das trincheiras será preferencialmente escolhido de modo a que esses alinhamentos possibilitem a inserção dos acessos à obra.
- **PE.GE01.7:** A abertura de eventuais trincheiras e dos acessos deverá ser feita de forma cuidada, uma vez que a eventual grande dimensão dos blocos escavados pode tornar inviável a colocação de barreiras. No entanto, na proximidade das margens do rio, deverá ser implementada a colocação de barreiras em geotêxtil para prevenir a entrada de finos para as águas do Rio Ocreza.
- **PE.GE01.8:** As eventuais galerias de reconhecimento geológico-geotécnico, serão escavadas com equipamento de furação ligeiro e explosivo moderado.

## 6.2.2 Ecologia

### 6.2.2.1 Flora e vegetação (Medidas PE.FV)

**PE.FV01** – Dando cumprimento ao Decreto-lei nº 169/2001, durante a fase de projecto de execução será efectuada uma contabilização do número de hectares correspondentes a “povoamentos de sobreiro e/ou azinheira” que serão afectados pelos trabalhos de construção da barragem e pelo enchimento da albufeira. Uma vez dado cumprimento a esta medida legal, deverá proceder-se à selecção dos locais propícios à implementação das medidas de compensação propostas no ponto 6.3.4.1, no que respeita à recuperação de galerias ripícolas e de bosques esclerófilos, nomeadamente de povoamentos de

sobreiro e azinheira. A selecção dos locais deve ter em consideração que, de acordo com a legislação em vigor, esta medida deve ser efectuada em prédios rústicos pertencentes à entidade proponente, com condições edafo-climáticas adequadas à espécie e abrangendo uma área nunca inferior à afectada pelo corte multiplicada de um factor de 1,25.

#### 6.2.2.2 Fauna Terrestre (Medidas PE.FT)

**PE.FT01** – Durante a fase de projecto de execução deverá ser efectuada uma prospecção mais exaustiva de potenciais abrigos de morcegos, dentro da área que ficará submersa pela albufeira, de forma a salvaguardar que o enchimento da albufeira não implicará a afectação directa deste grupo faunístico.

**PE.FT02** – Durante a próxima época de nidificação, de forma a completar a informação recolhida no âmbito do presente EIA, deverá ser efectuada uma avaliação da actual utilização do ninho de cegonha-negra localizado perto da aldeia de Calvos. Pretende-se com essa avaliação validar a avaliação efectuada sobre o impacte que a construção da barragem e, conseqüente, enchimento da albufeira terá no sucesso reprodutor do casal em causa.

#### 6.2.2.3 Fauna aquática ou directamente relacionada com os sistemas aquáticos (Medidas PE.FA)

**PE.FA01** – Em fase de projecto de execução deverão ser efectuados estudos para a determinação do regime de caudais ecológicos a implementar no AH do Alvito. Deverão ser desenvolvidos os trabalhos de campo necessários para a definição do caudal ecológico a partir da Metodologia Incremental (IFIM – *Instream Flow Incremental Methodology*) e da metodologia de Perímetro Molhado.

**PE.FA02** – As amostragens para avaliação do estado/potencial ecológico do rio Ocreza realizadas no âmbito do presente EIA foram efectuadas sob as directrizes da Directiva Quadro Água (DQA). As amostragens decorreram todas no período considerado ideal para a sua execução (Primavera), tendo sido utilizadas as metodologias definidas pelos protocolos metodológicos do INAG, I.P. A informação a recolher durante a 2ª campanha permitirá validar os resultados obtidos em termos do estado ecológico do rio Ocreza e principais afluentes que serão afectados pelo projecto e contribuirá para a criação de informação de base fundamental aos futuros trabalhos de monitorização (fase de construção e exploração).

#### 6.2.3 Património (Medidas PE.PA)

**PE.PA01** – Reprospecção sistemática da área de enchimento da albufeira

Devido ao coberto vegetal, parte da área da futura albufeira não foi observada como rigor necessário, pelo que é necessário proceder a uma reprossecção da área para que se possa realizar a observação rigorosa dos locais, com especial atenção em zonas indicadas como de implantação de ocorrências patrimoniais identificadas na fase de pesquisa documental e não realocizadas na fase de trabalho de campo neste EIA.

Preconiza-se a realização de uma reprossecção sistemática da área de enchimento da albufeira, devendo ser dada especial atenção às zonas de encosta e cumeadas não surribadas. Deverá ser efectuada uma reprossecção do leito do rio Ocreza, na área a inundar pela albufeira, em período de caudal mínimo de forma a poderem ser observados painéis potencialmente possuidores de arte rupestre, que nesta fase se encontravam submersos. Também nesse momento deverá ser efectuada a realocização da ocorrência 49. Deverá se igualmente efectuada a realocização de um painel gravado com círculos, observado na década de 80 por Mário Varela Gomes, cuja localização exacta não foi possível precisar, mas que se situa na ínsula imediatamente a jusante da Ponte dos Bugios, o qual, nesta fase, não foi realocizado.

**PE.PA02** – Prospecção arqueológica sistemática

As áreas funcionais da obra (estaleiros, depósitos de terras, outras áreas) que não tenham sido definidas em fase de Anteprojecto deverão ser alvo de prospecção arqueológica sistemática

**PE.PA03** – Registo (documental)

Esta acção consiste na representação gráfica e fotográfica e na elaboração de memória descritiva das ocorrências de interesse patrimonial que possam ser afectadas ou destruídas em consequência da execução do projecto ou sofrer danos decorrentes da proximidade em relação à frente obra.

Preconiza-se a execução do registo (documental) das ocorrências abrangidas por esta medida (1, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119 e 120) situadas na área de submersão da albufeira, das ocorrências 148 e 149 situadas na AID<sup>28</sup> dedicada a estaleiros e 150 e 151 localizadas na AID de Restabelecimentos. No caso das ocorrências 118, 119 e 120, esta medida apenas deve ser implementada caso se opte pela cota 227, sendo que caso a opção recaia sobre a cota 221, estas medidas apenas devem ser implementadas caso qualquer frente de obra se localize a menos de 50m.

**PE.PA04** – Registo (levantamento)

Esta acção consiste na representação gráfica e fotográfica e na elaboração de memória descritiva das ocorrências de interesse patrimonial que possam ser afectadas ou destruídas em consequência da execução do projecto ou sofrer danos decorrentes da proximidade em relação à frente obra. No caso da representação gráfica esta corresponde a um decalque sobre tela translúcida à escala 1:1 e deverá ser efectuada por um especialista em levantamentos de arte rupestre. Preferencialmente por técnicos do Centro Nacional de Arte Rupestre.

Mediante indicação específica, poderão ser efectuados levantamentos tridimensionais de painéis. Este levantamento tridimensional é composto por: Sistema de varrimento tridimensional de curto alcance; Sistema de varrimento tridimensional de médio alcance; Fotogrametria terrestre digital e Taqueometria. Os elementos a conter no levantamento deverão ser: Modelo tridimensional de cada uma das rochas em formato PLY ou OBJ e respectiva aplicação informática de visualização; Planta e cortes do afloramento rochoso na escala 1:10 com representação da altimetria através de curvas de nível com equidistância real de 1 centímetro, em formato a definir; Ortoimagens digitais do afloramento rochoso na escala e formato a definir; Ortoimagens digitais dos painéis com gravuras rupestres em escala e formato a definir

Propõe-se, assim, o registo (levantamento) das ocorrências abrangidas por esta medida (2, 3, 19, 23, 28, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 50, 68, 71, 90, 112, 141) situadas na área de submersão da albufeira.

**PE.PA05** – Levantamento Topográfico

O levantamento topográfico permite uma representação gráfica em 2D ou 3D de terreno e estruturas permitindo uma melhor percepção da realidade que se estuda. O levantamento deverá incluir uma planta de estruturas e de alçados considerados pertinentes, bem como cotas absolutas das estruturas, que no caso de levadas e canalizações deverão ser em malha apertada de forma a definir as pendentes. Os registos serão acompanhados de

---

<sup>28</sup> AID – Área de Incidência Directa



uma memória descritiva onde constará um registo fotográfico, descrição da técnica construtiva, elementos construtivos e estado de conservação

Propõe-se a execução do levantamento topográfico das ocorrências abrangidas por esta medida (10, 11, 12, 17, 18, 21, 22, 62, 83, 89, 93, 94 e 110) situadas na área de submersão da albufeira.

#### **PE.PA06 – Levantamento Arquitectónico**

Trata-se de um levantamento com representação em planta, alçados e fachadas de estruturas arquitectónicas em a escala a definir. Os registos serão acompanhados de uma memória descritiva onde constará um registo fotográfico, descrição da técnica construtiva, elementos construtivos e estado de conservação

Preconiza-se a execução de um levantamento arquitectónico das ocorrências abrangidas por esta medida (7, 14, 16, 24, 26, 29, 30, 31, 34, 35, 44, 47, 50, 52, 58, 66, 67, 69, 70, 72, 73, 75, 80, 81, 82, 88, 95, 98, 99, 102, 105, 114, 116, 118, 119 e 120) situadas na área de submersão da albufeira. No caso das ocorrências 118, 119 e 120, esta medida apenas deve ser implementada caso se opte pela cota 227, sendo que caso a opção recaia sobre a cota 221, estas medidas só devem ser implementada caso qualquer frente de obra se localize a menos de 50m de qualquer uma destas ocorrências.

#### **PE.PA07 – Reavaliação de medidas de minimização**

Deverá ser efectuada, em sede de RECAPE, com base nos dados existentes (EIA) e eventuais novos dados (RECAPE), uma reavaliação das medidas de minimização a implementar na fase prévia à construção, fase de construção e fase de exploração do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alvito.

#### **PE.PA08 – Sondagens e escavações arqueológicas**

Esta medida refere-se à realização de sondagens e/ ou escavações arqueológicas ou outros estudos (históricos, etnológicos, etc), destinadas a obter informação que permita determinar o estado de conservação, a funcionalidade e o interesse científico dos sítios e monumentos em causa. Os resultados dessas pesquisas aconselharão, ou não, a valorização dos respectivos sítios e a publicação dos resultados sob a forma de monografia devidamente ilustrada.

Assim, deverão ser executadas sondagens quando se verificar uma coincidência entre a localização de uma unidade de projecto e uma mancha de dispersão de vestígios arqueológicos, sendo que, mediante os resultados obtidos, poderá determinar-se ou não o alargamento da área de sondagens. Da mesma forma, deverão ser executadas escavações arqueológicas quando ocorra uma afectação integral de um sítio arqueológico.

Atendendo ao acima descrito, preconiza-se a execução de sondagens arqueológicas nos sítios 5, 9, 10 e 17 e a escavação arqueológica do sítio 111. Estes trabalhos arqueológicos deverão ser efectuados com o apoio da Associação de Estudos do Alto Tejo (AEAT), uma vez que é esta instituição a que possui o mais profundo conhecimento dos sítios arqueológicos da área.

#### **PE.PA09 – Depósito**

Esta medida consiste na recolha e transporte de um elemento patrimonial móvel até uma instituição a designar pelo IGESPAR, ficando desta forma à sua guarda.

Desta forma, propõem-se a recolha e depósito da ocorrência 107.

**PE.PA10** – Elaboração de Planta de Condicionantes Patrimoniais

Na Planta de Condicionantes à implantação de estaleiros e áreas de apoio à obra, a ser incluída no RECAPE, deverão constar a totalidade das ocorrências patrimoniais identificadas, assim como a respectiva área de protecção a considerar, sempre que aplicável.

## 6.3 Fase de construção e enchimento

### 6.3.1 Fase prévia à obra

Numa fase prévia à obra recomenda-se a implementação das seguintes medidas:

- Elaborar um **Plano de Gestão ou Acompanhamento Ambiental (PAA)**, onde se inclua o planeamento da execução de todos os elementos das obras e a identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respectiva calendarização. Este PAA será o documento base para o Acompanhamento Ambiental (que se propõe para a fase de construção). O PAA poderá ser elaborado pelo Dono da Obra e integrado no Processo de Concurso da Empreitada, ou ser elaborado pelo Empreiteiro antes do início da execução da obra, desde que previamente sujeito à aprovação do Dono da Obra. As cláusulas técnicas ambientais constantes do PAA devem comprometer o Empreiteiro e o Dono da Obra a executar todas as medidas de minimização identificadas, de acordo com o planeamento previsto. As medidas apresentadas para a fase de construção do AH do Alvito, bem como as medidas que vierem a decorrer do processo de AIA, devem ser incluídas nesse PAA, sempre que se verificar necessário, e sem prejuízo de outras que se venham a verificar necessárias;
- Elaborar um **Plano de Emergência Ambiental**, que deve prever os meios de actuação em casos de derrames e de outras situações que possam causar a poluição ou degradação do meio envolvente. Este Plano deverá ser implementado durante a fase de construção;
- **Divulgar o programa de execução das obras** às populações interessadas, designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objectivo, a natureza, a localização da obra, as principais acções a realizar, respectiva calendarização e eventuais afectações à população, designadamente a afectação das acessibilidades. Esta divulgação poderá ser realizada através de documento informativo a afixar na(s) Junta(s) de Freguesia;
- Implementar um **mecanismo de atendimento ao público** para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações, a detalhar em fase de RECAPE;
- Realizar **acções de formação e de sensibilização ambiental** para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às acções susceptíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos.

### 6.3.2 Medidas de minimização gerais

Apresenta-se seguidamente um resumo dos principais aspectos ambientais que o Empreiteiro deverá ter em devida consideração na localização/organização e exploração do(s) estaleiro(s) e, conseqüentemente, no planeamento da obra

**6.3.2.1 Localização dos estaleiros e parques de materiais**

Na presente fase dos trabalhos – Anteprojecto – já se encontram definidas 3 áreas para a implantação do estaleiro (área industrial, área técnica e zona social) necessário ao desenvolvimento da obra. Estes locais foram já alvo de uma avaliação ambiental favorável, no âmbito do presente EIA tendo um deles sido inclusivamente reposicionado (desde a sua solução inicial) em virtude da análise realizada.

Caso se venha a verificar, até à fase de construção do empreendimento, algum obstáculo (não passível de antecipação neste fase) relativamente à implantação dos estaleiros nas localizações previstas, deverão seguir-se os seguintes critérios na selecção de novas áreas (os quais deverão ser avaliados no âmbito do Plano de Acompanhamento Ambiental da obra):

**Quadro 42 – Critérios para a implantação de estaleiros de obra e parques de materiais**

Critérios de preferência	Critérios de exclusão ou restrição
<p>Os estaleiros e parques de materiais <b>devem</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Localizar-se preferencialmente no interior da área de intervenção ou em áreas degradadas ou, alternativamente, recorrer a áreas anteriormente ocupadas por outros estaleiros;</li> <li>▪ Privilegiar locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos;</li> <li>▪ Ser instalados o mais afastado possível das zonas habitadas, por forma a evitar problemas de ruído e de poluição atmosférica (emissões de poeiras).</li> </ul>	<p>Os estaleiros e os parques de materiais <b>não devem ser implantados</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Na proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas;</li> <li>▪ Em locais identificados como sensíveis em termos de ruído. Se de todo não for possível cumprir um distanciamento de cerca de 100 m aos locais sensíveis, as zonas mais ruidosas do estaleiro deverão ser protegidas;</li> <li>▪ Em áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN);</li> <li>▪ Em áreas com ocupação agrícola;</li> <li>▪ Outras áreas onde possam ser afectadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras;</li> <li>▪ Áreas do domínio hídrico;</li> <li>▪ Áreas inundáveis;</li> <li>▪ Zonas de protecção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração);</li> <li>▪ Zonas de protecção do património;</li> <li>▪ Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico;</li> <li>▪ Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico.</li> </ul>

Para qualquer solução de implantação de estaleiros, refira-se que os mesmos deverão ser vedados e sinalizados, de acordo com a legislação aplicável, de forma a minimizar os impactes resultantes do seu normal funcionamento.

#### 6.3.2.2 Zonas de empréstimo de materiais

De acordo com a informação disponibilizada no Anteprojecto, encontram-se em estudo 3 pedreiras para o fornecimento de matérias-primas necessárias ao fabrico de betão para a construção da barragem do Alvito e demais estruturas do AH.

A análise realizada às 3 soluções em avaliação em fase de Anteprojecto constatou que a opção pela pedra Couto da Travanca nº 2 (a cerca de 40 km do AH do Alvito), será aquela que corresponderá a uma menor afectação ambiental. Efectivamente, trata-se de uma pedra que já se encontra actualmente em exploração, com área concessionada para expansão. Apresenta uma área licenciada de 20 ha, dos quais 7 ha já foram explorados. As reservas estimadas atingem actualmente cerca de 5 000 000 m<sup>3</sup>, estando disponível para as necessidades do AH do Alvito.

Desta forma, propõe-se a utilização da pedra Couto da Travanca nº 2 como origem das matérias-primas usadas para a produção de betão na obra do AH do Alvito.

#### 6.3.2.3 Zonas de depósito de terras excedentes

Como referido no Capítulo 3, o Anteprojecto define a necessidade de implantar uma escombreira, a qual ficará localizada no interior da área a inundar pela futura albufeira do Alvito. Esta receberá as terras de escavação da barragem, central e troço de montante do circuito hidráulico. Existe ainda a possibilidade de se instalar uma segunda escombreira na envolvente próxima da zona de restituição. Estas opções não são ainda consideradas como definitivas, atendendo à possibilidade da Câmara Municipal de Castelo Branco poder vir a utilizar, parte ou a totalidade do escombros no âmbito da construção da nova zona industrial do concelho. Esta situação deverá ser devidamente confirmada até ao início da fase de construção

Caso se mantenha a necessidade de prever locais para escombreira do AH (na impossibilidade da Câmara Municipal vir a utilizar os volumes produzidos), deverá ser privilegiada a deposição no interior da albufeira. Deverão ser escolhidos locais de baixo valor ecológico (e.g. matos) e que cuja orografia do terreno não propicie o arrastamento de escombros ou sedimentos para as linhas de águas mais próximas. Deverão também localizar-se o mais perto possível do local de criação do escombros de forma a minimizar os impactes que advêm do seu transporte.

#### 6.3.2.4 Acessos

Por forma a minimizar os impactes da obra sobre a rede viária local e sobre as populações que residem numa maior proximidade da área de implantação, o Empreiteiro deverá apresentar ao Dono da Obra, para aprovação, um **Plano de Acessos ao(s) Estaleiro(s)**.

Este Plano deverá considerar as opções já previstas em fase do Anteprojecto do AH do Alvito e outras que eventualmente venham a decorrer do processo de AIA e terá como objectivos a definição dos acessos às instalações e às frentes de obra, assegurar as acessibilidades à população, minimizar a incomodidade causada à população decorrente da circulação de viaturas e equipamentos em obra e minimizar situações de congestionamento de tráfego e dificuldades na circulação viária. Para a prossecução dos objectivos enunciados, o Plano de Acessos deverá incluir os seguintes aspectos:

- Definir os melhores percursos de acesso ao(s) estaleiro(s) evitando, tanto quanto possível, a passagem em zonas habitadas. Nesta definição dever-se-á privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra, sempre que tal seja exequível. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso;

- Assegurar o correcto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na actividade das populações;
- Sempre que se preveja a necessidade de efectuar desvios de tráfego, submeter previamente os respectivos planos de alteração à entidade competente, para autorização;
- Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projecto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização;
- Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afectada à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por acção do vento, quer por acção da circulação de veículos e de equipamentos de obra;
- Proceder à reparação e manutenção dos pavimentos das vias de acesso à obra, sempre que se verifique essa necessidade.

#### 6.3.2.5 Transporte de materiais

No que respeita ao **transporte de materiais de/para o estaleiro** o Empreiteiro deverá:

- Estudar e submeter à aprovação do Dono da Obra os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, bem como as condições de transporte dos mesmos bem como as condições de transporte dos mesmos, de acordo com o que vier a prever no Plano de Acessos acima referido;
- Assegurar o transporte de materiais de natureza pulvulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras;
- Os percursos deverão evitar a passagem no interior dos aglomerados populacionais. Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adoptadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras.
- Proceder à sinalização dos trabalhos e dos acessos à obra

No que respeita ao **funcionamento da maquinaria no estaleiro** o Empreiteiro deverá:

- Assegurar que são seleccionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível;
- Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção;
- Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afectos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído;
- Garantir que as operações mais ruidosas que se efectuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor;

- Assegurar que os locais de estacionamento das máquinas e viaturas são pavimentados e dotados de sistemas de drenagem de águas pluviais;
- Proceder à pavimentação provisória das vias internas do local das obras, de forma a evitar o levantamento de poeiras através da circulação de veículos e maquinaria;
- Proceder à aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e ressuspensão de poeiras;
- Sempre que relevante, a saída de veículos das zonas de estaleiros e das frentes de obra para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afectação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos. Sempre que possível, deverão ser instalados dispositivos de lavagem dos rodados e procedimentos adequados para a utilização e manutenção desses dispositivos. Caso esta solução não se revele eficiente, deverão ser implementadas medidas alternativas ajustadas ao local.

#### 6.3.2.6 Gestão de efluentes, resíduos e produtos

O Empreiteiro deverá adoptar práticas correctas e adequadas na exploração do(s) estaleiro(s), nomeadamente no que se refere à correcta gestão dos produtos manuseados, efluentes e resíduos que serão produzidos.

##### Resíduos

Assim sendo, é dever do Empreiteiro definir e implementar um **Plano de Gestão de Resíduos**, considerando todos os resíduos susceptíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos.

O **Plano de Gestão de Resíduos** deverá incluir os seguintes aspectos:

- Assegurar o correcto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração:
  - Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das fracções recicláveis e posterior envio para reciclagem;
  - Os resíduos de construção e demolição e equiparáveis a resíduos industriais banais (RIB), bem como os resíduos industriais perigosos (RIP), devem ser triados e separados nas suas componentes recicláveis e, subsequentemente, valorizados.
- Manter um registo actualizado das quantidades de resíduos gerados e respectivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos produzidas.

##### Produtos químicos, óleos e combustíveis

- Definição e delimitação das áreas do estaleiro dedicadas ao armazenamento de produtos químicos, óleos e combustíveis, bem como as áreas reservadas a operações de manutenção da maquinaria e veículos de apoio à obra;

- Aquisição e colocação de contentores em locais específicos para a colocação de óleos usados, produtos químicos, etc.;
- O armazenamento de produtos químicos e óleos deverá ser feito em local próprio para esse efeito e sobre bacias com capacidade de retenção adequada, de modo a evitar derrames;
- Dispor de formas/meios de conter eventuais derrames de óleos, lubrificantes ou outros materiais semelhantes, que possam causar poluição dos solos e/ou águas. Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado;
- Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem.

#### Efluentes líquidos

- Providenciar dispositivos de recolha e depuração das águas de lavagem e de escorrências diversas, produzidas no estaleiro;
- Assegurar que a descarga das águas resultantes da limpeza de betoneiras seja efectuada em locais destinados para o efeito, nomeadamente, pela implementação de uma forma de tratamento dos efluentes provenientes das betoneiras e/ou centrais de betão, evitando a sua descarga no solo ou nos cursos de água;
- Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento;
- Assegurar que outros efluentes que eventualmente se venham a produzir são recolhidos e posteriormente encaminhados para tratamento.

#### Emissões atmosféricas

- Instalar dispositivos de redução de poeiras (p.e. filtros) nas centrais de betão;
- Proibir queimas a céu aberto

#### **6.3.2.7 Desactivação dos estaleiros e das áreas afectas à obra**

Após conclusão da obra, o Empreiteiro será responsável pela desactivação do(s) estaleiro(s) devendo assegurar:

- A desactivação da área afecta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros;
- A limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos, recorrendo a medidas de descompactação e arejamento dos solos e/ou eventual cobertura com terra viva e sementeira. Estas medidas deverão estar integradas num projecto de recuperação da zona dos estaleiros, a apresentar pelo Empreiteiro em fase de obra;

- Reconstituição do coberto vegetal nas zonas a serem afectadas pelas obras fora dos limites da albufeira, de modo a conservar o solo e evitar a ocorrência de processos erosivos importantes;
- Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afectados ou destruídos;
- Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infra-estruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afectadas no decurso da obra;
- Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afectados pelas obras de construção.

### 6.3.3 Medidas específicas por descritor

#### 6.3.3.1 Fisiografia

As medidas de minimização sobre a fisiografia pretendem, sobretudo, evitar a alteração da morfologia do terreno, bem como a possibilidade de deslizamentos de terras ou de processos de erosão. Tendo em conta os declives acentuados das encostas dos vales a inundar com a criação da albufeira, são particularmente importantes as medidas a adoptar durante a fase de construção:

**MM.F01** – Recuperação da forma do terreno nas zonas afectadas pelas prospecções geológicas desenvolvidas durante as fases de Anteprojecto e Projecto de Execução, no trajecto do circuito hidráulico. Na zona da barragem, a coincidência da prospecção com a escavação a realizar para a implantação deste elemento de obra dispensará a aplicação desta medida.

**MM.F02** – Preferência por pedreiras que se encontrem activas e tão próximo quanto possível do local da obra (como aliás é intenção expressa no Anteprojecto).

**MM.F03** - Escolha atenta dos locais onde implantar escombreliras, devendo-se escolher preferivelmente zonas a inundar com a criação da albufeira mas, ainda assim, em zonas de relevo não excessivamente acentuado e sempre que a composição do material a depositar não comprometa a futura transparência das águas, bem como a sua qualidade.

**MM.F04** – Conveniência em procurar zonas tão amplas quanto possível para os acessos e estaleiros, sempre que não seja possível utilizar os estaleiros existentes, evitando, na medida do possível, o corte de taludes verticais e limitando-os a situações que os tornem justificáveis por medidas de segurança na circulação.

O corte de taludes verticais deverá, ser alvo de acompanhamento ambiental, de modo a garantir a sua estabilidade ao longo da fase de obra e assegurar a sua recuperação e reintegração assim que possível, recorrendo à utilização de mantas orgânicas para a estabilização dos taludes que não se possam suavizar, por necessidade de manutenção de acessos para acompanhamento técnico durante a fase de exploração, e na envolvimento da subestação e barragem. O mesmo procedimento deverá ser aplicado aos restabelecimentos.

#### 6.3.3.2 Geologia e Geomorfologia

##### Geomorfologia (Medidas MM.GM)

**MM.GM01** – Realizar a movimentação de terras preferencialmente em período seco, evitando que o aumento de compactação dos solos e da escorrência superficial conduzam



a impactes significativos ao nível da erosão dos solos, uma vez que se potencia o ravinamento pela diminuição da infiltração natural das águas pluviais no maciço.

**MM.GM02** – Realizar as operações de escavação preferencialmente por meios mecânicos que não introduzam perturbação excessiva na estabilidade geomecânica do maciço. Deve ter-se sempre em atenção reduzir as tensões e a fracturação do maciço remanescente e permitir um efectivo controlo do ruído e das vibrações. A ocorrência de fracturação excessiva do maciço remanescente pode ter um efeito negativo na estabilidade geomecânica do substrato. Se houver necessidade de utilizar meios mecânicos potentes, (ripper, martelo pneumático, explosivos), há que ter em consideração o nível de vibrações que pode ser transmitido ao terreno e às estruturas vizinhas.

**MM.GM03** – Os materiais escavados deverão, de preferência, ser utilizados como materiais de empréstimo na construção e, apenas em último caso, levados a depósito para o exterior da obra. Caso os materiais se revelem inadequados para reutilização devido às suas fracas características geotécnicas ou por se considerarem com incorporação de substâncias poluentes, pelo que devem ser armazenados em área apropriada. Todas as terras que possam ser consideradas contaminadas deverão ser conduzidas a aterro controlado ou, de preferência, tratadas *in situ*, *on site* ou *ex situ*, segundo esta ordem de prioridade.

**MM.GM04** – A prevenção de fenómenos de instabilização de taludes de escavação e de aterro deve ser efectuada conjugando uma adequada inclinação do talude com o revestimento vegetal tendo em vista combater a erosão, associada à drenagem superficial e subterrânea.

Hidrogeologia (Medidas MM.HG)

**MM.HG.01** – Implementação de uma rede de monitorização, com cerca de 20 pontos de água (**Quadro 43**) e sondagens a seleccionar, para controlo periódico do funcionamento hidráulico da obra e dos impactes à superfície. Esta rede incluirá uma estação para controlo de caudais na Foz do Cobrão, para registo global dos escoamentos na área do Circuito Hidráulico. Todo o sistema se deverá manter operacional pelo menos dois anos após o final das obras.

**Quadro 43** – Pontos de água (PA) situados dentro da potencial área de interferência a integrar na rede de monitorização

PA	Designação	Local	Observações
79	Mina D. Nazaré	Vale do Cobrão	Bom posto de controlo porque está próximo do túnel
88	Olho de água	Foz do Cobrão	Nascente da Foz do Cobrão
142	Nascente Sr. Manuel Salgueiro	Foz do Cobrão	
153	Mina Sr. Manuel Pires	Ladeira	
158	Mina Dr. Joaquim Martins	Ladeira	
162	Furo Sr. Manuel Ribeiro	Ladeira	
164	Furo comunitário	Ladeira	Furo que abastece 11 casas
172	Furo municipal	Chão das Servas	Furo de reserva (público)
182	Nascente Sr. Carlos Pires	Ladeira	
211	Mina com charca	Chão das Servas	
215	Mina com tanque Sr. António Sequeira	Chão das Servas	
238	Furo Sr. Manuel Gonçalves	Chão das Servas	Furo com grande caudal
242	Furo D. Maria	Chão das Servas	grande caudal
275	Mina	Chão das Servas	Mina com grande caudal

**Quadro 44** – Pontos de água (PA) situados fora da potencial área de interferência a integrar na rede de monitorização

PA	Designação	Local	Observações
9	Furo Abandonado	Vale do Cobrão	Abastecimento público
59	Mina Sr. Manuel Ribeiro	Vale do Cobrão	Captação para abastecimento humano
97	Mina Sr. Joaquim Bucho	Foz do Cobrão	
119	Mina Sr. Adelino Ribeiro	Foz do Cobrão	
121	Mina que abastece a fonte pública	Ladeira	Fonte permanente, de grande sensibilidade pública
123	Furo municipal	Vale do Cobrão	Abastecimento público
126	Mina Sr. Luís Alberto	Foz do Cobrão	
173	Furo municipal	Ladeira	
280	Fonte pública	Sarnadinha	
281	Fonte pública	Alvaíade	

**MM.HG.02** – O programa de sondagens deve ser adaptado para definição inequívoca do modelo hidrogeológico, incluindo o conhecimento da piezometria e caracterização hidrodinâmica, a realizar em furos de sondagens mecânicas.

**MM.HG.03** – Uma vez que a chaminé de equilíbrio no circuito hidráulico pode causar influências importantes à superfície, é imperativo, deste ponto de vista e, provavelmente, ainda por razões estruturais, proceder ao revestimento até à rocha sã não fracturada.

**MM.HG.04** – Deverá proceder-se periodicamente à limpeza das linhas de água eventualmente afectadas, de modo a evitar o seu assoreamento, em especial após a ocorrência de períodos de chuva com alguma intensidade.

**MM.HG.05** – A manutenção dos equipamentos (viaturas, máquinas de escavação e furação, etc.) deverá ser efectuada num único local, devidamente preparado para a realização desta operação, de modo, a que os óleos e lubrificantes recolhidos sejam devidamente encaminhados para um destino adequado, evitando a contaminação das águas superficiais e subterrâneas, por infiltração destes produtos no maciço

**MM.HG.06** – Todas as viaturas afectas à obra deverão circular em boas condições, de modo a reduzir o risco de ocorrência de derrames acidentais de substâncias poluentes, evitando a contaminação das águas superficiais e subterrâneas, por infiltração destes produtos no maciço.

**MM.HG.07** – Deverão ser evitadas as acumulações de agregados nos leitos de cheia rochosos ou aluvionares.

**MM.HG.08** – Estudar, em fase de projecto e RECAPE, a implementação de estratégias construtivas relativas à escavação da central e circuito hidráulico, que minimizem os impactes destes trabalhos no aquífero.

**MM.HG.09** – Admitindo-se a intersecção do nível freático, deverá adoptar-se, na fase de projecto, modelos hidráulicos para a determinação da distribuição das pressões e velocidades da água nas diversas situações climáticas (Inverno, Verão, etc.).

**MM.HG.10** – Deverão ser instalados piezómetros antes da fase de construção, de forma a permitir antecipar a evolução do nível freático. No caso de se prever um afluxo significativo de água à obra deve ser instalado um sistema de rebaixamento antes do início dos trabalhos.

**MM.HG.11** – Os piezómetros instalados devem continuar em observação na fase de exploração. A monitorização deve ser complementada com a observação dos parâmetros

relativos à qualidade da água, em particular no que se refere às substâncias produzidas e armazenadas nas instalações, tendo em vista a detecção de eventuais fugas ou derrames acidentais.

#### 6.3.3.3 Recursos hídricos (Medidas MM.RH)

As medidas para a fase de construção são válidas para a construção da barragem, central hidroeléctrica, circuito hidráulico, implantação de estaleiros (zona industrial e produção de betão, área técnica e zona social) e restabelecimentos. Assim, durante a fase de construção e com o objectivo de minimizar os impactes nos recursos hídricos e precaver a ocorrência de eventuais problemas na qualidade da água sugere-se o seguinte conjunto de medidas:

**MM.RH01** – Realização de desmatção, corte de árvores existentes e posterior remoção até à cota do NPA, para reduzir o potencial de deterioração da qualidade da água da albufeira, associado à decomposição da matéria orgânica submersa, em formas que são rapidamente absorvidas pelas algas para o seu crescimento. Esta medida é considerada como a mais importante para a minimização dos impactes do AH do Alvito sobre a qualidade das águas superficiais em avaliação.

**MM.RH02** – Adopção de acções que promovam a contenção das terras temporariamente acondicionadas em obra, minimizando a sua dispersão, nomeadamente, pela adopção de estruturas de contenção ou de vedações e/ou barreiras e com material geotêxtil em zonas de declive acentuado.

**MM.RH03** – Implementação no(s) estaleiro(s) de um sistema que isole os produtos tóxicos e/ou perigosos, como sejam os betumes, óleos de máquinas, combustíveis, produtos químicos, entre outros. A este nível propõem-se a criação de zonas de armazenamento impermeáveis, onde os produtos armazenados estejam acondicionados em bacias de retenção adequadas. É necessário assegurar ainda que as operações de mudanças de óleo e outros lubrificantes das máquinas sejam realizadas em locais impermeabilizados. Em caso de derrame acidental, o local deverá ser imediatamente limpo, com remoção da respectiva camada de solo afectada, sendo os resíduos encaminhados para destino final adequado, para evitar a contaminação de escorrências superficiais que poderiam atingir as linhas de água.

**MM.RH04** – Tratamento das águas de escavação, recorrendo nomeadamente a tanques de decantação e filtros de prensa.

**MM.RH05** – Realização de um programa de monitorização da qualidade da água, conforme se apresenta no Capítulo 8.

**MM.RH06** – Humedecimento ou cobertura dos montes de terra a utilizar na obra de forma a reduzir as partículas nos sistemas hídricos através de escorrências que posteriormente se podem infiltrar no solo.

#### 6.3.3.4 Ecologia

##### Flora e vegetação (Medidas MM.FV)

**MM.FV01** – Durante as obras deve proceder-se à rega dos caminhos utilizados, de modo a reduzir as poeiras e diminuir os seus efeitos adversos sobre a flora.

**MM.FV02** – Limitar o corte da vegetação às áreas estritamente necessárias para o funcionamento da obra, evitando o corte desnecessário de espécies arbóreas e arbustivas em locais de instalação de estruturas de apoio à obra e acessos temporários.

**MM.FV03** – Preferencialmente deverão ser utilizados os caminhos e acessos já existentes na área de estudo, devendo ser evitada a construção de novos acessos e outras

estruturas temporárias em áreas sensíveis ou muito sensíveis (e.g. vegetação ripícola e floresta mista). O biótopo afloramentos rochosos, devido ao seu valor e por não ser recuperável, nunca deverá ser afectado.

**MM.FV04** – Delimitação e sinalização dos exemplares ou das áreas de maior valor, com recurso a fita sinalizadora. Estas delimitações devem ser mantidas durante o período em que a obra decorre, sendo retirados após a desactivação das infra-estruturas de apoio à construção da barragem.

**MM.FV05** – A circulação de veículos fora dos acessos deverá ser proibida de forma a prevenir a degradação das áreas envolventes à obra e, ao mesmo tempo, evitar a compactação dos terrenos limítrofes.

**MM.FV06** – Deve restringir-se ao máximo a afectação da vegetação ripícola a jusante da futura barragem.

**MM.FV07** – Realizar a decapagem da camada superficial do solo (terra viva) nos locais onde vão ser instaladas estruturas de apoio à obra e acessos, armazenando a terra viva em pargas de altura máxima entre 1,5m e 3m, com vista à sua posterior utilização na recuperação paisagística dos locais intervencionados localizados no exterior da área a submergir. Será ainda necessário garantir que a terra viva se mantém em boas condições evitando a sua compactação ou pisoteamento. As pargas devem ser semeadas com leguminosas autóctones, como *Lupinus luteus* ou *Trifolium repens*.

**MM.FV08** – Os locais de armazenamento de material resultante da desmatagem deverão localizar-se na área a montante da barragem, dentro da área a inundar, em zonas de baixa inclinação e perto das vias de circulação. Estes materiais poderão ser usados na recuperação paisagística e/ou medidas de compensação, desde que sejam compatíveis e se encontrem em bom estado.

**MM.FV09** – Não devem ser deixadas raízes a descoberto nas áreas de escavação.

**MM.FV10** – Não deve ser deixado qualquer tipo de equipamento junto de árvores e arbustos.

**MM.FV11** – Todas as pessoas envolvidas directa ou indirectamente na construção deverão frequentar acções de sensibilização ambiental específicas para a obra em questão com procedimentos, regras básicas e esclarecimentos de forma a colmatar lacunas de conduta ambiental.

**MM.FV12** – Com explicitado nas medidas de minimização gerais, após a conclusão das obras da barragem, todas as áreas e estruturas de apoio à sua construção que permaneçam fora da zona inundada deverão ser desactivadas e, posteriormente, renaturalizadas com vegetação típica da área de estudo. Esta recuperação deverá ser realizada com recurso à terra viva anteriormente armazenada, procedendo-se ao espalhamento de uma camada de espessura nunca inferior a 0,20m. Esta recuperação deve ser feita utilizando exclusivamente espécies autóctones, podendo, numa primeira fase, utilizar-se leguminosas e/ou gramíneas para assegurar a sustentação do solo, procedendo-se, numa segunda fase (quatro a seis semanas após a primeira fase), à plantação de espécies arbóreas e arbustivas autóctones (*Quercus rotundifolia*, *Quercus suber*, *Quercus coccifera*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea angustifolia*, *Olea europaea* var. *silvestris*).

**MM.FV13** – Ao longo dos taludes das novas estruturas lineares definitivas deverá ser feita a plantação de espécies arbóreas autóctones (*Quercus rotundifolia*, *Quercus suber*, *Olea europaea* var. *Sylvestris*).

**MMF.V14** – As plantas usadas nos repovoamentos devem ser provenientes da área de estudo, evitando a poluição genética e garantindo uma maior taxa de sobrevivência das

plantas a repovoar, já que as condições ecológicas poderão condicionar a sobrevivência de plantas provenientes de outras áreas do país.

**MM.FV15** – Os resíduos resultantes dos trabalhos deverão ser removidos na sua totalidade das áreas intervencionadas devendo ser depositados obrigatoriamente em vazadouros licenciados.

**MM.FV16** – Manter a vigilância e o material necessário à prevenção e ao combate de incêndios na área de implantação da obra durante a fase de construção.

#### Fauna Terrestre (Medidas MM.FT)

**MM.FT01** – As obras deverão concentrar-se preferencialmente durante o período diurno, evitando ao máximo o ruído durante a noite e crepúsculo, particularmente aquelas que se referem ao uso de explosivos ou de máquinas de perfuração com incidência superficial.

**MM.FT02** – Os trabalhos de desmatção e limpeza da área a submergir deverão ser realizados de jusante para montante a partir do local onde será construída a barragem, preferencialmente das zonas mais baixas (e.g. vales) para as zonas mais altas (e.g. cumeadas). Este exercício favorecerá as deslocações da fauna desalojada, fornecendo vias de evasão. Os trabalhos de desmatção e limpeza deverão, ainda, ser realizados de forma centralizada, evitando os meses de reprodução, que se prolongam desde o início de Março até ao final de Junho, e os meses de hibernação dos quirópteros que se estendem desde o início de Dezembro até meio de Fevereiro.

**MM.FT03** – Antes do abate, as árvores de maior porte, em particular quercíneas, deverão ser prospectadas de forma a garantir que não são utilizadas como local de abrigo por morcegos. Caso durante os trabalhos de desmatção/desflorestação sejam identificados abrigos de morcegos (em árvores ou zonas rochosas), que não o haviam sido até à data, deverá ser feita uma avaliação da situação por um especialista e, caso seja necessário, proceder à translocação dos indivíduos.

**MM.FT04** – Áreas de maior importância faunística fora da área de influência directa da empreitada, como zonas arborizadas, afloramentos rochosos e linhas de água deverão possuir sinalética que alerte para a proibição da sua degradação. Estas áreas podem constituir locais de abrigo, reprodução e alimentação da fauna local, devendo por isso ser salvaguardadas. A identificação destas áreas deverá ser feita em fase de RECAPE.

**MM.FT05** – A duração total dos trabalhos será prolongada durante vários anos, afectando assim várias temporadas críticas do ciclo de vida anual de um grande número de espécies de aves. Entre as mais afectadas encontram-se a águia de Bonelli, bufo-real, cegonha-preta e grifo, por possuírem ninhos nas escarpas da Foz do Cibrão, cuja estrada servirá de acesso à zona da barragem, ao estaleiro e a uma das frentes de ataque do circuito hidráulico. De forma a minimizar a perturbação, será fundamental definir antecipadamente os períodos para os diferentes tipos de intervenção que virão a decorrer, tendo por base as etapas da reprodução destas espécies consideradas mais críticas. A sensibilização ambiental de todos os intervenientes será também uma mais-valia na medida em que fornecerá a informação necessária ao uso de boas práticas ambientais

**MM.FT06** – O uso de explosivos e de material de perfuração em maciços acarreta um elevado risco para quirópteros cavernícolas e aves que nidificam em zonas rochosas e/ou escarpadas, na medida em que pode provocar a destruição dos abrigos/ninhos devido a eventuais fracturas na rocha ou ao abandono dos ninhos e áreas de abrigo devido ao ruído e presença humana. Assim, é fundamental que estas acções, quando realizadas à superfície, sejam concentradas no tempo evitando os meses mais críticos para a reprodução das aves que nidificam no maciço rochoso. O período mais aconselhável à realização das acções referidas será entre Agosto e Dezembro, podendo este período ser alargado desde que se considerem em fase de construção as medidas de monitorização adequadas. A referida restrição temporal será ainda de elevada importância para as

comunidades de quirópteros cavernícolas que possam ocorrer na área. Salienta-se que a determinação deste período atendeu à identificação e estudo do período de reprodução das espécies nidificantes nas escarpas da Foz do Cobrão, nomeadamente, no que se refere à águia de Bonelli, bufo-real, cegonha-preta e grifo. Refira-se ainda que o período apresentado visou permitir a que o prazo de execução da obra não se estenda para além do previsto, com inerentes impactes significativos ao nível do prolongamento da perturbação da avifauna presente.

A generalidade das medidas apresentadas no subcapítulo relativo à Flora e Vegetação é de elevada importância para a fauna terrestre dado que as acções impactantes na flora implicam sempre repercussões na fauna. Assim, as medidas MMFV02, MMFV03, MMFV11, MMFV12 e MMFV13 possuem maior relevância e deverão ser consideradas parte integrante deste subcapítulo.

#### Fauna aquática ou directamente relacionada com os sistemas aquáticos (Medidas MM.FA)

**MM.FA01** – Visando a protecção das linhas de água da acumulação de aterros originados pela obra, deverão ser adoptadas acções que as salvaguardem, limitando as áreas a intervir com muros, vedações e/ou barreiras, e com material geotêxtil em zonas de declive.

**MM.FA02** – A protecção das linhas de água, dos lençóis freáticos e do solo exige a criação de zonas de armazenamento impermeável para todos os produtos e resíduos poluentes (e.g. óleos, combustíveis, produtos químicos, materiais contaminados) e de áreas de contenção de derrames e para a manutenção de maquinaria.

**MM.FA03** – O corte do coberto vegetal da área a inundar deverá ser limitado às áreas estritamente necessárias ao cumprimento dos trabalhos. A totalidade da camada vegetal abatida deverá ser removida da área a submergir, diminuindo a massa orgânica a decompor na albufeira, contribuindo para que a degradação da qualidade da água seja a menor possível dadas as circunstâncias e diminuindo ao mesmo tempo o potencial de eutrofização. As acções de remoção da vegetação poderão, no entanto, ser abandonadas em alguns locais por justificada inacessibilidade, não sendo contudo admissível o recurso a fogo controlado devido ao acréscimo de nutrientes no meio aquático que provoca.

**MM.FA04** – De forma a prevenir a entrada de sedimentos no meio aquático será necessária uma estabilização adequada dos acessos a construir, assim como das áreas de escombreira.

**MM.FA05** – Após o fim da obra, as zonas ribeirinhas intervencionadas fora da área a submergir deverão ser alvo de consolidação e recuperação através de estabilização biofísica e recolonização vegetal com espécies ripícolas.

Como referido a respeito da Flora Terrestre, a generalidade das medidas apresentadas no subcapítulo relativo à Flora e vegetação é de elevada importância para a fauna aquática dado que as acções impactantes na flora implicam sempre repercussões na fauna, porém as medidas MMFV02, MMFV03, MM.FV06, MMFV11, MMFV12 e MMFV13 possuem maior relevância e deverão ser consideradas parte integrante deste subcapítulo.

#### 6.3.3.5 Paisagem (Medidas MM.PS)

Em termos paisagísticos, a natureza e a altura da barragem e a subestação, bem como a visibilidade a partir do percurso panorâmico do Geopark Naturtejo, junto às Portas de Almourão, complicam a mitigação dos efeitos visuais induzidos. Contudo, podem-se identificar algumas medidas a adoptar nos locais de maior sensibilidade e nas zonas onde o impacte visual sobre zonas habitadas ou outras áreas com observadores sensíveis assume maior expressão.

Esses cuidados prendem-se sobretudo com:

- Cuidados específicos durante a fase inicial de obra, com restrições e faseamento das operações de desarborização/desmatação;
- Criação de acessos, tentando acompanhar as curvas de nível e permitindo, tanto quanto possível, a manutenção dos perfis topográficos existentes;
- Enquadramento e integração paisagística das várias frentes de obra, bem como de todas as áreas alteradas pela mesma;
- Reintegração de áreas funcionais/recreativas, após a fase de construção.

Para a minimização dos impactes potencialmente ocorrentes durante a fase de construção recomendam-se as seguintes medidas genéricas:

- **MM.PS01** – Decapagem e armazenamento para posterior aplicação da terra vegetal, em zonas a mobilizar que apresentem um horizonte útil de camada de solo.
- **MM.PS02** – Protecção e enquadramento paisagístico para as áreas afectadas pela fase de construção – colocação de tapumes ou redes junto a estradas e percursos panorâmicos e em zonas com maior acessibilidade visual. Apesar desses tapumes limitarem a curiosidade dos habitantes próximos das frentes de obra, contribuem muito significativamente para minimizar o efeito visual menos agradável que qualquer obra imprime.
- **MM.PS03** – Afectar o espaço mínimo possível para ocupação de estaleiros e escombreiras, devendo concentrar essas funções, na medida do possível, em áreas delimitadas e que permitam, idealmente, salvaguardar enfiamentos visuais panorâmicos, com grande acessibilidade visual.
- **MM.PS04** – Efectuar periodicamente humedecimentos do terreno alvo de mobilizações de terras e circulação de maquinaria, principalmente em épocas mais secas do ano, diminuindo o efeito de diminuição da visibilidade implícito no levantamento de poeiras.
- **MM.PS05** – Salvaguarda e protecção da vegetação que não seja impeditiva da execução da obra, nomeadamente de espécies autóctones e tendo em conta o enquadramento que podem proporcionar às próprias frentes de obra e acessos.

#### 6.3.3.6 Qualidade do Ar (Medidas MM.QA)

Tal como descrito a respeito do descritor Qualidade da Água, preconiza-se a seguinte medida:

**MM.QA01** – Realização de desmatação, corte de árvores existentes e posterior remoção até à cota do NPA, para reduzir o potencial de decomposição da matéria orgânica submersa, e a redução da produção de gases com efeito de estufa pela albufeira. Esta medida é considerada como a mais importante para a minimização dos impactes do AH do Alvito sobre a qualidade do ar durante a fase de exploração.

#### 6.3.3.7 Ambiente sonoro (Medidas MM.AS)

**MM.AS01** – Para além da activação dos mecanismos legais, nomeadamente a solicitação aos Municípios envolvidos da Licença Especial de Ruído (LER) deverá sempre prever-se a comunicação prévia à população nas zonas afectadas, informando da realização de actividades ruidosas, explicando a razão da realização de tais actividades e descrevendo os trabalhos a realizar e a sua duração prevista.

**MM.AS02** – Garantir a presença em obra, unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção de acordo com o Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de Novembro, que constitui o Regulamento das Emissões Sonoras para o Ambiente de Equipamento para Utilização no Exterior.

**MM.AS03** – Sempre que se revele necessário proceder à insonorização dos equipamentos a instalar em obra.

**MM.AS04** – Os equipamentos fixos de apoio às frentes de trabalho (compressores, geradores), deverão estar localizados o mais afastado possível de receptores sensíveis.

**MM.AS05** – Reduzir ao mínimo o recurso a técnicas / equipamentos geradores de ruído e vibração na proximidade das habitações.

**MM.AS06** – Seleccionar métodos de escavação adaptados às condições geológicas das frentes de obra, de forma a minimizar a ocorrência de vibrações.

**MM.AS07** – Utilizar maquinaria com potências de trabalho adequadas, de modo a evitar a geração de vibrações desnecessárias.

**MM.AS08** – No transporte de materiais ou equipamentos em viaturas pesadas, sempre que possível, devem ser utilizados circuitos alternativos, definidos de modo a não serem usadas as vias mais próximas de habitações.

**MM.AS09** – Dar preferência à utilização da via CM 1355, por aí se localizarem menos receptores sensíveis do que na EM 545.

#### 6.3.3.8 Socio-economia

**MM.SE01** – Aquisição pela EDPP de todos os terrenos passíveis de ser afectados, previamente à obra e ao enchimento da albufeira, minimizando a afectação de bens e propriedades – esta acção está já prevista na normal política da EDPP.

**MM.SE02** – Garantir indemnizações adequadas, a disponibilizar atempadamente, de forma a minimizar a afectação de actividades económicas, nomeadamente ligadas ao turismo de habitação / turismo rural.

**MM.SE03** – Garantir que os restabelecimentos previstos para os acessos afectados serão realizados previamente à destruição dos acessos existentes, de modo a não prejudicar as populações locais. Estão neste caso em particular as ligações entre Taberna Seca e Vilares de Cima e entre Sarnadinha e Bugios. Previamente à destruição dos acessos existentes deverão ser previstos circuitos alternativos até ao seu completo restabelecimento.

**MM.SE04** – Medidas tendentes à minimização dos impactes que se traduzem em elevação dos níveis de incomodidade, como sejam as emissões de ruído, a degradação da qualidade do ar e o aumento de tráfego nas vias locais; previamente ao início das obras.

**MM.SE05** – A recuperação / valorização / compensação dos recursos naturais, ecológicos e patrimoniais afectados.

**MM.SE06** – Definição de um Plano de Acção para a integração dos trabalhadores da obra na comunidade local, a fim de evitar potenciais conflitos e perturbações dos modos de vida das populações locais, atendendo à sua especial vulnerabilidade associada às suas características sócio-demográficas.



**MM.SE07** – Acresce ainda, como factor muito importante para a minimização dos potenciais impactes do empreendimento, a promoção do envolvimento e adesão das populações. Esta atitude passará necessariamente por uma política de completo esclarecimento e constante informação, dirigida sobretudo às preocupações imediatas dos afectados, com a receptividade aos seus problemas e dúvidas, apoio à resolução de eventuais dificuldades surgidas no quotidiano local e informação sobre benefícios previsíveis após a entrada em exploração do empreendimento.

Identificam-se, ainda, algumas medidas de potenciação que têm em vista a maximização das vantagens passíveis de ser induzidas pelo empreendimento, assumindo-se como da maior importância para o incremento da mais-valia social do empreendimento. Tem-se em mente nomeadamente:

**MP.SE01** – Durante a fase de construção, promoção preferencial do recrutamento local e disponibilização de formação profissional à mão-de-obra local.

**MP.SE02** – Dinamização de actividades ligadas ao alojamento e restauração, devido à presença de mão-de-obra proveniente do exterior, gerando riqueza para os residentes, nomeadamente através do aluguer ou aquisição das casas das povoações locais.

**MP.SE03:** Apoio ao aproveitamento das novas condições favoráveis à fixação de actividades ligadas ao turismo, recreio e lazer, medida essa a desenvolver em articulação com a medida MC.PA01.

**MP.SE04:** A concretização atempada, ainda durante a fase de construção, de medidas visando a potenciação dos benefícios induzidos pelo empreendimento, nomeadamente ligadas à formação profissional e apoio à criação de novas actividades económicas, constituir-se-á certamente como um meio de contribuir positivamente para a sustentabilidade do empreendimento.

### 6.3.3.9 Património (Medidas MM.PA)

#### **MM.PA01** – Acompanhamento Arqueológico

Esta medida consiste na observação, por arqueólogo, de todas operações que impliquem a remoção e o revolvimento de solo (desmatação e decapagens superficiais em acções de preparação ou regularização do terreno) e a escavação no solo e subsolo relacionadas com a implantação de estaleiros e de áreas de depósito, a exploração áreas de empréstimo, a construção da rodovia, nós, ligações, restituições de caminhos, caminhos paralelos e passagens hidráulicas. Os resultados deste acompanhamento podem determinar a adopção de medidas de minimização específicas (registo, sondagens, escavações arqueológicas, etc). Os achados móveis efectuados no decurso desta medida deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural.

Assim, propõe-se a realização de um acompanhamento arqueológico em permanência de todas acções que envolvam movimentações ou escavações de solo/subsolo, em meio terrestre, e escavações/dragagens em meio aquático ou húmido. Este acompanhamento deverá ser executado de forma contínua estando o número de arqueólogos dependente do número de frentes de trabalho simultâneas e da distância entre elas, de forma a garantir um acompanhamento arqueológico adequado.

#### **MM.PA02** – Sinalização

Nas proximidades das frentes de obra deverão ser delimitadas com fita sinalizadora / rede plástica colorida todas as ocorrências de interesse patrimonial, passíveis de afectação, mesmo que indirecta, na fase de construção (nomeadamente devido à circulação de máquinas, à instalação de áreas de depósito ou outras). Pretende-se, desta forma, minorar ou evitar danos involuntários e garantir a conservação dessas ocorrências.

Preconiza-se a execução da sinalização das ocorrências abrangidas por esta medida (4, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 105, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119 e 120) situadas na área de submersão da albufeira. No caso das ocorrências 118, 119 e 120, esta medida apenas deve ser implementada caso se opte pela cota 227. Caso a opção recaia sobre a cota 221, estas medidas apenas devem ser implementada caso qualquer frente de obra se localize a menos de 50m. Esta medida deve aplicar-se igualmente às ocorrências 121, 122, 123, 124, 125, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 145 e 146, caso qualquer frente de obra se situe a menos de 50 m de distância das mesmas.

#### **MM.PA03 – Registo (documental)**

Preconiza-se a execução de um registo (documental) das seguintes ocorrências, caso qualquer frente de obra se situe a menos de 50m de distância: 121, 122, 123, 124, 125, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 142, 143, 144, 145 e 146).

#### **MM.PA04 – Conservação**

As ocorrências imóveis identificadas no decurso deste estudo ou que sejam reconhecidas durante o acompanhamento da obra devem, tanto quanto possível e em função do seu valor patrimonial, ser conservadas, no caso de se situarem na área afectada pela obra. Em termos operacionais, e no decurso da obra, esta medida pode concretizar-se com a delimitação e sinalização de áreas de protecção às ocorrências.

Preconiza-se que seja assegurada a conservação das ocorrências 7, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 56, 57, 58, 61, 62, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 80, 81, 82, 83, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 102, 105, 110, 112, 114, 116, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 128, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 138, 141, 143, 144, 145 e 146. Nalguns casos (oc. 7, 14, 16, 24, 29, 30, 34, 35, 38, 39, 43, 44, 47, 52, 58, 66, 67, 69, 70, 72, 73, 75, 80, 81, 82, 88, 95, 98, 99, 102, 105, 114 e 116) esta medida deve ser articulada com as medidas **MM.PA05 e MM.PA06**

#### **MM.PA05 – Consolidação e selagem de estruturas**

A consolidação consiste no registo gráfico e fotográfico, desinfestação biológica (se necessária) na consolidação (preenchimento de falhas e fissuras), na fixação (fixação material pétreo), a reconstrução e reintegração de estruturas de forma a conferir estabilidade às estruturas, de forma a que estas suportem a submersão. A selagem assenta no preenchimento do interior e no envolvimento dos vestígios de estruturas, com sacos de areia, visando evitar, por um lado o abatimento de estruturas e por outro a erosão provocado pelas águas e a acumulação de sedimentos.

Propõe-se, assim, a avaliação da necessidade de se proceder à consolidação das seguintes estruturas por um conservador/restaurador: 7, 14, 16, 24, 29, 30, 34, 35, 44, 47, 52, 58, 66, 67, 69, 70, 72, 73, 75, 80, 81, 82, 88, 95, 98, 99, 105, 114, 116 e 118. Sempre que se verifique ser necessário, deverá concretizar-se a consolidação e, seguidamente, proceder à selagem, antes da submersão.

#### **MM.PA06 – Consolidação de estruturas**

Deverá ainda assegurar-se a avaliação e a consolidação, se necessária, antes da submersão, da ocorrência 102 (que não requer selagem).

**MM.PA07 – Levantamento topográfico**

Proconiza-se a execução de um levantamento topográfico, caso qualquer frente de obra se situe a menos de 50m das seguintes ocorrências: 122, 125, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 138, 143 e 145.

**MM.PA08 – Desmatção manual**

Esta medida consiste na remoção, sem recurso a meios mecânicos, do coberto vegetal situado em área sensíveis/sítios arqueológicos, de forma a minimizar impactes decorrentes da deslocação de maquinaria.

Propõe-se, assim, a desmatção manual do local onde se implantam as ocorrências 10, 11, 17, 83, 93, 110, situadas na zona a desmatar para o enchimento da albufeira, assim como das ocorrências 122, 125, 130, 131, 132, 135, 137, 138, 143 e 145, já situadas fora da área de inundação, mas caso se verifique ser necessário proceder à sua desmatção.

**MM.PA09 – Transladação**

A transladação refere-se à desmontagem integral de uma estrutura e posterior remontagem, reproduzindo fielmente a estrutura original, em local fora da área de afectação, mas em área que recrie as mesmas condições naturais, orográficas ou administrativas.

Assim, no caso das ocorrências 45 e 55, preconiza-se a transladação para local próximo do actual, mas fora da área de inundação, onde possam continuar a cumprir a sua função de delimitação administrativa.

No caso das ocorrências 25, 28 e 50, propõe-se a sua transladação para o local a definir na região, no âmbito da medida MC.PA01.

**6.3.4 Medidas de Compensação****6.3.4.1 Ecologia**

As medidas de compensação ecológicas visam indemnizar as perdas associadas aos impactes durante as diferentes fases do projecto, principalmente nas situações em que ocorre uma perda ou alteração importante nos ecossistemas.

No presente EIA constatou-se de que a implementação do projecto será responsável por alterações profundas na ecologia, principalmente a nível dos sistemas e comunidades aquáticos, tanto a nível faunístico como florístico. A presença de espécies sensíveis e de elevada importância para a conservação dá-se a todos os níveis, impondo por isso a necessidade de tomar várias medidas que de alguma forma reponham ou favoreçam as diferentes comunidades afectadas.

Apesar dos maiores valores da área em estudo serem faunísticos, as medidas de compensação deste projecto centrar-se-ão grandemente na flora e na restauração de ecossistemas. Espera-se com estas medidas contribuir para a minimização dos impactes negativos da construção da barragem, principalmente a nível da perda de habitat.

As medidas de minimização apresentadas para a flora e vegetação visam sobretudo a reconstituição dos habitats destruídos devido à construção deste empreendimento. Nos casos em que tal não é possível, considera-se que a área perdida de um habitat não recuperável deve ser convertida em hectares de biótopos de elevado valor conservacionista, que possam contribuir para reposição, e até melhoramento, do valor ecológico inicial da área.

Flora e Vegetação (Medidas MC.FV)

**MC.FV01 – Restauração de galerias ripícolas e de outra vegetação ripícola**

De acordo com a avaliação de impactes efectuada, o biótopo Vegetação Ripícola, descrito como de elevado valor ecológico, será um dos mais afectados pela implementação do projecto. Como medida de compensação, deverá, assim, proceder-se à recuperação dos potenciais bosques ripícolas da zona (Salgueirais, freixiais, amiais). Esta recuperação deverá ser feita em locais degradados, situados o mais próximo possível dos locais afectados pela barragem e albufeira, que não tenham sido inundados e que ofereçam boas perspectivas de sucesso.

A recuperação de ecossistemas ripícolas baseia-se na plantação e promoção do crescimento de espécies arbóreas próprias destes meios (*Salix atrocinerea*, *Salix salviifolia*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*) e de espécies arbustivas que as acompanham. Deverá ser dada preferência a plantas obtidas a partir de material recolhido na região, garantindo assim a utilização de plantas bem adaptadas às condições biofísicas existentes.

Para a criação de um mosaico de vegetação que promova a existência de habitats com diferentes características, o que poderá beneficiar a fauna local, sugere-se a criação de áreas de vegetação ripícola não arbórea, como juncais, matagais ripícolas.

A selecção das ribeiras nas quais será implementada esta medida, assim como a definição da extensão dos troços a intervir, deverá ser feita mediante uma avaliação cuidada no terreno, com recursos a especialistas, em fase de Projecto de Execução. Assim, no âmbito do RECAPE, deverá ser apresentado um plano de implementação detalhado desta medida, altura em que serão igualmente contabilizadas as áreas a plantar para compensar a afectação do biótopo Vegetação Ripícola.

**MC.FV02 – Restauração de bosques esclerófilos**

De acordo com a avaliação de impactes realizada, verifica-se que a construção da barragem do Alvito vai implicar o corte de um elevado número de sobreiros e azinheiras. Uma vez que vão ser destruídas áreas de bosque (habitat 9340) e possivelmente áreas de vegetação potencial climática da região (habitat 9330), estas deverão ser repostas noutros locais. Assim, propõe-se a recuperação de uma área com potencial para albergar estas comunidades (ex. montado ou olival abandonado, área de matos com elevada regeneração de sobre e/ou azinho), ou seja, a recuperação de áreas deste habitat que se encontrem actualmente degradadas.

Uma vez que na área de estudo ocorre uma forte regeneração natural, sugere-se o seu aproveitamento em detrimento da plantação de árvores de viveiro, gerindo-se as áreas seleccionadas para uma rápida recuperação do coberto arbóreo. A gestão destas áreas deve assentar no corte selectivo de matos subseriais favorecendo o crescimento das espécies arbóreas e arbustivas típicas do pré-bosque de azinhal e sobreiral.

Sugere-se ainda que as áreas seleccionadas para a recuperação destes bosques acompanhem as áreas seleccionadas para recuperação dos bosques ripícolas, formando vales com vegetação bem estruturada, que podem efectivamente minorar o impacte causado pela perda de habitat a ocorrer com a construção da barragem. Assim criar-se-ão condições para que a fauna possa usar estes vales e melhorar-se-á muito o valor ecológico destes locais.

À semelhança da medida anterior, a definição da extensão das áreas a recuperar deverá ser feita em fase de Projecto de Execução, em resultado da avaliação que será efectuada no terreno da extensão de povoamentos de sobreiro e azinheira que serão abatidos.

**MC.FV03 – Restauração de leitos de cheia e outros biótopos**

No troço do rio Ocreza que será afectado pela construção da barragem do Alvito existem áreas inundáveis com comunidades representativas, ou com potencial para albergar essas comunidades. No entanto, após o enchimento da albufeira, as mesmas serão na sua maioria destruídas, ficando confinadas a um troço compreendido entre a barragem e o regolfo da barragem da Pracana, situado aproximadamente 6,5 km a jusante da barragem. Uma vez que na Foz no Cobrão existe ainda um pequeno açude, a área de ocorrência de habitat de leito de cheia fica assim ainda mais reduzida.

Assim, os habitats e as espécies dependentes dos leitos de cheias serão perdidos com o enchimento da albufeira, não existindo condições para a sua recriação devido à perda do regime de cheias e ao elevado declive das encostas. O mesmo se aplica às pequenas ribeiras tributárias do troço do rio Ocreza afectado, cujo regime hídrico não permite a criação de leitos de cheia.

Propõe-se, então, que a destruição destas comunidades seja compensada, pela restauração de outros habitats de elevado valor ecológico, no âmbito das medidas MC.FV01 e 02, de modo a contribuir para a reposição, e até melhoramento, do valor ecológico da área de estudo.

Existem outras comunidades que vão ser muito difíceis de repôr, como os prados de *Brachypodium phoenicoides* (Habitat 6220\* – Subestepes de gramíneas e anuais da *Thero-Brachypodietea*). Assim, deve fazer-se também um esforço para recuperar outros habitats de elevado valor ecológico e conservacionista, nomeadamente galerias ripícolas e bosques esclerófilos.

**Fauna Terrestre (Medidas MC.FT)**

As medidas de compensação propostas para a flora e vegetação resultarão numa melhoria generalizada dos biótopos existentes na área de estudo, o que contribuirá de forma significativa para a recuperação/preservação da fauna local, através da criação de locais de refúgio e o aumento da disponibilidade alimentar.

Para além das referidas medidas de compensação, deverão ainda ser implementadas as seguintes:

**MC.FT01 – Novos locais de abrigo e criação de quirópteros**

De forma a fornecer locais de abrigo para as espécies de morcegos existentes na região, principalmente arborícolas e cavernícolas, cujo habitat perdido será acentuado, deverão ser criados novos locais de abrigo e criação. A reconversão de túneis ou minas desactivadas na região, a instalação de caixas-abrigo e a construção de abrigos artificiais na região serão soluções viáveis para o favorecimento dos morcegos da região. A escolha dos locais e as acções de construção dos diferentes exemplos propostos deverão ser acompanhadas por especialistas.

No âmbito do RECAPE, deverá ser desenvolvido um plano de implementação desta medida, tendo por base o trabalho de prospecção de abrigos que será efectuado nessa fase.

**MC.FT02 – Recuperação de áreas para nidificação de espécies sensíveis**

Dada a elevada possibilidade de espécies como a águia de Bonelli, o bufo-real, a cegonha-preta e o grifo abandonarem definitivamente os ninhos, e como forma de compensar a perda de habitat que advém da construção da barragem, sugere-se a recuperação de áreas para a nidificação destas espécies em pedreiras com baixa de exploração existentes no distrito de Castelo Branco, com especial destaque para as mais

próximas da área de estudo (Quadro 45). No caso do grifo, a proximidade dos alimentadores da Reserva Natural da Serra da Malcata e do Parque Natural do Tejo Internacional poderá ser uma mais-valia para a ocupação destas pedreiras como local de nidificação, dadas as enormes deslocações que esta espécie realiza entre os diferentes alimentadores passando ao longo da área de estudo.

**Quadro 45** – Pedreiras com baixa de exploração no distrito de Castelo Branco (\* pedreiras na envolvente da área de estudo) (fonte: e-Geo, INETI)

ID	Nome	Substância	Distrito	Concelho	Freguesia
4738	Fraga	Granitos	Castelo Branco	Idanha-a-Nova	Zebreira
4295 *	Lapa do Homem	Quartzitos	Castelo Branco	Vila Velha de Rodão	Fratel
3834	Serra da Venda nº3	Quartzitos	Castelo Branco	Proença-a-Nova	Alvito da Beira
3619	Toca da Moura	Granitos	Castelo Branco	Belmonte	Inguias
3198	Cabeço das Lajes	Granitos	Castelo Branco	Idanha-a-Nova	Proença-a-Velha
2472 *	Laje do Cume	Granitos	Castelo Branco	Castelo Branco	Sobral do Campo
2386	S. João nº3	Granitos	Castelo Branco	Penamacor	Penamacor
1030 *	Cancelos	Calcários	Castelo Branco	Castelo Branco	Malpica do Tejo

As paredes verticais originadas pelo corte e exploração de pedra podem ser convertidas em escarpas semi-naturais favoráveis à ocupação por aves de rapina desde que possuam as seguintes condições:

- Possuir mais de 30m de altura;
- Oferecer reentrâncias e patamares em pedra com cavidades;
- Preferencialmente apresentarem-se voltadas para o quadrante Sul (SW/SE).

O potencial de ocupação destas áreas será maximizado caso as 3 condições acima referidas sejam satisfeitas. Deverá ainda ser considerada a construção de paredes verticais artificiais em áreas propícias à nidificação das espécies anteriormente referidas. A supervisão por um especialista em aves de rapina para estas acções é recomendada de forma a maximizar a eficiência das acções.

Esta medida poderá ser complementada com a instalação de plataformas de nidificação noutros locais que, em termos de orografia e vegetação, apresentem condições propícias à sua utilização como locais de nidificação para as espécies em questão.

Para a execução desta medida será necessário desenvolver acordos com os proprietários das pedreiras, devendo a identificação, selecção e operacionalização da medida ser devidamente desenvolvida em fase de Projecto de Execução.

#### MC.FT03 – Preservação e melhoria do habitat do chasco-preto

O chasco-preto (*Oenanthe leucura*) é uma espécie em declínio no nosso país muito sensível à perturbação e de requisitos ecológicos muito específicos. A área afectada localiza-se na restrita área de distribuição desta espécie, onde ocorrem os seus biótopos preferenciais. A aquisição e/ou protecção de áreas de escarpas rochosas e edifícios em ruínas junto a olivais de socalco antigos são acções que deverão ser desenvolvidas no sentido de favorecer a continuidade da espécie na região. Esta medida favorecerá ainda a herpetofauna local e possivelmente algumas das espécies de quirópteros existentes na área de estudo.

Fauna aquática ou directamente relacionada com os sistemas aquáticos (Medidas MC.FA)**MC.FA01 – Protecção do *pool* genético da ictiofauna local**

A imposição da barragem na área de estudo acarreta uma disrupção nas comunidades de peixes locais provocando fragmentação das populações, perda de habitat e total transformação das condições naturais previamente existentes, sendo assim fundamental garantir a protecção do *pool* genético da ictiofauna local. Desta forma, será importante a recolha e instalação de indivíduos das principais espécies afectadas antes da submersão da área a inundar, nomeadamente de troços do rio Ocreza e ribeiras de maior relevância, cuja área a submergir seja total ou parcial. Um número de indivíduos, a definir, das espécies mais sensíveis às alterações (verdemã, boga-comum, bordalo e escalo-do-sul) deverá ser recolhido de troços do rio a submergir e distribuído pelas ribeiras com condições de suporte para estas espécies. Todos os procedimentos inerentes a esta medida deverão ser acompanhados por um especialista

**MC.FA02 – Preservação do estado ecológico das ribeiras afluentes à albufeira**

As elevadas alterações no ecossistema inerentes à construção da barragem afectarão as áreas vitais e de reprodução de muitas espécies autóctones e de elevada importância para a conservação, motivos que tornam as ribeiras tributárias à albufeira em locais essenciais para a ocorrência das espécies referidas. O elevado estado ecológico destas áreas deverá ser assegurado através da sua protecção e manutenção, sendo que nos casos em que a galeria ripícola se encontre degradada deverão ser desenvolvidas acções para a sua recuperação, devendo as mesmas ser enquadradas nas medidas de compensação propostas para a flora e vegetação

**MC.FA03 – Levantamento e eliminação de barreiras à ictiofauna autóctone**

Dado o elevado número de construções que quebram a conectividade longitudinal do rio Ocreza e seus tributários, causando a fragmentação das populações de ictiofauna autóctone deverá ser realizado um levantamento da localização destas infra-estruturas a montante, jusante e na área de estudo desde a nascente à foz do rio Ocreza.

Este levantamento, que deverá ser articulado com a ARH, órgãos autárquicos locais e com o Geopark Naturtejo, servirá para a ponderação pelas autoridades competentes da vantagem da remoção dos açudes e estruturas que se apresentem como barreiras intransponíveis à ictiofauna autóctone e que careçam, actualmente, de utilidade para a acção humana.

O plano de restabelecimento das condições naturais do rio, que resultar da ponderação acima referida deverá ser acompanhado por especialistas sendo a sua implementação da responsabilidade das autoridades competentes e o seu financiamento da responsabilidade do promotor.

De forma a obter maior aceitação junto das autoridades autárquicas responsáveis por algumas das infra-estruturas e junto da população local deverão ainda ser realizadas acções de informação e sensibilização ambiental que visem alertar para a importância destas reposições das condições naturais do rio e ribeiras da região

**MC.FA04 – Criação de locais para substituição de áreas de sedimentação natural**

O desaparecimento de locais de vegetação halofítica e hidrofílica será extremamente gravoso para a biodiversidade tanto a nível vegetal como animal, uma vez que estes locais fornecem suporte para um elevado número de espécies principalmente para a reprodução e como locais de abrigo durante as primeiras etapas dos seus ciclos de vida (e.g. peixes, anfíbios, invertebrados aquáticos). Desta forma, em fase de RECAPE deverá ser avaliada a viabilidade de criação de locais artificiais que substituam estas áreas de sedimentação

naturais. Estes locais deverão situar-se em zonas de baixo-relevo e associados a afluentes (e.g. ribeiras), favorecendo a instalação da biodiversidade ribeirinha natural. Para a criação destes terraços deverão utilizar-se os depósitos sedimentares mais superficiais ( $\leq 40\text{cm}$ ) de zonas a submergir com as mesmas características, a reproduzir. O número e área destes locais deverá ser igual ao existente, sendo que cada local deverá possuir uma área mínima de  $500\text{m}^2$ . Cada terraço criado deverá assentar ao longo de todo o cone de sedimentação, devendo ser criado ainda um rebaixamento progressivo que facilite o apoio estrutural do ecossistema.

#### 6.3.4.2 Património (Medidas MC.PA)

A valorização patrimonial abrange um conjunto de medidas relacionadas com o estudo, a fruição pública (turístico-didáctica) e a conservação, *ex situ*, das ocorrências de maior interesse patrimonial, o que implica a transladação de ocorrências patrimoniais. Propõem-se, assim, as seguintes:

##### **MC.PA01** – Desenvolvimento e valorização patrimonial da região da albufeira do AH do Alvito

Dado que o AH irá afectar não só ocorrências patrimoniais, mas também uma paisagem cultural, deverá ser previsto um conjunto de medidas e acções que visem a valorização da região nas componentes do património, paisagem e lazer e que contribuam também para a melhoria das condições de vida da população local

A definição destas medidas devera ser equacionada em articulação com os planos autárquicos e do Geopark Naturtejo, nos domínios a que dizem respeito

Esta medida deverá ser desenvolvida em fase de RECAPE, nomeadamente no que se refere à localização dos projectos concretos, áreas ocupar e modo de funcionamento.

##### **MM.P17** – Estudo Monográfico

Deverá ser elaborado um estudo monográfico sobre o património molinológico existente na área de inundação do vale do Ocreza (integrando estruturas associados como levadas e açudes) tendo por base as seguintes ocorrências situadas da área a inundar: 7, 14, 16, 24, 29, 30, 31, 34, 35, 44, 46, 47, 50, 52, 57, 58, 61, 66, 67, 69, 70, 72, 73, 75, 80, 81, 82, 88, 95, 98, 100, 105, 113, 114, 118, 119 e 120.

Este estudo consiste numa caracterização de tipologias construtivas dos moinhos, elementos de moagem utilizados, técnicas de contagem etc., devendo ser levado a cabo por especialistas em molinagem, preferencialmente antropólogos e deverá ser articulado com os levantamentos arquitectónicos dos moinhos ainda conservados (**MM.P03**, **MM.P04**, **MM.P05** e **MM.P06**). Este estudo deverá ser publicado soba forma de uma monografia que deverá aliar ao rigor científico uma linguagem acessível, de forma a permitir a sua ampla divulgação.

## 6.4 Fase de exploração

### 6.4.1 Medidas específicas

#### 6.4.1.1 Fisiografia

Durante esta fase não são expectáveis impactes que se possam minimizar, desde que sejam implementadas as medidas indicadas na fase de construção e noutros descritores (como o da paisagem). Importa no entanto lembrar que deverão ser mantidas medidas de manutenção dos caminhos de acesso às várias estruturas que integram o



Aproveitamento Hidroeléctrico do Alvito, restabelecimentos e taludes respectivos, para que seja evitada a erosão do solo, sobretudo nas zonas de maiores declives.

#### 6.4.1.2 Recursos hídricos (Medidas MMM.RH)

Conforme já referido a construção do AH permite que a albufeira e o troço a jusante apresentem características de uma massa de água fortemente modificada. Assim, estas massas terão, de acordo com a DQA, atingir o “bom potencial ecológico” em vez do “bom estado ecológico”.

Para garantir que se atinge o “bom potencial ecológico” sugere-se a implementação de um conjunto de medidas:

**MM.RH07:** Lançamento de um caudal ecológico pela barragem (para jusante).

Tal como anteriormente descrito, durante a fase de Anteprojecto não se procedeu à definição de um valor de caudal ecológico, atendendo à indisponibilidade, em tempo útil, dos elementos hidromorfológicos necessários à sua estimativa. A esta situação acresce a perspectivada realização de uma campanha adicional de avaliação da qualidade ecológica das linhas de água existentes, a qual será previsivelmente realizada entre Setembro e Outubro de 2009.

Antecipando a determinação efectiva do caudal ecológico, o Anteprojecto assumiu conservativamente na concepção da barragem a implantação de um dispositivo com capacidade para lançar para jusante de forma contínua caudais até 500 l/s, correspondente a 5% das afluições ao local da barragem.

Em fase de RECAPE, serão realizadas estimativas de caudal ecológico segundo os métodos considerados mais aplicáveis à região em estudo.

#### 6.4.1.3 Ecologia

##### Flora e Vegetação (Medidas MM.FV)

**MM.FV17** – O acesso à área envolvente da albufeira deverá ser limitado junto às margens, e proibido junto a áreas escarpadas e a áreas de vegetação natural não inundadas, de forma a reduzir o pisoteio e a degradação continuada destes biótopos.

**MM.FV18** – Deverão ser desenvolvidas acções de sensibilização da comunidade local e visitantes dos valores existentes, nomeadamente florísticos, tendo em vista a preservação dos biótopos mais relevantes que não foram inundados.

##### Fauna Terrestre (Medidas MM.FT)

**MM.FT07** – O acesso à área envolvente à albufeira deverá ser limitado junto às margens, e proibido junto a áreas escarpadas e a áreas de vegetação natural não inundadas, de forma a reduzir a perturbação nos locais de maior relevância para as comunidades faunísticas.

**MM.FT08** – Dada a sensibilidade de algumas das espécies de aves de maior interesse conservacionista na área, deverão ser proibidas as actividades náuticas junto às áreas de nidificação dessas espécies por um período de 5 anos. Após este período poderá ser autorizado o uso de embarcações devidamente equipadas e destinadas a actividades de turismo ecológico, sem que isso comprometa as espécies anteriormente referidas.

Fauna aquática ou directamente relacionada com os sistemas aquáticos (Medidas MM.FA)

**MM.FA06** – As espécies exóticas de peixes são uma séria ameaça às espécies autóctones competindo por recursos e na maioria dos casos possuindo uma enorme capacidade de adaptação às alterações do meio. O controlo e se possível, a erradicação das suas populações de áreas onde co-habitam com espécies autóctones é desejável. Desta forma, deverão ser realizadas campanhas periódicas, pelas autoridades competentes que visem a destruição das espécies exóticas da área a submergir e das ribeiras tributárias desse troço do rio a inundar. Deverá ainda existir um controle apertado ao longo da área de estudo de forma evitar a introdução deliberada de outras espécies exóticas de maior interesse para a pesca desportiva.

**MM.FA07** – Como acções complementares ao controlo de espécies piscícolas exóticas deverão ser realizadas periodicamente, pelas entidades competentes, acções de sensibilização junto à comunidade local e nas associações de pesca da região, de forma a alertar para as consequências da introdução de espécies exóticas para a fauna local.

**MM.FA08** – A existência de um elevado número de espécies a nível faunístico de elevada importância para a conservação, aliada ao ritmo crescente de desaparecimento de zonas húmidas naturais hoje existente no nosso país e a nível global, obriga à tomada de medidas que previnam e minimizem os efeitos nefastos das alterações nessas áreas. Desta forma, será fundamental, tal como previsto, a definição e manutenção de um caudal mínimo ecológico. O mesmo poderá ser alvo de ajustes com base nos resultados da monitorização das comunidades (fauna e flora) que será efectuada a jusante da barragem.

6.4.1.4 Paisagem (Medidas MM.PS)

No que respeita à fase de exploração, ou melhor, à fase imediata à construção, as medidas recomendadas prendem-se, essencialmente, com a necessidade de proceder à recuperação das áreas intervencionadas – zonas afectadas pelas prospecções geológicas desenvolvidas durante as fases de Anteprojecto e Projecto de Execução, zonas de estaleiro, de escombreira (caso se confirme a necessidade de criar uma escombreira fora da zona a inundar, afecta ao depósito dos materiais resultantes da escavação do canal jusante do circuito hidráulico), parques de material e acessos provisórios – através da promoção da recolonização espontânea do terreno (mediante mobilizações de terra de descompactação e aplicação superficial de terra vegetal resultante das camadas antes decapadas), ou mesmo do revestimento vegetal dessas zonas, sempre que o impacte verificado na ocupação do solo seja substancial e garantindo a estabilidade física dos taludes não reversíveis (por condicionantes de necessidades de acessos para manutenção).

No caso das pedreiras a adoptar, tendo em conta a legislação respectiva (Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro – que no seu Anexo VI (Plano de Pedreira) prevê a necessidade de elaboração de um Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP); e Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro – que aprova o regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais-pedreiras), não se considera necessário acrescentar quaisquer medidas de minimização no âmbito do descritor Paisagem.

As medidas referidas permitirão reduzir a magnitude dos potenciais impactes antes identificados, nomeadamente no que se refere à criação de áreas de descontinuidade visual em fase de construção. No caso em que as escombreiras se deverão implantar em zonas a inundar pela albufeira, torna-se desnecessária essa operação de recuperação das mesmas.

Como medidas específicas a implementar na fase de exploração salienta-se, assim:

**MM.PS06** – Elaboração de um Projecto de Integração Paisagística (PIP) de todas as estruturas associadas ao AHA. No caso da barragem propriamente dita, esta medida pode

tornar significativamente menor o impacte negativo da visualização dessa estrutura, nomeadamente a partir do percurso panorâmico do Geopark, junto às Portas de Almourão.

**MM.PS07** – O PIP mencionado deverá privilegiar a utilização de espécies autóctones e sebes para enquadramento de estruturas edificadas e respeitar as recomendações/medidas do descritor ecologia.

**MM.PS08** - No caso de toda a zona a expropriar, alerta-se para o facto de o próprio plano de água a formar com o regolfo da barragem dever ser sujeito à aplicação de um Plano de Integração Paisagística que tenha em conta, não só a envolvência directa do plano de água e a verificação da estabilidade das zonas mais declivosas (ver **Desenho 4** – Declives), mas também a escavação natural das linhas de água afluentes para montante e os acessos ao plano de água (a preservar ou implementar), embora este PIP passe, necessariamente, pela sua inclusão no Plano de Ordenamento da albufeira a criar.

**MM.PS09** – Para além do enquadramento paisagístico dos restabelecimentos já previstos nos atravessamentos das linhas de água que serão inundados, considera-se a necessidade de prever a beneficiação de acessos ao futuro plano de água da albufeira, potenciando a utilização informal de praias fluviais e a previsão da sua formalização, mediante recurso a equipamentos específicos, no futuro Plano de Ordenamento da albufeira a criar. Neste sentido, alerta-se em especial para a zona da actual Praia Fluvial de Castelo Branco, que se encontra sob a Ponte de Sarzedas e será inundada e para a qual se considera prioritário formalizar alternativas, após o enchimento da albufeira.

## 7 Análise dos riscos mais significativos associados ao projecto

### 7.1 Introdução

Um Aproveitamento Hidroelétrico constitui-se como um projecto muito relevante para o desenvolvimento nacional e regional, dada a sua capacidade de armazenamento da água e de valorização da energia acumulada na sua albufeira, assim como pelo seu papel regularizador sobre os recursos hídricos superficiais, entre outros benefícios socio-económicos e ambientais indirectos, mas como qualquer outra intervenção desta dimensão, constitui igualmente um factor de risco de acidentes ou incidentes.

O entendimento das características específicas do risco de um AH e, mais concretamente, da respectiva barragem, levou a que este tipo de empreendimento fosse devidamente enquadrado por um Regulamento de Segurança de Barragens (RSB), aplicável às suas fases de projecto, construção, primeiro enchimento, exploração e abandono, o qual tem vindo a ser periodicamente revisto e melhorado, no sentido de uma actualização das exigências aplicáveis na matéria.

Este regulamento define a necessidade de se assegurar o controlo de segurança do projecto, contemplando aspectos estruturais, hidráulico-operacionais e ambientais, com vista à redução do risco potencial a um valor mínimo, já que é reconhecida a impossibilidade de eliminação total do mesmo. Este controlo deverá ser assegurado a 3 níveis:

- Qualidade do Projecto, o qual deverá ter como base o estudo das características do local, tais como a morfologia do vale, a geologia, os caudais de cheia, a actividade sísmica, a sedimentologia, a disponibilidade de zonas de empréstimo para materiais de construção, o contexto da rede viária envolvente, entre outros, os quais constituirão, individualmente ou em conjunto, factores condicionantes da escolha do tipo de estrutura da barragem e das soluções de arranjo geral do empreendimento. O projecto deverá ainda prever as regras de exploração da barragem e de utilização dos órgãos de segurança.
- Qualidade da Construção, que deverá cumprir o definido no projecto da barragem sendo fundamental o aspecto da fiscalização e controlo de qualidade dos materiais e dos processos construtivos;
- Operação e Manutenção da barragem, devendo para o efeito ser utilizado pessoal especializado e com formação adequada, além de implementados sistemas de monitorização da barragem e respectivo equipamento, com vista à detecção atempada de situações anómalas potencialmente conducentes a incidentes ou acidentes. A este respeito salienta-se a importância do acompanhamento do primeiro enchimento da albufeira, a qual assume um papel determinante na gestão de risco para a restante vida útil do AH;
- Por outro lado, todo o processo de projecto, construção e exploração bem como o cumprimento da legislação associada é supervisionado pelo Instituto da Água I.P. (INAG) com o apoio do LNEC, e também pela Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC). O envolvimento directo destes serviços do Estado na verificação do cumprimento do RSB durante as fases de projecto e de construção e ao longo da vida da obra, designadamente através de inspecções periódicas às estruturas e

aos equipamentos, é a garantia adicional de que as condições de segurança estão permanentemente satisfeitas.

No contexto da presente análise de riscos serão avaliados os riscos de segurança induzidos pela barragem e sua albufeira, que colocam em risco potencial a vida das populações e a integridade dos bens materiais localizados nos vales a jusante.

## 7.2 Identificação dos riscos mais significativos

Os riscos mais significativos de segurança têm como origem a incapacidade de retenção da barragem propiciando a propagação para jusante da energia acumulada na albufeira.

Estes riscos podem ser induzidos directamente, devido, por exemplo, ao galgamento da barragem por insuficiência da capacidade do descarregador, ou indirectamente na sequência de um sismo.

O acidente de carácter excepcional e de consequências mais graves é a rotura da barragem, que origina uma onda de inundação, a qual pode provocar vítimas e elevados prejuízos económicos, além de danos ambientais.

A análise dos registos de acidentes em barragens permite concluir, sem margens para dúvidas, que as barragens projectadas e construídas, actualmente, são mais seguras do que antigamente.

Na realidade, a melhoria das condições de segurança das barragens actuais deve-se a desenvolvimentos tecnológicos, que incluem:

- Melhoria da compreensão dos fenómenos físicos associados à estabilidade das barragens;
- Melhoria das características de resistência dos materiais de construção;
- Estudos geológicos e hidrológicos mais aprofundados;
- Evolução das técnicas de construção e de fiscalização;
- Procedimentos mais sistematizados em termos do controlo de segurança na fase de exploração;
- Utilização de sistemas informáticos no projecto, no controlo de qualidade na fase construtiva e na implementação e controlo das regras de exploração dos empreendimentos, incluindo o controlo da segurança estrutural e hidráulico-operacional.

Estes avanços tecnológicos traduziram-se na redução da percentagem média de qualquer tipo de acidentes em barragens de 2,2% no período de 1900 a 1950, para menos de 0,5% a partir de 1950 (ICOLD (1995), *in* McCully (1996)), sendo a rotura uma fracção muito baixa desta percentagem.

De acordo com a mesma fonte, e analisando, por outro lado, os acidentes em grandes e pequenas barragens, constata-se que estas últimas apresentaram entre 1900 e 1969 uma percentagem de acidente de 2,4% enquanto no mesmo período, esse valor foi de apenas 1,7% para as grandes barragens.

Esta diferença pode ser explicada pelo facto de nas grandes barragens os padrões de rigor e exigência adoptados, tanto nas fases de projecto e construção como na fase de exploração, serem normalmente mais severos do que os adoptados em algumas barragens de menor dimensão, sendo que o grau de especialização dos diversos agentes

envolvidos nas grandes barragens é, por via de regra, superior ao prevalecente em empreendimentos de menor envergadura.

Dos vários acidentes e incidentes susceptíveis de ocorrer numa barragem, a sua rotura, embora seja um acidente de baixa probabilidade, constitui o risco de segurança de maior gravidade, como já foi referido anteriormente, pelo que em seguida será efectuada uma análise detalhada destas ocorrências.

### 7.3 Identificação das causas possíveis

Em traços gerais, as causas de rotura das barragens podem ser classificadas em dois tipos:

- Causas naturais;
- Causas provocadas pela acção humana.

Das primeiras causas destacam-se as seguintes (adaptado de Martins (1999)):

- Ocorrência de aflúncias excepcionais, que condicionam a capacidade dos órgãos de segurança e a gestão da albufeira (não só em termos de segurança como também em termos de funcionalidade); Estas aflúncias anormais podem resultar também de precipitações excepcionais, do deslizamento de encostas ou outros acontecimentos similares;
- Insuficiente estabilidade e operacionalidade dos órgãos descarregadores. Segundo Ramos (1999), a insuficiente capacidade de vazão face a uma aflúncia anormal constitui cerca de 35% das situações de rotura.
- A alteração desfavorável da estabilidade da fundação ou da resistência do corpo da barragem, das fundações e encontros, deslizamentos de zonas de encostas nas margens das albufeiras;
- Alteração desfavorável da estabilidade da estrutura da barragem (corpo da barragem, fundações e encontros), deslizamentos de zonas de encostas nas margens das albufeiras (com maior relevância em caso de insuficiência do respectivo plano de observação);
- Actuação de um sismo intenso que possa dar origem a esforços ou movimentos excessivos, nas estruturas ou provocar o escorregamento das vertentes da albufeira.

Das segundas causas são exemplos os actos de guerra ou sabotagem, os erros de projecto ou de construção e as acções incorrectas na exploração da albufeira, ou dos respectivos órgãos de segurança (como é o exemplo o funcionamento deficiente de comportas).

#### 7.3.1 Frequência dos acidentes e consequências

Segundo Almeida (2000), a probabilidade de ocorrência de ruptura, por ano, de uma barragem é da ordem dos 0,000001 ou  $10^{-6}$ . Apesar do valor corresponder a uma situação rara, o significado real desta probabilidade é muito contestado devido à não homogeneidade da amostra, que inclui barragens antigas e modernas e de todos os tipos estruturais.

Em termos de consequências, a destruição total ou parcial de uma barragem provoca um aumento repentino do caudal no trecho do rio a jusante, formando na maioria dos casos,

uma onda de frente abrupta que se propaga com elevada velocidade, provocando à sua passagem uma elevação da cota da água do rio e a inundação das respectivas margens.

Esta onda de cheia brusca actua como um agente destruidor até a completa dissipacão da energia potencial acumulada na albufeira, que   fun o da altura e do volume de água armazenada.

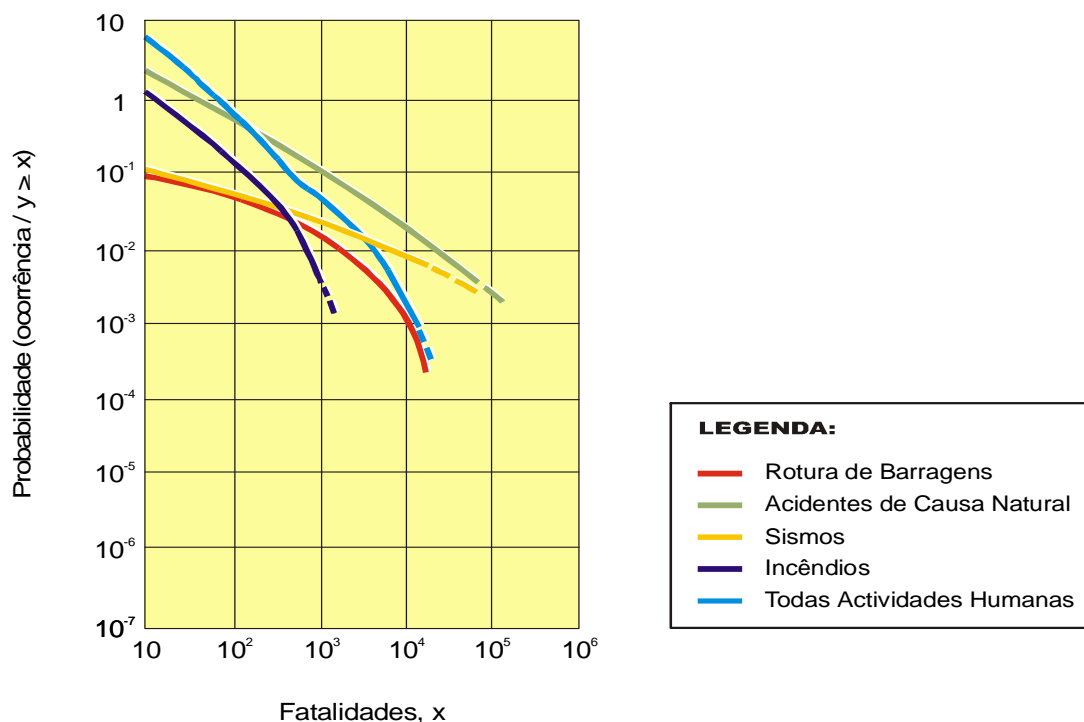
Assim, caso existam aglomerados populacionais ou habita es dispersas nas zonas de inunda o afectadas pela passagem da onda de cheia, produzir-se-iam elevados prejuízos em termos de potencial perda de vidas humanas e destrui o de estruturas.

Deste modo, o risco efectivo associado a uma barragem   o resultado do produto da probabilidade de ocorrência do acidente pelo risco potencial, que   fun o dos efeitos físicos do acidente resultantes da inunda o a jusante, que depende da onda de cheia induzida e do tipo de ocupa o do vale.

Sendo os acidentes de rotura de barragens acontecimentos com muito baixa probabilidade de ocorrência mas elevados danos pessoais quando ocorrem, o risco associado a este tipo de estruturas   traduzido pelo risco social, que   um indicador da sua possível gravidade.

No quadro seguinte, apresentam-se as curvas típicas da probabilidade vs. fatalidade associadas   rotura de barragens, riscos naturais e actividades humanas.

Constata-se assim, que o risco social correspondente   rotura de uma barragem   inferior ao associado a todos os acidentes de causas naturais e sismo, aproximando-se do associado a todas as actividades humanas para um elevado número de fatalidades.



**Figura 15 – Curva de Probabilidade Vs. Fatalidade (Fonte: Lees, 1996)**

Uma vez que a jusante da barragem existem povoa es no vale do rio Ocreza (e do rio Tejo, do qual   afluente), que se desenvolvem a cotas susceptíveis de ser atingidas por uma onda de inunda o, a hipótese de ocorrência de uma rotura poderia provocar perda

de vidas humanas (contudo mitigadas por adequado planeamento de emergência). e prejuízos materiais avultados em infraestruturas viárias, agrícolas e industriais.

Com base na análise realizada e de acordo com o Regulamento de Segurança de Barragens em vigor à data de elaboração destes estudos, o risco potencial induzido pelo escalão do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alvito é elevado, pois a sua rotura poderia dar origem a danos materiais elevados e à perda de vidas humanas. No entanto, e tal como referido anteriormente, anota-se- que a probabilidade da ocorrência de ruptura de uma barragem durante o seu período de vida é de cerca de  $10^{-4}$ , pelo que o risco efectivo, resultado do produto da probabilidade de ocorrência do acidente pelo risco potencial, é muito reduzido.

Na fase seguinte, o projecto de execução do AH do Alvito deverá portanto considerar o nível de riscos avaliados, de modo a assegurar todas as condições de segurança de acordo com os regulamentos nacionais e internacionais.

## 7.4 Conclusões

Face ao descrito anteriormente, conclui-se que em termos dos riscos de segurança, a situação mais grave de acidente é a rotura da barragem, cuja probabilidade de ocorrência, por se optar por uma barragem de betão, é muito baixa (da ordem de  $10^{-4}$  durante o período de vida da obra),.

No entanto, a melhor forma de minimizar a possibilidade da ocorrência deste tipo de acidente é a aplicação das mais recentes normas de projecto e das melhores tecnologias na construção da barragem, além da implementação de sistemas de monitorização em fase de exploração, que permitam regular a observação do comportamento da estrutura e, em tempo útil, a adopção de medidas correctivas ou medidas de segurança de recurso, sempre em articulação com as diversas entidades com jurisdição na segurança das barragens e na gestão das albufeiras, e, quando pertinente, com o acompanhamento da autoridade de protecção civil. Todas estas medidas deverão constar do projecto de execução do AH do Alvito.



## 8 Planos de Monitorização

Os planos de monitorização que são seguidamente propostos deverão ser, em sede de RECAPE, alvo de reavaliação em função dos novos dados obtidos relativamente ao aprofundamento da caracterização da Situação de Referência.

### 8.1 Hidrogeologia

Preconiza-se a implementação de uma rede de monitorização, com cerca de 20 pontos de água (cuja localização é apresentada no **Anexo D.2** – “*Desenho 10 – Rede de Monitorização a Implementar*” e a descrição é feita no **Quadro 43** e no **Quadro 44**, constantes do ponto 6.3.3.2 – Medidas MM.HG), para controlo periódico do funcionamento hidráulico da obra e dos impactes à superfície.

Esta rede deverá incluir uma estação para controlo de caudais na Foz do Cobrão, para registo global dos escoamentos na área do circuito hidráulico. Todo o sistema se deverá manter operacional pelo menos dois anos após o final das obras.

O programa de sondagens deverá ser adaptado para definição inequívoca do modelo hidrogeológico, incluindo o conhecimento da piezometria e caracterização hidrodinâmica, a realizar em furos de sondagens mecânicas.

A realização deste programa de monitorização deverá ser acompanhada da participação da população da área de estudo, nomeadamente, pelos proprietários, pelos órgãos autárquicos locais e pela GAFOZ. Além deste acompanhamento, os resultados deverão ser divulgados localmente.

### 8.2 Qualidade das águas superficiais

#### 8.2.1 Considerações gerais

O plano de monitorização da qualidade da água no âmbito dos projectos dos empreendimentos hidroeléctricos, em consonância com a DQA/ LA e com recomendações do INAG, deverá ser realizado durante quatro fases distintas:

- Fase de pré-construção;
- Fase de construção;
- Fase de enchimento;
- Fase de exploração.

Salienta-se que as campanhas de amostragem desenvolvidas no âmbito do presente estudo já se inserem na fase de pré-construção.

O plano de monitorização que será descrito em seguida baseia-se em recomendações desenvolvidas pelo INAG.

### 8.2.2 Fase de construção

Na fase de construção recomenda-se a manutenção do programa de monitorização definido na fase de pré-construção no que diz respeito aos elementos e locais a monitorizar. Salienta-se, no entanto, que poderá existir uma optimização da localização das estações de amostragem.

A amostragem deverá ser realizada todos os anos sugerindo-se que os elementos biológicos e hidromorfológicos sejam analisados pelo menos uma vez (preferencialmente na Primavera). Os elementos físico-químicos deverão ser amostrados e analisados 4 vezes por ano. A frequência deverá ser aumentada para os elementos relevantes e de acordo com as especificações das intervenções em curso.

### 8.2.3 Fase de enchimento

O programa de monitorização desenvolvido nas fases de pré-construção e construção deverá ser mantido na fase de enchimento, no que respeita aos elementos de qualidade, frequências e para os locais previamente definidos e não submergidos pela albufeira.

Os locais localizados nos afluentes de dimensão significativa deverão ser mantidos e, se necessário, reajustada a sua localização de modo a assegurar a monitorização dos sistemas fluviais afluentes.

A frequência deverá ser aumentada para os elementos relevantes e de acordo com as especificações das intervenções em curso.

No **Quadro 46** constam os parâmetros que devem ser monitorizados para os locais submergidos pela albufeira (monitorização adequada a massas de água lânticas).

**Quadro 46** – Elementos de qualidade para a classificação do potencial ecológico em albufeiras na fase de enchimento

Biológicos <sup>29</sup>	Físico-químicos gerais <sup>30</sup>	Hidromorfológicos
Composição, abundância e biomassa de fitoplâncton	Perfil de temperatura (°C)	Condições morfológicas (batimetria)
Composição, abundância e estrutura etária (dimensões) da Fauna Piscícola	Perfil de oxigénio dissolvido (mg/l e % saturação)	Regime hidrológico (tempo de residência, caudais e condições de escoamento)
	Profundidade de Secchi (m)	
	Cor (escala Pt-Co)	
	Turbidez (NTU)	
	Condutividade (µS/cm)	
	Salinidade (mg NaCl/l)	
	PH	
	Alcalinidade (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	
	Oxidabilidade (mg O <sub>2</sub> /l)	
	Dureza total (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	
	Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	

<sup>29</sup> Elementos amostrados e analisados de acordo com os procedimentos definidos nos Protocolos de Amostragem e Análise disponíveis em [http://www.inag.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=26&Itemid=62](http://www.inag.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=26&Itemid=62) e produzidos no âmbito da implementação da DQA

<sup>30</sup> A determinação laboratorial dos parâmetros físico-químicos seguirá os métodos, precisão e limites de detecção estipulados no Anexo III do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. Os métodos laboratoriais e procedimentos de campo deverão ser actualizados de acordo com as normas nacionais e internacionais publicadas. A determinação deverá ser efectuada em laboratórios acreditados para os diferentes parâmetros exigidos

	Nitratos (mg NO <sub>3</sub> /l)	
	Nitritos (mg NO <sub>2</sub> /l)	
	Fósforo total (mg P/l)	
	Fosfatos (Ortófosfatos) (mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /l)	
	CQO (mg O <sub>2</sub> /l)	
	CBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	
	Azoto amoniacal (mg NH <sub>4</sub> /l)	
	Azoto total (mg N/l)	

O fitoplâncton e os elementos físico-químicos deverão ser amostrados e analisados 6 vezes por ano (Outono, Inverno, Primavera e 3 vezes no Verão). A fauna piscícola deverá ser amostrada e analisada 1 vez por ano e as condições morfológicas de 6 em 6 anos com recurso a batimetria.

O processo de selecção das estações de amostragem no regolfo da albufeira para o fitoplâncton e elementos físico-químicos gerais deverá seguir os seguintes critérios:

- 1 ponto localizado em zona pelágica, 200/500 m a montante do paredão da barragem;
- 1 ponto localizado em zona pelágica, 1200/1500 m a montante do paredão da barragem;
- o número de estações deverá aumentar de acordo com as características morfométricas da albufeira;

**8.2.4 Fase de exploração**

Durante a fase de exploração é essencial que os princípios definidos para o programa de monitorização sejam objecto de revisão durante a sua vigência, sempre que exista evolução das necessidades das utilizações ora existentes, concessão de novos títulos de utilização ou ainda melhoria do conhecimento dos impactos da exploração sobre o estado químico e ecológico das massas de água influenciadas pela albufeira.

Nesta fase o programa de monitorização funcionará como um programa de autocontrolo e permitirá obter informação necessária para otimizar as medidas de mitigação de modo a atingir o Bom Estado nos troços de rio a montante da albufeira e o Bom Potencial Ecológico nas albufeiras e troços de rio a jusante, de acordo com os objectivos previstos na Lei n.º 58/2005, de 29 Dezembro e pelo Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Marco.

Em última análise, entre outros objectivos, este programa de monitorização permitirá otimizar o regime de caudal ecológico.

Para o troço de rio directamente afectado e submergido pela albufeira deverá ser mantido o programa de monitorização definido na fase de enchimento para as albufeiras. A única excepção será a amostragem da fauna piscícola que passará a uma frequência semelhante à do elemento condições morfológicas, ou seja, de 6 em 6 anos.

Para o elemento hidrologia deverão ser monitorizados os caudais afluentes e efluentes das albufeiras, com periodicidade mensal, através do balanço hídrico das albufeiras de AH do Alvito e de Pracana, tendo como base de entrada os níveis de água das albufeiras, os caudais descarregados, os caudais turbinados e os dados de evaporação obtidos em estação meteorológica. O balanço mensal deverá ser baseado em dados médios diários, devendo ser determinado mensalmente o tempo de residência da água nas albufeiras. Os caudais turbinados e descarregados para jusante devem ser medidos continuamente, a partir dos órgãos da barragem. O programa de monitorização das albufeiras será

efectuado anualmente e poderá ser revisto, de 6 em 6 anos, de acordo com os resultados obtidos.

O troço de rio a jusante da barragem será identificado e designado como fortemente modificado. A definição de regime de caudais ecológicos tem como objectivo que a massa de água fortemente modificada a jusante de barragens atinja o bom potencial ecológico e que o mantenha, de acordo com os objectivos da Lei n.º 58/2005, de 29 Dezembro e pelo Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março.

Para avaliar a eficácia do regime de caudais ecológicos deverá ser implementado um programa de monitorização segundo os princípios apresentados no Quadro 47.

**Quadro 47 – Princípios para o programa de monitorização para avaliar a eficácia do regime de caudais ecológicos**

Período	Programa de monitorização
Nos 2 primeiros anos de exploração:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definir no troço do curso de água a jusante da barragem, considerado fortemente modificado, no mínimo 2 locais de amostragem. O número de locais deverá ser proporcional à extensão do troço identificado como fortemente modificado.</li> <li>▪ Inventariar e caracterizar os habitats aquáticos no troço do curso de água a jusante considerado fortemente modificado.</li> <li>▪ Medir com registo em contínuo os caudais ecológicos lançados.</li> <li>▪ Realizar uma campanha de amostragem anual, durante a Primavera, de invertebrados bentónicos e fauna piscícola em secções representativas e/ou críticas dos habitats existentes no troço do curso de Água a jusante considerado fortemente modificado, nos locais de amostragem definidos.</li> <li>▪ Realizar campanhas de amostragem trimestrais dos elementos físico-químicos gerais já analisados no âmbito do presente estudo, nos locais de amostragem definidos, coincidindo a amostragem da Primavera com as amostragens biológicas de invertebrados bentónicos e fauna piscícola.</li> <li>▪ Caracterizar, durante a Primavera, as comunidades potenciais de fauna piscícola e invertebrados bentónicos, recorrendo a 2 locais de amostragem a montante da albufeira, tendo em conta a Tipologia de Rios em Portugal Continental no âmbito da aplicação da DQA. Se necessário recorrer a afluentes do curso de água onde se localiza a barragem.</li> <li>▪ Utilizar os Protocolos de Amostragem e Análise para os invertebrados bentónicos e fauna piscícola estabelecidos pela entidade licenciadora e em vigor.</li> </ul> <p>Apenas num ano deste período (1º ano ou 2º ano) deve ainda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caracterizar, nos finais da Primavera/início do Verão, a estrutura e composição da galeria ripícola e do seu estado de conservação.</li> <li>▪ Caracterizar, na Primavera, a morfologia do troço do curso de água fortemente modificado a jusante, nomeadamente largura e profundidade do leito maior e menor, estrutura e substrato do leito. Devem ser consideradas secções transversais representativas do troço, assim como secções críticas, e efectuado o reconhecimento longitudinal do troço em análise.</li> <li>▪ Aplicar o <i>River Habitat Survey</i> ou a adaptação realizada pela entidade licenciadora.</li> </ul>
No final dos 2 anos deverá ser entregue à entidade licenciadora um relatório com todos os elementos recolhidos e respectiva análise dos mesmos, incluindo o registo dos caudais ecológicos lançados, optimizando a localização das estações. O relatório será aprovado pela entidade licenciadora.	
No 3º, 4º, 5º, 6º ano após o início da exploração:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Medir com registo em contínuo os caudais ecológicos lançados.</li> <li>▪ Realizar uma campanha de amostragem anual, durante a Primavera de invertebrados bentónicos e fauna piscícola nas secções representativas e/ou críticas dos habitats consideradas no 1º e no 2º ano, e aprovadas pela entidade licenciadora no âmbito do relatório</li> </ul>

Período	Programa de monitorização
	<p>acima referido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar campanhas de amostragem trimestrais dos elementos físico-químicos gerais já analisados no âmbito do presente estudo, nos locais de amostragem definidos, coincidindo a amostragem da Primavera com as amostragens biológicas de invertebrados bentónicos e fauna piscícola.</li> <li>▪ Utilizar os Protocolos de Amostragem e Análise para os invertebrados bentónicos e fauna piscícola estabelecidos pela entidade licenciadora e em vigor.</li> <li>▪ Enviar à entidade licenciadora relatórios anuais com os resultados obtidos, devendo integrar as alterações propostas nos programas a desenvolver nos anos seguintes.</li> </ul>
No 7º ano após o início da exploração:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Medir com registo em contínuo os caudais ecológicos lançados.</li> <li>▪ Repetir a caracterização morfológica do troço do curso de água a jusante fortemente modificado, efectuada no 1º e no 2º ano.</li> <li>▪ Repetir a inventariação e caracterização dos habitats aquáticos no troço do curso de água a jusante considerado fortemente modificado.</li> <li>▪ Realizar uma campanha de amostragem anual, durante a Primavera de invertebrados bentónicos e fauna piscícola nas secções representativas e/ou críticas dos habitats consideradas no 3º ao 6º ano, inclusive.</li> <li>▪ Realizar campanhas de amostragem trimestrais dos elementos físico-químicos gerais já analisados no âmbito do presente estudo, nos locais de amostragem definidos, coincidindo a amostragem da Primavera com as amostragens biológicas de invertebrados bentónicos e fauna piscícola.</li> <li>▪ Utilizar os Protocolos de Amostragem e Análise para os invertebrados bentónicos e fauna piscícola estabelecidos pela entidade licenciadora e em vigor.</li> <li>▪ Caracterização da estrutura e composição da galena ripícola e do seu estado de conservação.</li> <li>▪ Verificar se foi atingido o bom potencial ecológico.</li> <li>▪ Enviar à entidade licenciadora o relatório com os resultados obtidos.</li> </ul>
Nos anos seguintes:	<p>a) <b>Caso não tenha sido atingido o bom potencial ecológico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adequar o regime de caudais ecológicos ao que vier a ser definido pela entidade licenciadora após a entrega do relatório acima mencionado.</li> <li>▪ Prosseguir a monitorização que foi efectuada do 3º ao 6º ano, inclusive, mais 5 anos. No 14º ano realizar a monitorização apresentada para o 7º ano, e reanalisar a situação.</li> </ul> <p>b) <b>Caso tenha sido atingido o bom potencial ecológico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Efectuar de seis em seis anos o programa de monitorização que foi efectuada do 3º ao 6º ano, inclusive.</li> <li>▪ Quando se verificar alteração do bom potencial ecológico aplica-se o previsto na alínea a).</li> </ul>

### 8.3 Uso do solo

Durante a fase de exploração, e por forma a dar cumprimento às directrizes e indicadores de avaliação de controlo definidos na Declaração Ambiental do PNBEPH, preconiza-se a realização das seguintes monitorizações:

- Monitorização dos usos primários da albufeira do Alvito que integram energia, abastecimento público ou agricultura;
- Monitorização de usos secundários que respeitam a satisfação da procura em termos de lazer e turismo, ou de potencial de minimização de episódios extremos e que configuram situações de risco com sejam cheias e ocorrência de incêndios, ou de valorização do património cultural e natural locais.

Os locais de amostragem a definir para a realização da presente monitorização deverão ser escolhidos numa envolvente de 500 m à albufeira do Ocreza, devendo a monitorização ser realizada com um periodicidade bianual.

As técnicas e métodos de análise a aplicar corresponderão à actualização da cartografia de ocupação do solo produzida no presente EIA com recurso a uma ferramenta de Sistemas de Informação geográfica (SIG), a qual assentará na compilação de dados actualizados sobre os usos da albufeira, seja por compilação de dados junto das Autarquias e demais entidades competentes, seja pela consulta de elementos cartográficos disponíveis para o efeito, nomeadamente, os decorrentes de ortofotomapas actualizados ou caracterizações de uso do solo elaboradas no âmbito dos estudos inerentes à revisão dos PDMs dos concelhos atravessados.

Os dados assim obtidos permitirão aferir da disponibilidade do aproveitamento para fins múltiplos, para além da produção de energia.

Os relatórios de monitorização a produzir terão uma periodicidade bianual.

### 8.4 Desenvolvimento Humano e Competitividade

Durante a fase de exploração, e por forma a dar cumprimento às directrizes e indicadores de avaliação de controlo definidos na Declaração Ambiental do PNBEPH, preconiza-se a realização das seguintes monitorizações:

- Monitorização da contribuição efectiva do AH para incremento da qualidade de vida, incidindo nos seguintes parâmetros de monitorização:
  - Emprego e benefício de famílias;
  - Crescimento populacional;
  - Actividades económicas;
  - Investimento público autárquico;
  - Outros que possam vir a ser definidos em fase de projecto de execução.
- Monitorização da contribuição efectiva do AH para o incremento da actividade económica, incidindo nos seguintes parâmetros de monitorização:
  - Turismo;

- Produção e comércio de produtos agrícolas locais de excepção;
- Actividades como o artesanato;
- Outros que possam vir a ser definidos em fase de projecto de execução.

Os locais de amostragem a definir para a realização da presente monitorização deverão ser escolhidos dentro dos concelhos de Castelo Branco e Vila Velha de Ródão e deverão iniciar, no mínimo, nas freguesias atravessadas pelo AH, devendo a monitorização ser realizada com um periodicidade bianual.

As técnicas e métodos de análise a aplicar corresponderão ao levantamento dos parâmetros de monitorização, através de consulta ao Instituto Nacional de Estatística (INE), Câmaras Municipais de Castelo Branco e Vila Velha de Ródão, e, se necessário, com recurso a inquéritos e levantamentos de campo.

Os dados assim obtidos permitirão aferir da disponibilidade da contribuição do AH para o incremento da qualidade de vida e da actividade económica local e regional.

Os relatórios de monitorização a produzir terão uma periodocidade bianual.

## 8.5 Ecologia

### 8.5.1 Enquadramento

Nos pontos seguintes apresentam-se os planos de monitorização propostos para o acompanhamento dos valores ecológicos presentes na área de intervenção do AH do Alvito. Desta forma, propõem-se monitorizações para as seguintes componente ecológicas:

- Flora e vegetação;
- Mamofauna;
- Herpetofauna
- Comunidade de aves;
- Comunidade de quirópteros;
- Ictiofauna;
- Bivalves dulcíaquícolas;
- Qualidade Ecológica da água em sistemas lóticos e lênticos (Componente Biológica).

### 8.5.2 Plano de monitorização da flora e vegetação

A flora e a vegetação da área de estudo serão ser directamente afectadas pela construção do AH, havendo perda directa de habitat com a desmatação da área da albufeira. Com o plano de monitorização pretende-se perceber até que ponto a vegetação será afectada para além da área da albufeira, assim como avaliar a eficácia das medidas de minimização e de compensação propostas.

O presente plano tem como principais objectivos:

- **Objectivo 1.** Acompanhar a evolução do estado de conservação da vegetação ripícola na envolvente da albufeira e imediatamente a jusante da barragem;
- **Objectivo 2.** Acompanhar a recuperação do coberto vegetal nas áreas afectas por estruturas temporárias de apoio à construção da barragem;
- **Objectivo 3.** Acompanhar a implementação das medidas de compensação propostas, assim como do seu sucesso.

#### 8.5.2.1 Parâmetros a monitorizar

Este plano pretende avaliar os seguintes parâmetros:

- Estado de conservação das comunidades ripícolas, com recurso a inventários fitossociológicos;
- Percentagem de cobertura da vegetação nos locais a recuperar;
- Taxa de sobrevivência das espécies arbóreas e arbustivas.

#### 8.5.2.2 Locais e frequência de amostragem

As áreas a amostragem para a concretização do objectivo 1 são o troço do rio Ocreza na zona onde será criada a albufeira, o troço do rio a jusante da barragem do Alvito e um troço a montante do futuro regolho. A jusante da barragem deverão ser considerados dois locais de amostragem, um antes da confluência do rio com a ribeira do Alvito e outro depois da confluência, mas fora da zona afectada pelo açude existente em Foz de Cobreão. A amostragem a realizar a montante da albufeira do Alvito será utilizada como “controlo” pelo que deverá ser efectuada suficientemente longe da mesma mas numa zona que ainda não esteja sobre a influência da barragem de Santa Águeda, situada mais a montante. A amostragem deve ter início no ano anterior ao início da construção da barragem (estabelecimento da situação de referência), abranger um ano da fase de construção e prolongar-se para a fase de exploração, com uma periodicidade anual.

Para a concretização do objectivo 2 deverão ser seleccionados, por sub-amostragem, locais onde existiam biótopos naturais (e.g matos, floresta mista) que foram intervencionados durante a fase de obra e, posteriormente, alvo de recuperação paisagística. Deverão ainda ser efectuadas amostragens em zonas adjacentes às intervencionadas que servirão de “controlo”. A primeira amostragem deve ser efectuada após a recuperação das áreas com terra vegetal, devendo a partir daí a monitorização ser efectuada de 2 em 2 anos.

As amostragens necessárias à concretização do objectivo 3 deverão ser efectuadas nas áreas seleccionadas, em fase de projecto de execução, para a implementação de medidas de compensação, quer ao nível da recuperação de zonas ribeirinhas como de áreas de bosques esclerófilos. Uma vez mais, para além das áreas em questão, deverão ser monitorizadas áreas próximas que servirão de “controlo”. Estas amostragens deverão ser efectuadas pela primeira vez no ano anterior à implementação das medidas e posteriormente à sua concretização. Nos primeiros anos a frequência de amostragem deverá ser anual.

Independentemente do objectivo, as amostragens devem concentrar-se no período de transição Primavera/Verão.

#### 8.5.2.3 Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários

Para qualquer um dos objectivos definidos, o desenho experimental a implementar deverá ter em vista a utilização do método Beyond-BACI (Underwood, 1994) uma vez que



permite testar alterações na comunidade florística de um determinado local alvo de impacte (positivo ou negativo), através de amostragens na área afectada e respectivas áreas controlo, numa fase anterior e posterior à criação do empreendimento ou, neste caso, à implementação das medidas de compensação.

A metodologia a utilizar deverá permitir o cálculo do grau de cobertura por espécie e comunidade permitindo ainda analisar o grau de conservação e avaliação da evolução da sucessão ecológica. De forma a assegurar o cálculo dos parâmetros referidos recomenda-se o método fitossociológico, baseado na escola de Braun-Blanquet, no caso das comunidades ripícola e nas comunidades pertencentes à série da azinheira e do sobreiro.

No caso da recuperação da vegetação nos locais intervencionados pelas estruturas temporárias de apoio à construção da barragem, será apenas necessário avaliar a percentagem de cobertura, analisando-se também se se observa invasão por espécies exóticas nestes locais.

#### 8.5.2.4 Relação dos dados com o projecto

Os dados obtidos permitirão obter informações acerca do estado das comunidades florísticas antes e depois do início da exploração da barragem, e qual o impacte real das alterações praticadas na área de estudo nessas mesmas comunidades ao longo do tempo. Permitirão ainda avaliar a eficácia das medidas de compensação implementadas.

#### 8.5.2.5 Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização

No caso de se verificarem impactes negativos sobre as áreas monitorizadas, no âmbito do objectivo 1, deverá ser feito um plano de recuperação destas áreas ou de áreas adjacentes, onde as probabilidades de sucesso sejam maiores. A implementação destas medidas e o seu sucesso deve ser monitorizado.

Relativamente aos objectivos 2 e 3, dependendo dos resultados obtidos ao longo do período de monitorização, poderá ser necessária a dissolução de algumas medidas para as quais se observe uma eficácia reduzida ou a implementação de novas medidas que visem a protecção, compensação e/ou minimização de alterações ou impactes sobre as comunidades estudadas

#### 8.5.2.6 Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização

No final de cada ano de monitorização deverá ser efectuado, por objectivo, um relatório técnico (entregue, num período máximo de 60-90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. Anualmente deverá ser efectuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a que haja um historial de todo o programa. A avaliação do sucesso dos planos de monitorização, em termos da frequência, locais e metodologia de amostragem, deve ser feita nos respectivos relatórios anuais, devendo os mesmos, caso seja necessário, incluir propostas para reajustamento e melhoramento destes planos.

No final do programa de monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período.

### 8.5.3 Plano de monitorização da mamofauna

Os efeitos da construção da barragem na mamofauna serão elevados, principalmente para as comunidades ribeirinhas onde a perda de terrenos de caça propícios será elevada com a presença da albufeira. De forma a acompanhar evolução das espécies mais sensíveis na área deverão ser realizados censos sobre as diferenças nos padrões de ocorrência, na

abundância e na dinâmica espacial das populações de mamíferos em geral, com especial incidência para os mustelídeos ribeirinhos presentes na região: a lontra (*Lutra lutra*) e o toirão (*Mustela putorius*).

A avaliação da eficácia das medidas de minimização e compensação propostas também fará parte integrante dos objectivos da monitorização.

#### 8.5.3.1 Parâmetros a monitorizar

No caso deste plano de monitorização os parâmetros a monitorizar serão:

- Abundância, riqueza específica, diversidade e densidade para a mamofauna da área de estudo e áreas controlo e aplicação de índices adequados ao cálculo destes parâmetros (e.g. IQA);
- Abundância e regime alimentar de lontra e toirão ao longo da albufeira e das zonas ribeirinhas envolventes.

Caso sejam utilizadas técnicas de telemetria deverão adicionados aos parâmetros a monitorizar:

- Mapeamento das movimentações dos indivíduos portadores de emissores na área de estudo.

#### 8.5.3.2 Locais e frequência de amostragem

Os locais a prospectar serão uma faixa ao longo dos cursos de água tributários ao troço do rio Ocreza afectado pelo AH do Alvito e a nova albufeira criada. O desenho experimental consistirá numa grelha de amostragem (e.g. 2x2Km), sendo em cada quadrícula realizada uma estação de amostragem. A grelha de amostragem deverá ser suficiente extensa para considerar quadrículas “sobre a influência do projecto” e quadrículas “controlo”. Assim, a área de estudo poderá estender-se para jusante do AH do Alvito, até cerca de 10km da barragem da Pracana, e para montante, até cerca de 10km da barragem de Santa Águeda.

A frequência de amostragem deverá ser trimestral. Será obrigatória a realização de um ano zero, anterior à fase de construção e que servirá como base para futuras comparações e um ano da fase de construção.

#### 8.5.3.3 Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários

O método recomendado para a análise do impacte da albufeira sobre a mamofauna local é o Beyond-BACI (Underwood, 1994) que permite testar as alterações do impacte nas densidades, padrões de ocorrência e distribuição espacial das espécies de mamíferos no local afectado e em locais controlo tendo por base amostragens anteriores e posteriores na área afectada e respectivas áreas controlo.

A prospecção das áreas anteriormente referidas deverá ser efectuada com recurso a métodos de detecção de indícios (e.g. pegadas e dejectos) ao longo do transecto (de extensão a definir) que será realizado em cada estação de amostragem e através da instalação de armadilhagem fotográfica em algumas das estações de amostragem. Os dejectos de lontra e toirão detectados ao longo dos transectos deverão ser recolhidos para análise laboratorial da respectiva dieta alimentar. Recomenda-se ainda a utilização de telemetria para averiguar qual o impacte associado à barragem e albufeira nos hábitos da lontra e do toirão, através da captura e instalação de emissores em alguns indivíduos.

#### 8.5.3.4 Relação dos dados com o projecto

Os dados obtidos permitirão obter informações acerca do estado das populações alvo antes e depois do início da exploração da barragem, e qual o impacte real das alterações praticadas na área de estudo nessas mesmas populações ao longo do tempo, em termos de abundância, distribuição espacial e, no caso da lontra e toirão, regime alimentar.

#### 8.5.3.5 Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização

Dependendo dos resultados obtidos ao longo do período de monitorização poderá ser necessário o desenvolvimento de medidas de minimização e/ou compensação para a mamofauna da área de estudo, dando particular atenção à lontra e toirão por se tratarem de espécies claramente dependentes do meio aquático.

A rede de amostragem irá, à partida, abranger os locais seleccionados para as acções compensatórias de recuperação de galerias ripícolas. Assim sendo, dependendo dos resultados da monitorização feita nesses locais poderá ser necessário reformular/complementar as medidas implementadas, nos locais onde se observe uma eficácia reduzida.

#### 8.5.3.6 Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização

No final de cada ano de monitorização deverá ser efectuado um relatório técnico (entregue, num período máximo de 60-90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. Neste deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário. Anualmente deverá ser efectuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a que haja um historial de todo o programa.

No final do programa de monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período. Deverá ainda ser avaliada a necessidade de prolongar o programa de monitorização para além dos 8 anos definidos para a fase de exploração.

### 8.5.4 Plano de monitorização da Herpetofauna

Os efeitos da construção da barragem na herpetofauna local serão elevados, afectando principalmente as comunidades de anfíbios. De forma a acompanhar a evolução destas comunidades na área, deverá ser implementado um programa de monitorização que permita avaliar as alterações nos padrões de ocorrência, na abundância e na dinâmica espacial das populações de anfíbios e répteis em geral, com especial incidência para as seguintes espécies: rã-ibérica (*Rana iberica*), rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*), sapo-parteiro-ibérico (*Alytes cisternasii*) e, potencialmente, lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*).

O AH do Alvito localiza-se numa área importante para a conservação das tartarugas de água doce (Prioridade II) para a qual são dadas as duas espécies existentes em Portugal mas onde o estatuto do cágado-de-carapaça-estriada não está completamente definido. Como forma de avaliar o impacte sobre estas espécies e ao mesmo tempo contribuir para o conhecimento actual na distribuição destas duas espécies no nosso país, o programa de monitorização deverá também avaliar longo do tempo, em termos de abundância e dinâmica espacial, a evolução das populações de cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*) e cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*).

A avaliação da eficácia das medidas de minimização e compensação propostas também fará parte integrante dos objectivos da monitorização.

#### 8.5.4.1 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar no âmbito deste plano de monitorização serão:

- Abundância, riqueza específica, diversidade e densidade para a herpetofauna da área de estudo e áreas controlo e aplicação de índices adequados ao cálculo destes parâmetros (e.g. IQA);
- Identificação e caracterização de potenciais núcleos populacionais de cágado-de-carapaça-estriada e cágado-mediterrânico na área de estudo.

#### 8.5.4.2 Locais e frequência de amostragem

Os locais a amostrar serão preferencialmente uma faixa em redor da nova albufeira criada. A área de amostragem deverá prolongar-se ainda para montante e jusante desta zona (até cerca de 10km da barragem da Pracana, e para montante, até cerca de 10km da barragem de Santa Águeda) de forma a amostrar zonas que se encontram fora da área de influência do projecto e que serão utilizadas como “controlo”. O desenho experimental deve contemplar também a realização de amostragem nos locais onde serão implementadas as seguintes medidas de compensação: restauração de galerias ripícolas e criação de terraços de sedimentação.

A frequência de amostragem deverá ser sazonal, concentrando-se nos períodos de Março a Junho e de Setembro a Outubro. O período de monitorização deverá ter em consideração o tipo de alterações esperado nas comunidades de herpetofauna, devendo iniciar-se antes do início da construção.

#### 8.5.4.3 Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários

O método recomendado para a análise do impacte da albufeira sobre a herpetofauna local é o Beyond-BACI (Underwood, 1994) que permite testar as alterações nas abundâncias, padrões de ocorrência e distribuição espacial das espécies de répteis e anfíbios no local afectado, tendo por base amostragens anteriores e posteriores na área afectada e respectivas áreas controlo.

Sugere-se a utilização de métodos convencionais complementares (Araújo *et al.*, 1997; Heyer *et al.* 1994; Hill *et al.*, 2005) para o estudo das densidades, presença/ausência e distribuição espacial da herpetofauna local.

#### 8.5.4.4 Relação dos dados com o projecto

Os dados obtidos permitirão obter informações acerca do estado das populações alvo, antes e depois do início da exploração da barragem, e qual o impacte real das alterações praticadas na área de estudo nessas mesmas populações ao longo do tempo.

#### 8.5.4.5 Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização

Dependendo dos resultados obtidos ao longo do período de monitorização poderá ser necessária a reformulação de algumas medidas de compensação para as quais se observe uma eficácia reduzida ou a implementação de novas medidas que visem a protecção, compensação e/ou minimização de alterações ou impactes sobre as populações e/ou comunidades estudadas.

#### 8.5.4.6 Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização

No final de cada ano de monitorização deverá ser efectuado um relatório técnico (entregue, num período máximo de 60-90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. Neste

deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário. Anualmente deverá ser efectuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a que haja um historial de todo o programa.

No final do programa de monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período. Deverá ainda ser avaliada a necessidade de prolongar o programa de monitorização para além dos 8 anos definidos para a fase de exploração.

### 8.5.5 Plano de monitorização da comunidade de aves

A construção do AH do Alvito terá impactes significativos na comunidade de aves presente, principalmente ao nível do aumento da perturbação durante a fase de construção e pela perda de habitat com o enchimento da albufeira. O programa de monitorização da avifauna tem, assim, como objectivo principal perceber a evolução desta comunidade na área de estudo antes e após a implantação do projecto, dando particular atenção a espécies com elevado interesse para a conservação, nomeadamente águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*), bufo-real (*Bubo bubo*), cegonha-preta (*Ciconia nigra*), grifo (*Gyps fulvus*) e chasco-preto (*Oenanthe leucura*).

A avaliação da eficácia das medidas de minimização e compensação propostas também fará parte integrante dos objectivos da monitorização.

#### 8.5.5.1 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar para a avifauna local serão:

- Abundância, riqueza específica, diversidade e densidade para a comunidade avifaunística em geral da área de estudo e áreas controlo e aplicação de índices adequados ao cálculo destes parâmetros para a avifauna em geral;
- Utilização espacial da área de estudo pelas espécies águia-de-Bonelli, bufo-real, cegonha-preta, grifo e chasco-preto;
- Sucesso reprodutor das espécies águia-de-Bonelli, bufo-real, cegonha-preta e grifo nas áreas de nidificação conhecidas.

#### 8.5.5.2 Locais e frequência de amostragem

A área de estudo consistirá na área envolvente às ribeiras tributárias ao troço do rio Ocreza afectado pelo AH do Alvito e à nova albufeira criada, na qual deverá ser criada uma rede de pontos de amostragem, estratificada por biótopos. O desenho experimental deverá ainda contemplar a execução de amostragens em áreas controlo.

Paralelamente, deverão ser acompanhadas as áreas de nidificação confirmada para a águia de Bonelli, bufo-real, cegonha-preta e grifo, nomeadamente nas escarpas da Foz do Cobrão e na ribeira de S. Domingos, próxima à aldeia de Calvos. Também deverão merecer especial acompanhamento os locais onde forem implementadas as medidas de compensação, ao nível da recuperação de pedreiras e da criação de plataformas para nidificação. No caso do chasco-preto, áreas de olivais em socalco, ruínas, afloramentos e escarpas rochosas deverão ser as zonas preferenciais para a sua monitorização.

A frequência de amostragem deverá ser realizada durante os períodos de reprodução, dispersão de juvenis, migração outonal e hibernada, com um número de campanhas a definir posteriormente. O programa de monitorização deverá abranger um ano antes do

início dos trabalhos de construção, o período de construção e prolongar-se para a fase de exploração.

#### 8.5.5.3 Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários

O desenho experimental das amostragens deverá ter por base a utilização do método Beyond-BACI (Underwood, 1994), recomendado para testar alterações nas densidades, padrões de ocorrência e distribuição espacial das diferentes espécies de aves num local que é alvo de impacte, tendo por base amostragens anteriores e posteriores na área afectada e respectivas áreas controlo.

Sugere-se a utilização de transectos lineares e pontos de escuta/observação/chamamento para monitorização das populações de aves (Bibby *et al.*, 1992; Rabaça, 1995). Também a avaliação do sucesso reprodutor das espécies-alvo e da eficácia das medidas de compensação deverá ser feito através de realização de pontos de observação à distância.

#### 8.5.5.4 Relação dos dados com o projecto

Os dados obtidos permitirão obter informações acerca do estado das populações alvo antes e depois do início da exploração da barragem, e qual o impacte real das alterações praticadas na área de estudo nessas mesmas populações ao longo do tempo.

#### 8.5.5.5 Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização

Dependendo dos resultados obtidos ao longo do período de monitorização, ao nível das espécies-alvo, poderá ser necessária a reformulação de algumas medidas para as quais se observe uma eficácia reduzida.

Relativamente à monitorização da comunidade de aves em geral, caso os resultados evidenciem impactes significativos sobre as comunidades poder-se-á optar pela implementação de novas medidas que visem a protecção, compensação e/ou minimização das alterações ou pelo reforço das medidas já em curso.

#### 8.5.5.6 Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização

No final de cada ano de monitorização deverá ser efectuado um relatório técnico (entregue, num período máximo de 60-90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. Neste deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário. Anualmente deverá ser efectuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a que haja um historial de todo o programa.

No final do programa de monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período. Deverá ainda ser avaliada a necessidade de prolongar o programa de monitorização definido para a fase de exploração.

### 8.5.6 Plano de monitorização da comunidade de Quirópteros

Os principais impactes sobre a comunidade de quirópteros decorrentes da construção do AH do Alvito prendem-se com a perda de uma extensa área de biótopos perdidos com o enchimento da albufeira e com potencial afectação de abrigos. Dada a relevância da área para esta comunidade, o presente plano de monitorização tem como objectivo principal avaliar o impacte do empreendimento ao nível alteração dos padrões de ocorrência, na

abundância e na dinâmica espacial das diferentes espécies. Pretende-se ainda avaliar a eficácia das medidas de compensação propostas para este grupo.

#### 8.5.6.1 Parâmetros a monitorizar

O programa de monitorização deverá considerar o desenvolvimento das seguintes tarefas:

- 1) Identificação das diferentes espécies de quirópteros existentes na área de estudo;
- 2) Determinação do tipo de utilização da área de estudo para as várias espécies de quirópteros encontradas;
- 3) Inventariação e monitorização dos abrigos existentes e respectivo tipo de utilização;
- 4) Avaliação da eficácia das medidas de compensação propostas.

#### 8.5.6.2 Locais e frequência de amostragem

A área de estudo para o desenvolvimento da tarefa 1 e 2 consistirá na área envolvente à nova albufeira do Alvito, na qual deverá ser criada uma rede de pontos de amostragem, estratificada por biótopos. O desenho experimental deverá ainda contemplar a execução de amostragens em áreas controlo. A frequência de amostragem deverá ser mensal, concentrando-se nos meses de Março a Outubro.

Recomenda-se que o programa de monitorização se prolongue para além da fase de exploração, devendo ainda abranger um ano antes do início da construção (para estabelecimento da situação de referência) e a fase de construção.

Relativamente à tarefa 3, a prospecção de abrigos deverá abranger toda a área de estudo e ser realizada, pelo menos, um ano antes do início da construção. Caso sejam detectados abrigos dentro da área a inundar, a equipa responsável pela monitorização, em coordenação com o ICNB, deverá tomar as providências necessárias para que a subida do nível da água não implique a morte de indivíduos. No caso de serem detectados abrigos fora da área da albufeira, os mesmos deverão ser visitados uma vez por estação do ano, no sentido de se determinar a sua ocupação sazonal. A monitorização dos abrigos deve abranger um ano anterior à construção, a fase de construção e a fase de exploração. Durante este período, uma vez por ano, dever-se-ão repetir os trabalhos de prospecção de abrigos de forma averiguar a existência de novos abrigos.

No caso de serem detectados abrigos com muitos morcegos, que se suspeite que possam ter importância a nível nacional, o ICNB deverá ser contactado no sentido de avaliar a sua importância e definir a forma como deverão ser monitorizados.

Relativamente à avaliação da eficácia das medidas de compensação (tarefa 4), o programa de monitorização devem ter início com implementação das medidas no terreno. A frequência da amostragem deverá ser sazonal e prolongar-se para a fase de exploração.

#### 8.5.6.3 Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários

O método recomendado para a análise do impacte da albufeira sobre a comunidade de quirópteros local é o Beyond-BACI (Underwood, 1994), através do qual serão avaliadas as alterações nas abundâncias relativas, padrões de ocorrência e distribuição espacial das diferentes espécies de quirópteros na envolvente da albufeira, tendo por base amostragens anteriores e posteriores na área afectada e respectivas áreas controlo.

Para a determinação de intensidade de utilização, presença/ausência de espécies e distribuição espacial da comunidade de quirópteros da área de estudo sugere-se a

utilização dos métodos convencionais vulgarmente utilizados para este grupo faunístico (Mitchell-Jones e Mcleish, 2004).

A monitorização dos abrigos deverá ser feita de forma a perturbar o mínimo possível os animais e seguindo as orientações dos ICNB para este tipo de trabalho. Todos os abrigos devem ser caracterizados em termos das suas características físicas e, em todas as visitas, registado número de indivíduos observados, espécies (se identificadas) e presença de vestígios (guano, cadáveres, marcas no tecto, etc).

#### 8.5.6.4 Relação dos dados com o projecto

Os dados obtidos permitirão obter informações acerca do estado das populações alvo antes e depois do início da exploração da barragem, e qual o impacte real das alterações praticadas na área de estudo nessas mesmas populações ao longo do tempo. Permitirão ainda avaliar a eficácia das medidas de compensação propostas.

#### 8.5.6.5 Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização

Dependendo dos resultados obtidos ao longo do período de monitorização poderá ser necessária a dissolução de algumas medidas para as quais se observe uma eficácia reduzida ou a implementação de novas medidas que visem a protecção, compensação e/ou minimização de alterações ou impactes sobre as populações e/ou comunidades estudadas.

#### 8.5.6.6 Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização

No final de cada ano de monitorização deverá ser efectuado um relatório técnico (entregue, num período máximo de 60-90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. Neste deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário. Anualmente deverá ser efectuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a que haja um historial de todo o programa.

No final do programa de monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período. Deverá ainda ser avaliada a necessidade de prolongar o programa de monitorização definido para a fase de exploração.

### 8.5.7 Plano de monitorização da Ictiofauna

Espera-se que a maioria das populações de ictiofauna autóctone sofram uma redução das suas populações na área afectada, podendo algumas espécies ficar limitadas às ribeiras e rios tributários do troço do rio Ocreza afectado. De forma a determinar o impacte desta infraestrutura na continuidade da região, deverão ser realizadas amostragens para avaliar diferenças nos padrões de ocorrência, na abundância, na dinâmica espacial e estrutura populacional. Estas populações também serão afectadas a nível genético tendendo para uma maior homogeneidade devido ao efeito barreira introduzido, razão pela qual deverão ser realizadas amostragens que permitam avaliar as mudanças no *pool* genético.

A ictiofauna exótica, pelo contrário, deverá sair beneficiada com as alterações promovidas pela barragem e albufeira tendendo as suas populações a aumentar, razão pela qual deverão ser realizados censos sobre as diferenças nos padrões de ocorrência, na abundância, na dinâmica espacial e estrutura populacional visando a sua contenção e se possível a erradicação.



A avaliação da eficácia das medidas de minimização e compensação propostas também fará parte integrante dos objectivos da monitorização.

#### 8.5.7.1 Parâmetros a monitorizar

Para a ictiofauna os parâmetros a monitorizar serão:

- Abundância, riqueza específica, diversidade e densidade para a comunidade piscícola da área de estudo e áreas controlo e aplicação de índices adequados ao cálculo destes parâmetros para a comunidade em geral;
- Presença/ausência e identificação das espécies de parasitas na comunidade piscícola;
- Presença/ausência e identificação das malformações na comunidade piscícola;
- Estrutura etária da comunidade piscícola da área de estudo.

#### 8.5.7.2 Locais e frequência de amostragem

Os locais a monitorizar serão as ribeiras tributárias ao troço do rio Ocreza afectado pelo AH do Alvito a área da albufeira e o troço do rio a jusante da mesma. A área de estudo deve ainda abranger as zonas onde vão ser implementadas medidas compensatórias, no que respeita à recuperação de galerias ripícolas e criação de terraços de sedimentação.

A frequência de amostragem deverá ser anual, concentrando-se nos períodos de Abril a Julho. Será obrigatória ainda a realização da monitorização num ano zero, que servirá como base para futuras comparações, e na fase de construção, prolongando-se para a fase de exploração.

#### 8.5.7.3 Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários

O método recomendado para a análise do impacte da albufeira sobre a ictiofauna local é o Beyond-BACI (Underwood, 1994). Este método permite avaliar alterações nas densidades, padrões de ocorrência, distribuição espacial e estrutura populacional das diferentes espécies de peixes, através da comparação dos resultados obtidos na área afectada, antes a após a implantação do projecto, e respectivas áreas controlo.

Sugere-se a utilização de métodos de pesca eléctrica ao longo dos diferentes cursos e massas de água para monitorização das populações de peixes (Oliveira *et al.*, 2007) e de redes de emalho e tresmalho em zonas de maior profundidade. Com os dados recolhidos no campo deverá proceder-se ao cálculo das densidades, presença/ausência, distribuição espacial e estrutura populacional da ictiofauna. Recomenda-se ainda a integração da metodologia de identificação de campo com métodos de identificação a nível genético.

#### 8.5.7.4 Relação dos dados com o projecto

Os dados obtidos permitirão obter informações acerca do estado das populações alvo antes e depois do início da exploração da barragem, e qual o impacte real das alterações praticadas na área de estudo nessas mesmas populações ao longo do tempo.

#### 8.5.7.5 Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização

Dependendo dos resultados obtidos ao longo do período de monitorização poderá ser necessário o desenvolvimento de novas medidas de minimização e/ou compensação para a ictiofauna ou a reformulação das medidas já implementadas.

No caso de serem introduzidas espécies exóticas que coloquem em causa a viabilidade das comunidades autóctones, uma das medidas a tomar passará pelo desenvolvimento e implementação de um plano eficaz de erradicação ou controlo destas espécies do rio Ocreza e das suas ribeiras tributárias.

#### **8.5.7.6 Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização**

No final de cada ano de monitorização deverá ser efectuado um relatório técnico (entregue, num período máximo de 60-90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. Neste deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário. Anualmente deverá ser efectuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a que haja um historial de todo o programa.

No final do programa de monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período. Deverá ainda ser avaliada a necessidade de prolongar o programa de monitorização definido para a fase de exploração.

### **8.5.8 Plano de monitorização da comunidade de Bivalves dulciaquícolas**

A presença da barragem e da albufeira compromete a sobrevivência da fauna bivalve autóctone de água doce existente na área de estudo, uma vez que modifica radicalmente o tipo de sistema aquático original. Assim, é esperada a redução das populações ou mesmo a extinção local de algumas espécies de bivalves na área.

Dada a escassa informação existente em termos do número de espécies que ocorre na área, deverá ser feito um inventário intensivo para a sua determinação. Como forma de evitar o declínio acentuado ou mesmo o desaparecimento da fauna bivalve autóctone da área de estudo deverão ser realizadas amostragens para aferir as diferenças na abundância e dinâmica espacial das populações das diferentes espécies autóctones encontradas.

#### **8.5.8.1 Parâmetros a monitorizar**

No caso deste plano de monitorização os parâmetros a monitorizar serão:

- Abundância e riqueza específica da comunidade de bivalves dulciaquícolas da área de estudo e áreas controlo;
- Identificação dos principais núcleos populacionais para as diferentes espécies encontradas na área de estudo.

#### **8.5.8.2 Locais e frequência de amostragem**

Os locais a monitorizar serão as ribeiras tributárias ao troço do rio Ocreza afectado pelo AH do Alvito a área da albufeira e o troço do rio a jusante da mesma. A área de estudo deve ainda abranger as zonas onde vão ser implementadas medidas compensatórias, no que respeita à recuperação de galerias ripícolas.

A frequência de amostragem deverá ser anual, preferencialmente entre Abril e Junho. O período de monitorização deverá ter em consideração o tipo de alterações esperado nas comunidades de bivalves, sendo ainda obrigatória a realização de um ano de monitorização na fase anterior à construção, que servirá como base para futuras comparações, e a monitorização da fase de construção.

#### 8.5.8.3 Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários

O desenho experimental das amostragens deverá ter por base a utilização do método Beyond-BACI (Underwood, 1994), recomendado para testar alterações nas densidades, padrões de ocorrência e distribuição espacial das diferentes espécies de aves num local que é alvo de impacte. Para tal serem comparados os resultados obtidos nas áreas afectadas, antes, durante e após a implementação dos projectos, e nas ribeiras tributárias que servirão de controlo.

Sugere-se a utilização de varrimento visual do fundo das massas de água (Young, 2001) para o estudo das densidades, presença/ausência e distribuição espacial das espécies a nível local.

Os dados obtidos no estudo das abundâncias, presença/ausência e distribuição espacial das diferentes espécies de bivalves deverão ser cruzados com a informação obtida para a ictiofauna, dada a relação de parasitismo obrigatório de algumas espécies de bivalves autóctones em espécies de peixes, cuja distribuição e tamanho populacional também tendem a diminuir com a presença da barragem e da albufeira.

#### 8.5.8.4 Relação dos dados com o projecto

Os dados obtidos permitirão obter informações acerca do estado das populações alvo antes e depois do início da exploração da barragem, e qual o impacte real das alterações praticadas na área de estudo nessas mesmas populações ao longo do tempo.

#### 8.5.8.5 Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização

Dependendo dos resultados obtidos ao longo da monitorização e da eventual identificação de importantes núcleos populacionais, poderá ser considerado necessário o desenvolvimento de medidas de minimização/compensação específicas para a comunidade de bivalves dulciaquícolas, que visem a sua protecção e manutenção no troço do rio Ocreza directamente afectado pelo AH do Alvito e nas suas ribeiras tributárias.

#### 8.5.8.6 Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização

No final de cada ano de monitorização deverá ser efectuado um relatório técnico (entregue, num período máximo de 60-90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. Neste deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário. Anualmente deverá ser efectuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a que haja um historial de todo o programa.

No final do programa de monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período. Deverá ainda ser avaliada a necessidade de prolongar o programa de monitorização definido para a fase de exploração.

### 8.5.9 Plano de monitorização para a Qualidade Ecológica da água em sistemas lóticos e lênticos (Componente Biológica)

Segundo a Directiva nº2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000 (Directiva Quadro da Água - DQA), transposta para a legislação nacional pela Lei da Água, Lei nº58/2005, de 29 de Dezembro, e pelo Decreto-Lei nº77/2006, de 30 de Março, a monitorização dos ecossistemas aquáticos passou a centrar-se na água como suporte de ecossistemas. Assim a classificação do estado ecológico em sistemas lóticos é baseada, entre outros aspectos, nas suas condições biológicas.

A presença da barragem e respectiva albufeira modifica os sistemas aquáticos conduzindo à degradação da qualidade ecológica da água e à alteração das comunidades aquáticas podendo causar a perda ou substituição de espécies ou comunidades inteiras na área afectada. Surge, assim, a necessidade de acompanhar as alterações na qualidade da água a nível biológico nas áreas sujeitas a alterações, nomeadamente dos cursos de água tributários do troço do rio Ocreza afectado.

#### Fase de pré- construção

Nesta fase a avaliação biológica da qualidade da água deverá obrigatoriamente incidir sobre os seguintes grupos recomendados pelo Instituto da Água (INAG):

- Macrófitos;
- Fitobentos – Diatomáceas;
- Macroinvertebrados bentónicos;
- Fauna piscícola.

#### Fase de construção

Nesta fase deverá ser mantido o programa de monitorização definido para a fase anterior.

#### Fase de enchimento

Para esta fase, os sistemas lóticos deverão ser alvo do mesmo tipo de monitorização referida para a fase de pré-construção e construção.

A albufeira (sistema lântico) deverá apenas ser alvo de uma avaliação do estado trófico que, de uma perspectiva biológica, aborde a composição, abundância e biomassa do fitoplâncton e composição, abundância e estrutura etária (apenas dimensão) da fauna piscícola.

#### Fase de exploração

Durante a fase de exploração a monitorização para os sistemas lóticos deverá ser a mesma utilizada nas fases de pré-construção, construção e enchimento.

Na albufeira a situação será igual à fase anterior mantendo o programa de monitorização utilizado na fase de enchimento.

Nesta fase deverá ser monitorizado o caudal mínimo ecológico de forma contínua com o objectivo de encontrar o mais adequado para a situação a jusante da barragem de forma a atingir o bom potencial ecológico de acordo com os objectivos da Lei nº58/2005 de 29 de Dezembro e pelo Decreto-Lei nº77/2006 de 30 de Março.

#### 8.5.9.1 Parâmetros a monitorizar

No caso deste plano de monitorização os parâmetros a monitorizar serão:

- Qualidade biológica da água ao longo da área de estudo através do cálculo dos seguintes índices: Índice de Poluosensibilidade Específica (IPS), Iberian Biological Monitoring Party (IBMWP), Índice Mean Trophic Rank (MTR), Índice de Vegetação Ripária (IVR), Índice de Qualidade do Bosque Ribeirinho (QBR) e o Índice de Integridade Biótica (IIB);

- Caracterização da composição, abundância e biomassa do fitoplâncton (fase de enchimento e exploração);
- Caracterização da composição, abundância e estrutura etária da fauna piscícola;
- Medição contínua dos caudais ecológicos lançados (fase de exploração).

**8.5.9.2 Locais e frequência de amostragem**

O programa de monitorização deve abranger, pelo menos, um ano de pré-construção, a fase de construção, a fase de enchimento e a fase de exploração. A amostragem deverá ser realizada anualmente durante os períodos mais favoráveis a cada grupo (**Quadro 48**).

**Quadro 48** – *Períodos de amostragem mais indicados para os diferentes grupos a monitorizar*

<b>Grupo</b>	<b>Período de amostragem</b>
Macrófitos	Transição Primavera/Verão
Fitobentos - Diatomáceas	Primavera
Macroinvertebrados bentónicos	Primavera
Fauna piscícola	Abril/Julho

Fase pré-construção e de construção

Os locais a amostrar deverão ser os mesmos que foram efectuados no âmbito do EIA e que seguiram os seguintes critérios:

- 2 pontos de amostragem no troço a jusante do futuro empreendimento;
- 1 ponto de amostragem no troço a montante do regolfo da futura albufeira;
- 3 pontos de amostragem no troço principal afectado e submerso pela regolfo da albufeira;
- 3 pontos de amostragem nos principais afluentes cuja dimensão seja significativa.

Fase de enchimento

Os locais e frequência de amostragem nos meios lóticos já referidos serão os mesmos definidos na fase de construção podendo ser reajustadas as localizações de pontos localizados nos principais afluentes do Ocreza que eventualmente fiquem submersos.

Na albufeira deverão ser realizados, pelo menos, 2 pontos de amostragem no seu regolfo em zonas pelágicas, devendo os mesmos situar-se a 200/500m e 1200/1500m a montante do paredão. Para o fitoplâncton. Este número de pontos de amostragem poderá e deverá ser aumentado tendo em conta a extensão da albufeira. As amostragens devem ser efectuadas 6 vezes ao ano (Outono, Inverno, Primavera e 3 vezes no Verão).

A fauna piscícola deverá ser monitorizada anualmente entre Abril e Julho num número de pontos a definir dentro da albufeira que pondere a sua extensão e características e que tenha em consideração o recomendado pela legislação em vigor.

Fase de exploração

Os locais e frequência de amostragem nos meios lóticos e lênticos já referidos serão os mesmos definidos nas fases anteriormente mencionadas podendo ser reajustadas as localizações de pontos que eventualmente fiquem submersos.

No caso do caudal mínimo ecológico, deverão ser medidos em contínuo os caudais ecológicos lançados e definidos a jusante da barragem, num mínimo de 2 locais de amostragem, devendo o número de locais a amostrar ser aumentado de forma proporcional à extensão da área considerada fortemente modificada. Todos os pontos serão caracterizados e inventariados a nível dos habitats aquáticos, devendo ser amostradas as comunidades de invertebrados bentónicos e de fauna piscícola.

#### 8.5.9.3 Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários

A metodologia a utilizar para cada um dos grupos deverá ser a estabelecida pelo INAG no âmbito da DQA e descrita nos diferentes protocolos do Manual para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais segundo a Directiva Quadro da Água (INAG, 2008) para sistemas lóticos. Para os sistemas lênticos a metodologia e procedimentos a utilizar serão os definidos no âmbito do Exercício de Intercalibração e nos Protocolos de Amostragem e Análise no âmbito da implementação da DQA.

A metodologia para a caracterização da área considerada fortemente modificada a jusante da barragem deverá ser a utilizada pelo INAG no âmbito da DQA, descrita nos diferentes protocolos do Manual para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais segundo a Directiva Quadro da Água (INAG, 2008) para sistemas lóticos.

#### 8.5.9.4 Relação dos dados com o projecto

Os dados obtidos permitirão obter informações acerca da qualidade biológica da água antes e depois do início da exploração da barragem e, assim, compreender o impacte real das alterações praticadas na área de estudo na qualidade biológica da água ao longo do tempo.

#### 8.5.9.5 Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização

Dependendo dos resultados obtidos ao longo da monitorização poderá ser necessária a implementação de medidas de mitigação, como o intuito de melhorar a qualidade ecológica do rio, até que seja atingido o “Bom estado” nos troços do rio a montante da albufeira e o “Bom potencial” na albufeira e nos troços do rio a jusante. Os resultados servirão também, por isso, para ir aferindo o regime de caudais ecológicos definidos previamente para o AH do Alvito.

#### 8.5.9.6 Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização

No final de cada ano de monitorização deverá ser efectuado um relatório técnico (entregue, num período máximo de 60-90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. Anualmente deverá ser efectuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a que haja um historial de todo o programa.

## 9 Lacunas técnicas ou de conhecimento

Durante a realização do presente EIA foram identificadas algumas lacunas de conhecimento que se prendem, essencialmente, com ausência ou pouca disponibilidade de informação relativamente a um conjunto de matérias que seguidamente se identificam.

Relativamente à componente **ecologia**, o conhecimento técnico-científico da região permitiu descrever a flora e vegetação da área de estudo de uma forma apoiada e ajustada. Porém, devido à raridade de algumas espécies e às alterações existentes no meio, a distribuição regional dessas mesmas espécies não é bem conhecida. A própria biologia e ecologia de algumas espécies raras são também pouco conhecidas não se podendo aferir com total certeza a dimensão de alguns impactes para as suas populações.

A nível da fauna existem lacunas de conhecimento para os seguintes grupos estudados:

- Bivalves dulciaquícolas: a falta de estudos a vários níveis (e.g. biologia, ecologia, distribuição) para os bivalves dulciaquícolas presentes nos rios portugueses é uma lacuna relevante. A ausência de informação científica fundamentada sobre este grupo não permite, por isso, aferir a extensão real do impacte nessas espécies a nível local, regional e nacional;
- Invertebrados terrestres: este grupo foi amostrado e caracterizado no âmbito da avaliação do estado ecológico do rio. Contudo, uma vez mais, a ausência de estudos científicos realizados na área de estudo e a inexistência a nível nacional de informação sobre a vulnerabilidade das espécies (e.g. estatuto de ameaça), dificultam uma avaliação mais sustentada dos impactes que o projecto terá sobre este grupo;
- Quirópteros: considera-se que a área de estudo se encontra numa região de elevado potencial para a ocorrência de um grande número de espécies de morcegos, sendo provável que existam mais abrigos do que os referidos na informação disponibilizada pelo ICNB. De forma a complementar esta informação, durante as saídas de campo foi efectuado trabalho especificamente direccionado para detecção de abrigos, em particular de morcegos cavernícolas e fissurícolas. Apesar do esforço dispendido, a prospecção foi condicionada pelo difícil acesso a algumas zonas da área de estudo, razão pela qual se recomenda um esforço adicional para a inventariação de possíveis abrigos presentes;
- Mamíferos não voadores: a falta de estudos ao nível da distribuição para os micromamíferos em Portugal representa uma lacuna ao presente estudo uma vez que dificulta a avaliação da extensão real do impacte nessas espécies. Contudo, as espécies de micromamíferos presentes na área de estudo possuem estatuto favorável, à excepção do rato de Cabrera, para o qual não foram encontrados indícios da sua presença durante os trabalhos de campo, embora exista potencial para a ocorrência de colónias na área de estudo. A situação para os mamíferos de porte maior é bastante diferente, sendo as lacunas associadas apenas aos hábitos pouco conspícuos e/ou baixas densidades de algumas espécies.
- Avifauna: as lacunas de informação associadas a este grupo incidem sobre algumas deficiências na detecção em campo de algumas espécies, cuja distribuição é muito localizada e/ou cuja abundância ou hábitos pouco conspícuos as tornam espécies de difícil observação. Esta lacuna foi colmata com a

informação bibliográfica e disponibilizada pelo ICNB sobre a localização de ninhos de espécies com maior interesse para a conservação. A única excepção coloca-se com a ausência de informação detalhada sobre a localização e tipo de utilização actual do ninho de cegonha-negra na ribeira de S. Domingos (perto da aldeia de Calvo), pelo que se propõe uma avaliação mais profunda da sua situação actual. Em termos de impactes sobre a avifauna em geral, este é um grupo para o qual o conhecimento dos efeitos das grandes barragens ainda não é totalmente esclarecedor, sendo no entanto consensual que as alterações ou efeitos serão maioritariamente negativos.

A nível técnico é fundamental referir que as inter-relações a nível faunístico são bastante complexas, de elevado dinamismo e dependentes dos habitats. Isto significa que muitas alterações a nível de estrutura de comunidades, dinâmica de populações e relações ainda desconhecidas e intrínsecas a algumas espécies podem ter consequências também desconhecidas e, por esse motivo, não contempladas neste documento.

No que se refere aos **recursos hídricos** há a realçar o facto de algumas das estações de monitorização da qualidade da água não disporem de dados relativamente aos anos mais recentes, como seja o facto de a estação 290/C72 só dispor de dados para os anos de 2004 e 2005. Contudo, este aspecto não perturbou a análise realizada.

No tocante à componente **solos** refere-se a não existência de cartas de capacidade de uso do solo publicadas para a área de estudo. Face a esta constatação recorreu-se à informação constante no Atlas do Ambiente, nomeadamente no que se refere à carta de capacidade de uso do solo.

Relativamente à componente **ambiente sonoro** salienta-se o facto de as Câmaras Municipais de Castelo Branco e Vila Velha de Ródão não disporem de mapas de ruído. Contudo, face à reduzida importância que esta componente assume no presente EIA essa ausência de informação não foi considerada relevante.

No que respeita à componente **ordenamento do território** refere-se que o Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT Centro) não se encontra, ainda, disponível para consulta, razão pela qual não foi possível avaliar no presente EIA o seu modelo de desenvolvimento territorial.

Relativamente ao **património**, as condições de visibilidade do solo dificultaram, em algumas situações (que são devidamente identificadas no presente EIA), a obtenção de resultados nos trabalhos de campo, aspecto que, contudo, será devidamente colmatado na sequência de nova prospecção a realizar em fase de Projecto de Execução e do Acompanhamento Arqueológico que acompanhará a fase de construção do presente Projecto.



## 10 Conclusões

O **Anteprojecto do Aproveitamento Hidroeléctrico (AH) do Alvito** tem como objectivo dar cumprimento ao Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH) Este Programa determinou a instalação de 10 novos grandes aproveitamentos hidroeléctricos, entre os quais o AH do Alvito, visando o cumprimento da meta, definida para 2020, pelo Ministério da Economia e Inovação, no sentido de se alcançar uma capacidade hidroeléctrica instalada superior a 7000 MW. Com a sua concretização, o AH irá contribuir para se atingir a meta de produção de energia com origem em fontes renováveis, promovendo, por esse meio, a redução da dependência energética nacional e a redução de emissões de gases com efeito de estufa (GEE).

O PNBEPH foi sujeito a uma Avaliação Ambiental Estratégica, a qual contribuiu para a determinação da localização final do AH do Alvito, agora concretizada no Anteprojecto em avaliação, assim como um conjunto de critérios de avaliação e monitorização ambiental e socio-económica do mesmo, a que o presente EIA deu resposta.

De uma forma geral, o Projecto será responsável, tanto na fase de construção como na de exploração, por **impactes positivos** e **negativos** sobre a socio-economia, território e ambiente.

Os impactes positivos estão associados à fase de exploração, do AH, a partir do momento em que se inicia a produção de energia, potenciando a revitalização socio-económica da área onde se implanta. Na fase de construção, os impactes sobre a sócio-economia serão também significativos, pelo aumento da empregabilidade e pela revitalização associada das actividades económicas locais.

Os impactes negativos, por sua vez, serão produzidos tanto na fase de construção como na fase de exploração. Durante a fase de construção, os impactes ocorrerão em diferentes locais, à medida que a obra vai progredindo, assumindo um carácter temporário e reversível. Durante a fase de exploração, os impactes negativos apresentam, na maioria dos casos, um carácter permanente e irreversível.

Os **principais impactes positivos** do **Aproveitamento Hidroeléctrico (AH) do Alvito** prendem-se com:

- **O aumento da capacidade de produção de electricidade com base em recursos endógenos e renováveis.** O AH permitirá um crescimento da produção de electricidade com base em energias renováveis de 67 GWh/ano ou 70 GWh/ano considerando a produção líquida associados a 369 GWh/ano ou 395 GWh/ano para a produção total, conforme a solução de cota que vier a ser considerada, (221) ou (227) respectivamente;
- **A melhoria da fiabilidade e segurança de funcionamento do sistema eléctrico** português, com implicações nos níveis de garantia da segurança de abastecimento. O AH permitirá uma resposta rápida a subidas e descidas de carga, adaptando-se, praticamente de forma instantânea, às diferentes situações da rede e de consumo; constituirá uma reserva de energia com grande flexibilidade de operação que permitirá o apoio em situações de pico de consumo ou de perda inesperada de produção; e contribuirá para a atenuação do impacto da variabilidade da produção eólica, aumentando ou diminuindo rapidamente a potência, contribuindo assim para compensar as variações de produção eólica ou aumentando o consumo através da bombagem no caso de excesso dessa mesma produção eólica;

- A **redução das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**, conforme a alternativa de NPA que vier a ser considerada, o AH do Alvito permitirá uma redução das emissões anuais de 124 kt CO<sub>2</sub> e 133 kt CO<sub>2</sub> através do contributo directo associado à produção própria de electricidade que, por ser de origem hídrica, é na prática isenta de emissões de CO<sub>2</sub>, substituindo produção termoelétrica com base em combustíveis fósseis. Por outro lado, a integração do AH no sistema eléctrico viabiliza o acréscimo da potência eólica, também isenta de emissões de CO<sub>2</sub>, pelo que se estima uma redução de emissões de CO<sub>2</sub> indirectas de 332 kt CO<sub>2</sub> e 352 kt CO<sub>2</sub> conforme a alternativa de NPA que vier a ser considerada, à cota (221) ou (227), respectivamente.
- A **redução das importações de combustíveis fósseis**, por efeito da substituição de produção termoelétrica que, em termos equivalentes, se pode estimar em 58 ou 62 milhões de Nm<sup>3</sup> de gás natural (valores médios anuais), conforme a alternativa do projecto que vier a ser concretizada;
- A possibilidade de **novos usos da água** em resultado do projecto, que induzirá outros impactes positivos de importância variável, nomeadamente:
  - A possibilidade de disponibilização de água para irrigação, cuja influência na actividade económica local depende da magnitude da actividade agrícola de regadio;
  - A possibilidade de utilização da água da albufeira para reforço do abastecimento de água às populações; a mitigação dos efeitos das secas e cheias devido à regularização de caudais pela albufeira;
  - A disponibilização de uma fonte significativa de água para combate a incêndios.
- A **dinamização económica da zona** decorrente da presença da albufeira, factor atractivo para actividades turísticas e de lazer. Considera-se que o projecto será capaz de induzir, por si só, uma inversão das actuais tendências de abandono da região, criando uma capacidade de atracção e fixação de populações, necessariamente mais jovens e dinâmicas, capazes de promover um desenvolvimento sustentável da área. Actividades tornadas possíveis pela presença da albufeira, como sejam a navegação de recreio, os desportos náuticos, a pesca desportiva e as actividades balneares contribuirão para o aumento dos atractivos locais, nomeadamente o **turismo** e o **comércio, hotelaria e restauração**, originando impactes positivos sobre estas actividades económicas, os quais se poderão traduzir num elevado significado. De referir neste âmbito que a albufeira do Alvito e a sua área envolvente, será alvo de um Plano de Ordenamento de Albufeira de Águas Públicas (POAPP) o qual definirá as regras de utilização enquanto **albufeira de águas públicas**.
- Ao **nível dos instrumentos de gestão territorial**, refira-se que o projecto do AHA se **enquadra no Programa Territorial de Desenvolvimento do Médio Tejo & Pinhal Interior Sul**, ao contribuir para consolidar alguns dos vectores estratégicos identificados, nomeadamente o aproveitamento dos recursos hídricos como fonte energética e o desenvolvimento de uma nova estratégia turística, diferenciada e qualificada. Está ainda perfeitamente **compatibilizado e previsto no Plano de Bacia Hidrográfica do rio Tejo (PBH Tejo)**, sendo nele referenciado como um empreendimento de fins múltiplos com interesse estratégico na região, que, para além da produção de energia, permitirá a criação de uma importante reserva de água;
- Durante a sua fase de construção, o Projecto contribuirá para um **aumento da atractividade** da região e dos concelhos atravessados no que respeita a **fixação da população** e na **instalação de novos pólos de atracção de**

**emprego**, o que permitirá a **criação de condições de maior competitividade para a economia local e regional**.

- Durante a construção da obra prevê-se a presença, em termos médios, de cerca de 800 trabalhadores durante 4 a 5 anos, o que contribuirá para uma maior utilização dos estabelecimentos existentes, contribuindo para o **aumento temporário da procura de bens e serviços**, sobretudo no domínio da restauração, hotelaria, serviços pessoais e bens de consumo.

Os **principais impactes negativos** do **Aproveitamento Hidroeléctrico (AH) do Alvito** prendem-se com:

- **Interferência com a hidrografia e o regime hidrológico actual da bacia o rio Ocreza, através da criação de um efeito de barreira pela nova barragem.** Para além da criação da albufeira, a qual constituirá uma massa de água fortemente modificada, à luz da definição da Directiva-Quadro da Água e da Lei da Água portuguesa, será alterado o regime hidrológico do rio Ocreza a jusante da barragem, o qual deixa de estar apenas dependente das condições naturais, passando a resultar do regime de exploração do AH. A jusante da restituição do circuito hidráulico do AH e até à albufeira de Pracana, é ainda criado um troço de rio fortemente modificado.
- Por outro lado, a criação da albufeira irá originar um meio lântico, que sujeito a reduzidas afluências hídricas, a um previsível enriquecimento da massa de água em nutrientes, e estratificação térmica poderá levar a uma massa de água de características eutrofizadas, o que potenciará a existência de impactes significativos sobre a **qualidade da água** dos recursos hídricos superficiais;
- **A interrupção e forte modificação do regime natural de transporte sólido do rio Ocreza**, conduzirá à alteração do balanço de erosão, transporte e sedimentação de materiais pelos escoamentos presentes. Esta situação terá efeitos previsíveis no reforço de sedimentação a montante da barragem e do aumento da erosão a jusante, em resultado da diminuição do transporte sólido através da mesma;
- **O aumento dos riscos de erosão**, na preparação das encostas para implantação da estrutura da barragem e escavação de túneis para atravessamento do circuito hidráulico e outras estruturas enterradas, aquando da abertura e/ou beneficiação de acessos, o mesmo acontecendo potencialmente em zonas de estaleiro, devido aos efeitos das desarborizações e desmatações
- **Ocupação permanente de cerca de 1696 ou 2073 ha de solos**, em função da solução de cota de projecto, registando-se, contudo, que a maioria apresenta características inadequadas para uma utilização agrícola, registando-se apenas cerca de **70 a 88 ha de solos integrados na RAN, ou com classificação de uso predominantemente agrícola, portanto apenas cerca de 4% da área total**;
- **Substituição do uso actual do solo.** Verifica-se que as áreas de olival são dominantes, ocupando cerca de 40% da área que será permanentemente ocupada, sendo que, de uma forma geral, se tratam de zonas abandonadas, sem exploração actual. Na mesma linha, verifica-se que os espaços florestais degradados ocupam o segundo lugar nas tipologias de usos mais frequentes, com valores na ordem dos 30% da área total. As zonas agrícolas correspondem apenas a cerca de 7% dos usos actuais, sendo a presença humana pontual: prevê-se apenas a **afecção/destruição de 6 edificações**

do tipo habitacional com o enchimento da albufeira, grande parte delas abandonadas.

- **Alteração significativa nos ecossistemas** existentes na área de estudo. Os sistemas aquáticos serão os mais afectados, em resultado da alteração no regime hidrológico actualmente existente e da criação de uma barreira física à progressão dos peixes. O aumento da perturbação durante a fase de construção poderá também ser responsável por impactes significativos na fauna local, em particular nas espécies nidificantes nas escarpas da Foz de Cobrão. O projecto será ainda responsável pela perda de alguns habitats, conduzindo a impactes significativos para a fauna terrestre e aquática.
- **Impactes sobre o património por destruição potencial de 124 ou 127 ocorrências patrimoniais** (embora nenhuma delas classificada ou de elevado valor patrimonial).
- **Impactes pela ocupação de 1355 ou 1600 ha de solos classificados como REN**, correspondendo a cerca de 76 a 78% da área total afectada pelo projecto (consoante a alternativa), ocupação de cerca de 8 ha de Espaços Naturais e de 0,1 ha de um Espaço de Desenvolvimento Turístico existente no concelho de Castelo Branco;
- **Impactes no ambiente sonoro e na qualidade do ar, na fase de construção**, devidos à operação de máquinas e equipamentos nas frentes de obra e por circulação de veículos na estrada. Estes impactes serão minimizáveis com a implementação das medidas preconizadas, destacando-se que o Anteprojecto previu a selecção dos acessos à obra de modo a minimizar os incómodos sobre a população mais próxima da barragem.
- **Impactes sobre a estrutura da paisagem e impactes visuais**, especialmente nas zonas de maiores alterações morfológicas, onde as alterações ao uso do solo são mais relevantes, e onde o número de observadores é mais elevado. Estes impactes serão parcialmente minimizáveis pela implementação de um Plano de Integração Paisagística.
- **Alterações micro-climáticas locais**, em resultado da presença da albufeira.

Refere-se, ainda, o seguinte:

- Foram já cuidadosamente seleccionadas as **localizações das áreas dos estaleiros** – de acordo com as recomendações efectuadas e as condicionantes indicadas no EIA – no sentido de assegurar que os impactes na fase de construção, devido a estas actividades, não sejam significativos. O mesmo se aplica às potenciais **áreas de deposição final de terras sobrantes ou escombeiras**;
- Durante a fase de exploração não são expectáveis impactes negativos relevantes em termos de **águas subterrâneas**, face à reduzida sensibilidade à contaminação da maioria da zona atravessadas pelo AH do Alvito. No entanto durante a construção do circuito hidráulico, admite-se a possibilidade de, interferência desta obra com as águas subterrâneas, estando previstas medidas de minimização e planos de monitorização de forma a atenuar este impacte;
- Não são expectáveis impactes negativos em **monumentos geológicos e/ou em recursos geológicos de interesse comercial**.

Relativamente às **Alternativas** em estudo, elas correspondem a duas soluções de cota para o Nível de Pleno Armazenamento (NPA) da Albufeira, nomeadamente a 221 e 227 m. Da análise comparativa realizada no presente EIA, salientam-se os seguintes aspectos:

- **O NPA (221)**, por corresponder a uma solução que implica uma menor ocupação do solo permanente pela albufeira, é considerada como preferencial no que diz respeito aos descritores com incidência mais territorial, como é o caso dos **Solos, Uso do Solo e Património**, permitindo uma menor afectação dos valores em causa. No que se refere ao Uso do Solo, em particular, esta opção permitirá uma menor afectação de edificações, nomeadamente de um lagar com valor económico para a região. Por outro lado, a classificação da nova albufeira como albufeira de águas públicas implicará a criação de áreas condicionadas menos extensas nesta solução.
- **O NPA (221)** é ainda mais favorável no que se refere à componente **ecológica**, por corresponder a uma menor afectação de biótopos, sendo essa diferença mais significativa para alguns dos biótopos com maior valor ecológico na área de estudo, nomeadamente Vegetação ripícola, Bosque misto e Olival.
- **O NPA (227)** é considerado mais favorável no que diz respeito aos efeitos positivos a nível socio-económico, pois permitirá resultados mais favoráveis para a produção energética, constituindo um maior contributo para os objectivos das políticas energéticas e de sustentabilidade nacionais.
- **O NPA (227)** é ainda tido como mais relevante **para a redução indirecta da emissão de GEE e poluentes atmosféricos** associadas às centrais termoeléctricas, por substituição da respectiva produção pelo AH;
- Por fim, refira-se que não se identificam diferenças significativas entre as duas soluções, relativamente à **fisiografia, paisagem, clima, ambiente sonoro, ordenamento do território e condicionantes ao uso do solo**.

A ponderação dos aspectos acima listados, tendo em consideração, não só a hierarquização dos vários factores ambientais, mas também o grau de significância dos impactes descritos, assim como à irreversibilidade dos efeitos que alguns deles possam traduzir, **indicam o NPA (221) como opção mais vantajosa**, para a exploração do AH do Alvito

## 11 Bibliografia

### Bibliografia geral

AA.VV. (1981). *Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água em Portugal*; Direcção Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos; Lisboa; 1981

AA.VV. (2002a). *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental*; Universidade de Évora, Departamento de Planeamento Biofísico e Paisagístico; edição p/ DGOTDU; Lisboa

AA.VV. (2002b). *Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment*, 2nd edition; Institute of Environmental Management and Assessment (IEMA) and Landscape Institute (LI); Spon Press

Aguiar, F. C., Moreira, I. e Ferreira M.T. (2001). *Exotic and native vegetation establishment following channelization of a western Iberian river*. *Regulated Rivers: Research and Management* 17: 509-526.

Aguiar, F.C., Ferreira, M.T., Rodríguez-González, P., Albuquerque, A., Sérgio, C. e Santos, J.M. (2006). *Flora Macrófita como Indicadora da Qualidade Ecológica de Sistemas Fluviais Portugueses*. 8º Congresso da Água, 13-17 Março 2006, Figueira da Foz, Portugal (editado em CD-ROM).

Alba e Tercedor (1996). *Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos*, IV SIAGA, Almería vol. II (1996), pp. 203–213.

Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D.R., Smith, M. (1998), *Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements* - FAO Irrigation and drainage paper 56, FAO, Roma.

Almeida, B. (2000). *Risco associado à segurança de barragens*. Apresentação. <https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/42577/1/texto-riscos.pdf>

Almeida, D. Ferreira, F. (1971). *Um Monumento Prehistórico Na Granja De São Pedro (Idanha-a-Nova)*, Actas do II Congresso Nacional de Arqueologia (Coimbra, 1970), vol 1, pp. 163-168.

Almeida, S.B.R. (1997). *Esboço fitossociológico da bacia hidrográfica do rio Ocreza*. Trabalho de fim de curso. Universidade de Évora. Évora. Portugal.

Almeida, S.B.R., Menezes, M. C. & Dias, A.L. (1999). *Esboço fitossociológico da vegetação ripícola da Bacia Hidrográfica do Rio Ocreza*. *Quercetea*, 1: 131-156.

Álvares, F. (1997). *Conservação do Lince-ibérico em Portugal – Relatório técnico de progresso 1996*. Contrato LIFE nº B4-3200/94/767, Instituto da Conservação da Natureza.

Alves, M.H., Figueiredo, H., Pádua, J., Rafael, M.T., Bernardo, J.M., Pinto, P. (2003). *Directiva Quadro da Água. Aplicação do Sistema A e do Sistema B aos rios de Portugal Continental*, Instituto da Água, Lisboa, Portugal.

APA (2009). *Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2005*, Amadora.

Araújo, M.A., (2001). *Geografia física de Portugal*.

Araújo, P.R., Segurado, P. & Raimundo, N. (1997). *Bases para a conservação das tartarugas de água doce *Emys orbicularis* e *Mauremys leprosa**. Estudos de Biologia e Conservação da natureza nº. 24. ICN. Lisboa.

Baptista, A M. (1986) - "ARTE RUPESTRE POS-GLACIÁRIA. ESQUEMATISMO E ABSTRACÇÃO", *História da Arte em Portugal*, Alfa, Vol. 1, pp. 30-55.

- Baptista, A. M. (1981), "A Rocha F-155 e a Origem da Arte do Vale do Tejo", *Monografias Arqueológicas, I*, Grupo de Estudos Arqueológicos do Porto, Porto.
- Baptista, A. M. (2005), *Arte Rupestre do Vale do Tejo, 25 Sítios Arqueológicos da Beira Interior*, edição ARA, Trancoso, p.52-53.
- Baptista, A. M. (s/d), *Arte Rupestre do Vale do Tejo: A Arte dos Povos Neolíticos do Vale do Tejo*, Centro Nacional de Arte Rupestre, desdobrável, Vila Velha de Ródão.
- Baptista, J. (1983), "Subsídios para o estudo do megalitismo da Beira Baixa. A anta da Urgueira", *O Arqueólogo Português*, série IV, volume 1, Lisboa, p. 89-102.
- Barataud, M. (1996). *The World of Bats. Acoustic Identification of French Bats*. Sittelle, rue des jardins, 38710 Mens. France.
- Barbour, M.T., Gerritsen, J., Snyder, B.D. & Stribling, J.B., (1999). *Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish.*, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C.
- Beja, P., Espírito-Santo, C. & Pedroso, N.M. (Coords.) (2005). *Estudos complementares do Plano de Ordenamento do Tejo Internacional: Comunidades de Carnívoros*. Lisboa: Erena, Ordenamento e Gestão de Recursos Naturais, Lda. & Carnivora, Núcleo de Estudos de Carnívoros e seus Ecossistemas.
- Belfiore, C. (1983). *Efemeroteri (Ephemeroptera)*. Consiglio Nazionale delle Ricerche AQ/1/201 Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane 24, 113 pp.
- Bellan-Santini, D. et al. (1982). *The Amphipoda of the Mediterranean*. Part 1 Gammaridea (Acanthonotozomatidae to Gammaridae). 245-306.
- Bertrand, H. (1972). *Larves et nymphes des coléoptères aquatiques du globe*. Paris, 804 pp.
- Bio3 (2005). *Índice de Valorização da Fauna: um método para aplicação em procedimentos de Avaliação de Impacte Ambiental e estudos de áreas naturais*. Relatório Interno. Bio3, Lda. Charneca de Caparica.
- Bradley, R., Boado, F. C. e Valcarce, R. F. (1994). *Los Petroglifos como Forma de Apropiación del Espacio: Algunos ejemplos Gallegos*, *Trabajos de Prehistoria*, 51, nº 2, pp. 159-168, Madrid.
- Briggs. D.J. and France J. (1980). *Landscape Evaluation: A Comparative Study*, *Journal of Environment Management*, 10
- Brito, J.C., Luís, C., Godinho, M.R, Paulo, O., Crespo, E.G. (1998). *Bases para a conservação do Lagarto-de-água (Lacerta schreiberi)*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza. ICN. Lisboa.
- Cabral MJ (coord.), Almeida J, Almeida PR, Dellinger T, Ferrand de Almeida N, Oliveira ME, Palmeirim JM, Queiroz AI, Rogado L & Santos-Reis M (eds.) (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal 2ª ed.* Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa 660 pp.
- Caffrey J. 1987. *Macrophytes as indicators of organic pollution in Irish rivers*. In: D. Richardson (Editor), *Biological Indicators of Pollution*, Royal Irish Academy, Dublin:77-87.
- Câmara Municipal de Castelo Branco (2006). *Diagnóstico para a sustentabilidade – Castelo Branco Agenda XXI*. Câmara Municipal Castelo Branco
- Caninas, J. C. e Henriques, F. (1987). *Megalitismo de Vila Velha de Ródão e Nisa*, *Arqueologia do Vale do Tejo*, Instituto Português do Património Cultural, Lisboa, p.24-26.
- Caninas, J. C. e Henriques, F., (1995). *Exemplos de Destruição do Património Arqueológico no Sul da Beira Interior*, *Al-Madan*, Série II, nº 4, Centro de Arqueologia de Almada, Almada, p.115-118.

- Caninas, J. C., Henriques, F. & Gouveia, J. (2003). *Contributos para uma caracterização do impacte dos fogos florestais de 2003 sobre o património arqueológico e o património construído no distrito de Castelo Branco*, relatório, Associação de Estudos do Alto Tejo, Vila Velha de Ródão.
- Caninas, J. C., Henriques, F. e Gouveia, J., (1995). *Património Construído na Área das Portas de Ródão*, Itinerários por Terras da Açafa, Associação de Estudos do Alto Tejo, folheto.
- Caninas, J. C., Pires e Henriques, F. (1987). *Testemunhos do Neolítico e Calcolítico no Concelho de Nisa*, Actas das I Jornadas de Arqueologia do Nordeste Alentejano (Castelo de Vide, 1985), p. 69-82, Coimbra.
- Caninas, J. e Henriques, F. (1986). *Os monumentos megalíticos do Olival dos Morouços (Vale de Pousadas, Vila Velha de Ródão)*, Preservação, 6, Núcleo Regional de Investigação Arqueológica, Vila Velha de Ródão, p. 7-22.
- Carchini, G., (1983). *A key to the italian odonate larvae*. Societas Internationalis Odonatologica. Rapid Communications n.º1. Utrecht. 100 pp.
- Cardoso, J. L., Silva, C. T., Caninas, J. C., Henriques, F. (1998). *A Ocupação Neolítica do Cabeço da Velha (Vila Velha de Ródão)*, Trabalhos de Arqueologia da EAM, 3-4, Associação para o Estudo Arqueológico da Bacia do Mondego, Edições Colibri, p. 61-81, Lisboa.
- Cardoso, J. L., Tavares da Silva, C., Caninas, J.C. e Henriques, F. (1991). *A Ocupação Neolítica do Cabeço da Velha (Vila Velha de Ródão)*.
- Carvalhinho, J.M. (2003). *A Flora e a Vegetação dos Habitats Naturais do Parque Natural do Tejo Internacional*. Relatório final, volume I (Flora). Castelo Branco: Parque Natural do Tejo Internacional/Instituto da Conservação da Natureza.
- Carvalhinho, J.M. (2004). *A Flora e a Vegetação dos Habitats Naturais do Parque Natural do Tejo Internacional*. Relatório final, volume II (Vegetação). Castelo Branco: Parque Natural do Tejo Internacional/Instituto da Conservação da Natureza.
- Carvalho, N. (2004). *Caracterização geológica e geomorfológica do concelho de Vila Velha de Rodão – Contribuição para planeamento*. Dissertação de Mestrado em Geociência, Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia
- Castroviejo, S., Aedo, C., Benedí, C., Laínz, M.; Muñoz Garmedia, F., Nieto Feliner, G. Paiva, J. (eds.) (1997a). *Flora Iberica, Plantas vasculares de la Península Iberica e Islas Baleares, Vol VIII, Haloragaceae-Euphorbiaceae*, Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid, Spain.
- Castroviejo, S., Aedo, C., Cirujano, S., Laínz, M., Monserrat, P., Morales, R., Muñoz-Garmendia, F., Navarro, C., Paiva, J. e Soriano, C., (1993a). *Flora Iberica: Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol III. Platanaceae - Plumbaginaceae (partim)-Capparaceae*, Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, Spain.
- Castroviejo, S., Aedo, C., Gómez Campo, C., Laínz, M.; Monserrat, P., Morales, R., Muñoz Garmedia, F., Nieto Feliner, G., Rico, E., Talavera, S. e Villar, L. (eds.) (1993b). *Flora Iberica, Plantas vasculares de la Península Iberica e Islas Baleares, Vol IV, Cruciferae-Monotropaceae*, Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid, Spain.
- Castroviejo, S., Laínz, M., López González, G., Monserrat, P., Muñoz Garmedia, F., Paiva, J. e Villar, L. (eds.) (1986). *Flora Iberica, Plantas vasculares de la Península Iberica e Islas Baleares, Vol I, Lycopodiaceae-Papaveraceae*, Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid, Spain.
- Castroviejo, S., Laínz, M., López González, G., Monserrat, P., Muñoz Garmedia, F., Paiva, J. e Villar, L. (eds.) (1990). *Flora Iberica, Plantas vasculares de la Península Iberica e Islas Baleares, Vol II, Platanaceae-Plumbaginaceae (partim)*, Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid, Spain.



Castroviejo, S., Nieto Feliner, G.; Jury, S.L. e Herrero (eds.) (2003). *Flora Iberica, Plantas vasculares de la Península Iberica e Islas Baleares, Vol X, Araliaceae-Umbelliferae*, Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid, Spain

Castroviejo, S., Paiva, J.; Sales, F.; Hedge, I.C.; Aedo, C.; Aldasoro, J.J.; Castroviejo, S.; Herrero, A. e Velayos (eds.) (2002). *Flora Iberica, Plantas vasculares de la Península Iberica e Islas Baleares, Vol XIV, Myoporaceae-Campanulaceae*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid, Spain.

Castroviejo, S., Talavera, S., Aedo, C., Castroviejo, S, Romero Zarco, C., Saez, L., Salgueiro, F.J. e Velayos, M. (eds.) (1999). *Flora Iberica, Plantas vasculares de la Península Iberica e Islas Baleares, Vol VII(I) Leguminosae (partim), Ebenaceae-Saxifragaceae*, Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid, Spain

Castroviejo, S., Talavera, S., Aedo, C., Castroviejo, S; Herrero, A.; Romero Zarco, C. Salgueiro, F.J. e Velayos, M. (eds.) (2000). *Flora Iberica, Plantas vasculares de la Península Iberica e Islas Baleares, Vol VII (II) Leguminosae (partim)*, Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid, Spain.

Castroviejo, S., Tutin, T.C., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. (1980). *Flora Europaea. Alismataceae to Orchidaceae (Monocotyledonae)*, 5. Cambridge University Press. Cambridge, 452 pp.

Castroviejo, S; Aedo, C., Laínz, M.; Morales, R., Muñoz Garmedia, F., Nieto Feliner, G. e Paiva, J. (eds.) (1997b). *Flora Iberica, Plantas vasculares de la Península Iberica e Islas Baleares, Vol V, Ebenaceae-Saxifragaceae*, Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid, Spain.

Ceia, H.; L. Castro; M. Fernandes; P. Abreu (1998). *Lince-ibérico em Portugal. Bases para a sua conservação*. Relatório Final do Projecto “ Conservação do Lince-ibérico”. ICN/LIFE. Lisboa, 191pp e anexos.

Chevreux, E. & L.F Fage (1925). *Amphipodes. Faune de France*. Office Central de Faunistique, Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles 9, 202-261.

CM de Nisa, CM de Vila Velha de Ródão (2005). *Proposta de Classificação das Portas do Rodão como Monumento Nacional*, Câmara Municipal de Nisa, Câmara Municipal de Vila Velha do Ródão.

COBA, PROCESL, (2009), Pgograma Nacional de Barragens com elevado Potencial Hidroelétrico, INAG.

*Colecções de Francisco Tavares de Proença Júnior*, Instituto Português de Museus, Lisboa, p. 28-35.

Consiglio, C. (1980). *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne Italiane. Plecotteri (Plecoptera)*. No 9. Consiglio Nazionale delle Ricerche AQ/1/77.

Costa, H. M., Mascarenhas, M., Costa, G., Santos, E. (Relatório não publicado). *Valorização dos habitats em Estudos de Impacte Ambiental e projectos de conservação*. Almada

Costa, J. C., Aguiar, C., Capelo, J. H., Lousã, M. & Neto, C. (1998). *Biogeografia de Portugal Continental*. Quercetea, 0: 1-56.

Craik, K.H. (1975). *Individual Variations in Landscape Description, from Landscape Assessment: Values, Perception and Resources; Zube, et at.*

Crofts, R. S. and Cooke, R. U. (1974). *Landscape Evaluation: A Comparison of Techniques*; Occasional Papers, no 25; Department of Geography, University College London;

Demars BOL. e Harper DH (1998). *The aquatic macrophytes of an English lowland river system: assessing response to nutrient enrichment*. Hydrobiologia 384: 75-88.

Dethier, M. & J. P. Haenni, (1986). *Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises*. Planipennes, Megalopteres et Lepidopteres a larves aquatiques. Bull. Société de Lyon. Tome 55. Fasc. 6, 201-224.

- Dethier, M. (1986a). *Introduction à la systématique des organismes des eaux continentales françaises*. Insectes. Héteroptères aquatiques et ripicoles (genres et principales espèces). Bull. Soc. Limn. de Lyon 54(10), 11-56.
- DGRAH (1981). *Índice Hidrográfico e Classificação decimal dos Cursos de Água de Portugal*
- Dray, A.M. (1985). *Plantas a proteger em Portugal Continental*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza. Lisboa
- Duque, J. (2005). *Hidrogeologia do Sistema Aquífero dos Gabros de Beja*, Tese de Mestrado. FCUL.
- EDP (2009). *Anteprojecto do Aproveitamento Hidroelétrico do Alvito*, Agosto 2009.
- Elliot, J.M. & K.H. Mann (1979). *A key to the British freshwater leeches with notes on their life cycles and ecology*. Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. 40, 72 pp.
- EN14184:2003 "Water Quality – Guidance for the surveying of aquatic macrophytes in running waters", CEN, Comité Européen de Normalization.
- Environment Agency (2003). *River Habitat Survey in Britain and Ireland – Field Survey Guidance Manual: 2003 Version*.
- Equipa Atlas (2008). *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal, 1999-2005*. Instituto da Conservação da natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim. Lisboa
- FCT/UNL (2001). *Campanhas para a Avaliação Preliminar da Qualidade do Ar em Portugal*, Direcção Geral do Ambiente, Alfragide.
- FCUP, EDP, (2009). *Aproveitamento Hidroelétrico do Alvito, Estudo geológico da área envolvente da barragem e do alinhamento do circuito hidráulico – Cartografia geológica à escala 1/5.000*.
- Ferreira MT, Albuquerque A, Aguiar FC. e Sidorkewicz N. (2002). *Assessing reference sites and ecological quality of river plant assemblages from an Iberian basin using a multivariate approach*. Archives für Hydrobiology 155: 121-145.
- Ferreira, M. T. et al. (2002). *Ecosistemas aquáticos e ribeirinhos – Ecologia, gestão e conservação*. INAG
- Ferreira, M.T. (Coordenação), Aguiar, F.C., Albuquerque, A., Rodriguez-González, P. e Santos, J.M. (2005a). *Directiva Quadro da Água: Qualidade ecológica na bacia hidrográfica do rio Tejo e nas bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste*. Contrato nº 2003/071/INAG. 4º Relatório de Progresso do Protocolo de Investigação. Associação para o Desenvolvimento do Instituto Superior de Agronomia. Lisboa, 57 pp.
- Ferreira, M.T., Aguiar, F., Albuquerque, A., Rodríguez-González, P. (2007). *Avaliação da Qualidade Ecológica das águas interiores portuguesas com base no elemento biológico macrófitos*. Relatório Final. Contrato nº2003/07/INAG 2004-2006. 301pp.
- Ferreira, M.T., Rodriguez-González, P., Aguiar F.C. e Albuquerque A. (2005b). *Assessing biotic integrity in Iberian rivers: development and evaluation of a multimetric plant index*. Ecological Indicators 5:137-149.
- Franciscolo, M., (1979). *Fauna d'Italia*. Coleoptera. Haliplidae, Hygrobiidae, Gyrinidae, Dytiscidae. Bologna. 804 pp.
- Franco, J.A. & Afonso, M. A. R. (1994). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume III (Fascículo I) ALISMATACEAE – IRIDACEAE*. Escolar Editora. Lisboa.
- Franco, J.A. & Afonso, M. A. R. (1998). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume III (Fascículo II) GRAMINEAE*. Escolar Editora. Lisboa.

- Franco, J.A. & Afonso, M. A. R. (2003). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume III (Fascículo III) JUNCACEAE – ORCHIDACEAE*. Escolar Editora. Lisboa.
- Franco, J.A. (Ed.) (1971). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol I. Lycopodiaceae-Umbelliferae. Clethraceae-Compositae*. Author Edition, Lisboa.
- Franco, J.A. (Ed.) (1984). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol II. Clethraceae-Compositae*. Author Edition, Lisboa.
- Girod, A., I. Bianchi & M. Mariani (1980). *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*. Gasteropodi (Gastropoda: Pulmonata; Prosobranchia:
- Godinho, R., Teixeira, J., Rebelo, R., Segurado, P., Loureiro, A., Álvares, F., Gomes, N., Cardoso, P., Camilo-Alves, C. & Brito, J. C. (1999). *Atlas of the continental Portuguese herpetofauna: an assemblage of published and new data*. Rev. Esp. Herpetologia, **13**: 61-82.
- Gomes, M. V. (1983). *Arte Esquemática do Vale do Tejo*, Zephyrvs, nº 36, Actas del Colóquio Internacional sobre Arte Esquemático en la Península Ibérica, Salamanca, 1982), Salamanca, p.277-285.
- Gomes, M. V. (1987). *Arte Rupestre no Vale do Tejo*, Arqueologia no Vale do Tejo, IPPC, Lisboa, p.26-43.
- Gomes, M. V. (1989). *A Rocha 49 de Fratel e os Períodos Estilizado – Estático e Estilizado Dinâmico da Arte do Vale do Tejo*, Homenagem ao Professor Doutor Joaquim Rodrigues dos Santos Júnior, vol. 1, Lisboa, p. 151-177.
- Gomes, M. V. (1989). *Arte Rupestre do Vale do Tejo – um Santuário Pré-Histórico*, Encuentros sobre el Tajo: el Agua y los Asentamientos Humanos, Cuadernos de San Benito, nº 2, Madrid, pp.49-75.
- Gomes, M. V. (2004). *A Rocha 11 de Gardete (Vila Velha de Ródão) e os Períodos Terminais da Arte Rupestre do Vale do Tejo*, Revista Portuguesa de Arqueologia, vol. 7, nº 1, Instituto Português de Arqueologia, Lisboa, p. 61-128.
- Gomes, M. V. e Monteiro, J.P. (1979). *Rocha com Covinhas na Ribeira da Pracana, Arqueólogo Português*, Série III, Vol. VII-IX, Lisboa.
- Hellawell, J. M., (1978). *Biological surveillance of rivers*. Water Research Center. Stevenage. 332 pp.
- Henriques, F. e Caninas, J. (1986). *Nova Contribuição para a Carta Arqueológica dos Concelhos de Vila Velha de Ródão e Nisa*, Preservação, 7, Núcleo Regional de Investigação Arqueológica, 79 p., Vila Velha de Ródão
- Henriques, F. e Caninas, J. (1986). *O Megalitismo na Região Rodanense, Comunicação ao encontro A região de Vila Velha de Ródão*, Geomorfologia, Pré-História e Arte Rupestre, 24 e 25 de Outubro, Vila Velha de Ródão.
- Henriques, F. e Caninas, J. (1988). *Levantamento Arqueológico na área a submergir pela barragem da Marateca (Castelo Branco)*, Actas da II Jornadas da Beira Interior (1986), vol. II, pp. 189-198, Fundão.
- Henriques, F. e Caninas, J. (1993). *Carta Arqueológica de Vila Velha de Velha de Ródão*, Associação de Estudos do Alto Tejo, Vila Velha de Ródão, inédito.
- Henriques, F. e Caninas, J. (2004). *O Megalitismo na Região de Castelo Branco na Obra de Francisco Tavares de Proença Júnior e Trabalhos Posteriores*, Arqueologia
- Henriques, F. e Caninas, J.C., (1980). *Contribuição para a Carta Arqueológica dos Concelhos de Vila Velha de Ródão e Nisa*, Preservação, nº 3, Núcleo Regional de Investigação Arqueológica, Vila Velha de Ródão, 67 p.
- Henriques, F., (1973). *Mito e Realidade no Passado de Vila Velha de Ródão*, Época Juvenil , 4 de Abril, Lisboa

- Henriques, F., (1974). *Património Artístico Ignorado - Lendas, Portas de Ródão*, 25 de Setembro, Vila Velha de Ródão.
- Henriques, F., (1974). *Património Artístico Ignorado - Notável Frontal de Altar do Século XVII em Vila Velha de Ródão*, Beira Baixa, 30 de Abril, Castelo Branco.
- Henriques, F., (1978). *Património Artístico Ignorado - Portas do Tejo*, Preservação, 2, Castelo Branco.
- Henriques, F., Caninas, J.C. & Chambino, M. (2008). *Carta Arqueológica de Vila Velha de Ródão, uma leitura actualizada dos dados da Pré-história Recente*, Comunicação apresentada em 2007 na 1ª Reunión de Estudios sobre la Prehistoria Reciente en el Tajo Internacional, em publicação nos British Archaeological Reports.
- Henriques, F., Caninas, J.C. e Chambino, M. (1993). *Carta Arqueológica do Tejo Internacional, vol. 3 (Idanha-a-Nova)*, Preservação, 14-16, 299p, Vila Velha de Ródão
- Henriques, F., Caninas, J.C., Correia, F.B., Santos, C. e Gardete, J.J., (1999-2000) *Muros-apírios da bacia do médio Tejo (regiões de Castelo Branco e Cáceres)* Ibn Maruan nº 9/10, Castelo de Vide
- Henriques, F., J. Caninas e M. Chambino (1995). *Rochas com Covinhas na Região do Alto Tejo Português*, Trabalhos de Antropologia e Etnologia, vol. 35, fasc. 4, Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnologia, p. 191-202, Porto.
- Holmes NTH, Newman JR, Chadd S, Rouen KJ, Saint L e Dawson FH. (1999). *Mean Trophic Rank. A User's Manual. R&D Technical Report E38*. Bristol: Environment Agency, UK.
- Holmes, N.T.H. (1995). *Macrophytes for water and other river quality assessments. A report for the National Rivers Authority*. National Rivers Authority, Anglian Region, Peterborough, UK.
- HP, GIBB, PROCESL, HIDRORUMO. (2001). *Plano de bacia hidrográfica do rio Tejo*. Relatório Final. Ministério do Ambiente. INAG.
- ICN (2005). Plano sectorial da Rede Natura 2000: Habitats. 91E0\* Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*. 8 pp.
- ICNB (2008a). *Relatório Nacional da Directiva Habitats*. <http://www.icnb.pt/reldhabitats/>
- ICNB (2008b). *Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica – Componente avifauna*. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade.
- INAG (1997). *Definição, Caracterização e Cartografia dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental*, Instituto da Água
- INAG (1999). *Plano de Bacia Hidrográfica do rio Tejo, 1ª Fase, Análise e Diagnóstico da Situação de Referência, Volume III, Parte A – Sub-Sistema Hidrológico*.
- INAG (2001). *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional
- INAG (2008). *Concurso público de concessões de captação de água, para produção de energia hidroeléctrico e concepção, construção, exploração e conservação de obras públicas das respectivas infra-estruturas hidráulicas dos Aproveitamentos Hidroeléctricos de Fridão, Alvito e de Almourol*.
- INAG (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
- INAG (2008a). *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo o quadro da Directiva Quadro da Água. Protocolo de amostragem e*

*análise para o fitobentos-diatomáceas*. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento regional. Instituto da Água, I.P.

INAG (2008b). *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo o quadro da Directiva Quadro da Água. Protocolo de amostragem e análise para os macroinvertebrados bentónicos*. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento regional. Instituto da Água, I.P.

INAG (2008c). *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo o quadro da Directiva Quadro da Água. Protocolo de amostragem e análise para macrófitos*. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento regional. Instituto da Água, I.P.

INAG (2008d). *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo o quadro da Directiva Quadro da Água. Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola*. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento regional. Instituto da Água, I.P.

INAG (2008e). *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo o quadro da Directiva Quadro da Água. I – Caracterização abiótica*. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento regional. Instituto da Água, I.P.

Infante, S., Neves, J., Ministro, J. & Brandão, R. (2005). *Estudo sobre o Impacto das Linhas Eléctricas de Média e Alta Tensão na Avifauna em Portugal*. Quercus Associação Nacional de Conservação da Natureza e SPEA Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Castelo Branco (relatório não publicado).

Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (1991), *O Clima de Portugal – Fascículo XLIX – Volume 3 – 3ª Região – Normais climatológicas da região de “Trás-os-Montes e Alto Douro e Beira Interior”*, Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, Lisboa.

Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (1991). *O Clima de Portugal – Fascículo XLIX – Volume 4 – 4ª Região – Normais Climatológicas da região de “Alentejo e Algarve”*, Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, Lisboa.

*Interview Portugal's Economy Ministre Manuel Pinho*, Power in Europe, Issue 545, February 23, 2009

Jáimez-Cuéllar P., S. Vivas, N. Bonada, S. Robles, A. Mellado, M. Alvarez, J. Avilés, J. Casa, M. Ortega, I. Pardo, N. Prat, M. Rieradevall, C.E. Sáinz-Cantero, A. Sánchez-Ortega, M.L. Suárez, M. Toro, M.R. Vidal-Abarca, C. Zamora-Muñoz and J. Alba-Tercedor, (2004). Protocolo GUADALMED (prece), *Limnetica* 21, pp. 187–204.

Katman, R. D. & R. O. Brinkhurst, (1998). *Guide to the Freshwater Oligochaetes of North America*. Aquatic Resources Center. USA. 264 pp.

Krammer, K. (2000). *Diatoms of Europe*, Volume 1: The Genus Pinnularia. Series: *Diatoms of Europe: diatoms of the European inland waters and comparable habitats 1*. [Koeltz Scientific Books](#), 703 pages, 217 plates, tabs.

Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds) *Süßwasser flora von Mitteleuropa*, Band 2/1. Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, New York. 876 pp.

Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1988). Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds) *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/2. VEB Gustav Fischer Verlag: Jena. 596 pp.

Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991a). Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds) *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/3. Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, Jena. 576 pp.

- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991b). Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnantheaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema, Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4. in Ettl, H., Gärtner, G., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds) *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/4. Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, Jena. 437 pp.
- Lanero, R.V., (2000). *Las larvas de los tricópteros de Galicia (Insecta: Trichoptera)*. Tesis Doctoral, Faculdade de Biología. Universidade de Santiago de Compostela, 612 pp.
- Lange-Bertalot, H. (2001). *Diatoms of Europe*, Volume 2: Navicula Sensu Stricto, 10 Genera Separated from Navicula Sensu Lato, Frustulia. Series: *Diatoms of Europe: diatoms of the European inland waters and comparable habitats 2*, 526 pages, b/w plates. [Gantner Verlag](#)
- Lange-Bertalot, H. (2002). *Diatoms of Europe*, Volume 3: Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Series: *Diatoms of Europe: diatoms of the European inland waters and comparable habitats 3*. 514 pages, b/w plates, figs, tabs. [Koeltz Scientific Books](#)
- Lange-Bertalot, H. (2003). *Diatoms of Europe*, Volume 4: Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocybula Supplements to Cymbelloid Taxa. Series: *Diatoms of Europe: diatoms of the European inland waters and comparable habitats 4*, Koeltz Scientific Books, 530 pages, 164 b/w plates.
- Lees, F. P. (1996). *Loss Prevention in the Process Industry*. Butterworth Heinemann.
- Leisner, V. (1998). *Die Megalithgraber der Iberischen Halbinsel – Der Westen*, Deutsches Archäologisches Institut, Abteilung Madrid, Berlin.
- Leitão, A.H. (2003). *Seleção de habitat de alimentação de Cegonha-preta Ciconia nigra no Parque Natural do Tejo Internacional*. Relatório de estágio no âmbito do Plano de estágios do Instituto da Conservação da Natureza. Castelo Branco: Parque Natural do Tejo Internacional/Instituto da Conservação da Natureza.
- Leitão, T.E., Barbosa, A.E., Telhado, A. (2009). *Proposta de uma metodologia para a identificação de zonas hídricas sensíveis aos poluentes rodoviários*, Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos.
- Lemos, F. S., Monteiro, J. P., Querol, M. e Serrão, E. C. (1974). *O complexo de arte rupestre do Tejo. Processos de levantamento*, Actas do III Congresso Nacional de Arqueologia, volume 1, Lisboa, p. 293-324
- Lenat, D. R. & T. Barbour, (1994). *Using Benthic Macroinvertebrate Community Structure for Rapid, Cost-Effective, Water Quality Monitoring: Rapid Bioassessment*, pp 187-215. In Stanford L. Loeb & Anne Spacie (Eds). *Biological Monitoring of Aquatic Systems*. Lewis Publishers.
- Lima, M.L.P., (2009). *Envolvimento das Comunidades Locais em Empreendimentos Energéticos Aproveitamento Hidroelétrico do Alvito, Relatório da sessão de trabalho LOAM, ESPA, Lisboa*
- Loureiro, A., Ferrand de Almeida, N., Carretero, M. A. e Paulo, O. S. (eds.) (2008). *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa. 257 pp.
- Luceño, M. (1994). *Monografía del género Carex en la Península Ibérica e Islas Baleares*. Ruizia 14: 1-140. Monografías del Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid
- Ludwig, J. A. & J. F. Reynolds, (1988). *Statistical Ecology: A primer on methods and computing*. Wiley-Interscience Publication. John Wiley & Sons. New York. 338 pp.
- Macan, T.T. (1977). *A key to the British Fresh and Brackish Water Gastropods*. Freshwater Biological Association. Scientific Publication No. 13. Cumbria, 46 pp.
- Macan, T.T., (1979). *A key to the nymphs of British Ephemeroptera*. Freshwater Biological

- Martins R. (1999). Legislação sobre segurança de barragens: matérias pertinentes. Jornada Técnica: legislação sobre segurança de barragens. Projecto NATO-PO FLOODRISK MANAGEMENT. LNEC. 15 de Janeiro de 1999
- Martins, R. (2001). Hydraulic-operational aspects of dam safety: lessons from historical failures and from the Portuguese experience. "Dams in a European Context". Midtomme et al (eds). Swets and Zeitlinger, Lisse
- Mathias, M. L. (eds.). (1999). *Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira*. Instituto da Conservação da Natureza & Centro de Biologia Ambiental da Universidade de Lisboa.
- McCully, P. (1996). *Silenced Rivers: The Ecology and Politics of Large Dams*, Zed Books, (<http://www.internationalrivers.org/files/srdamsafety.pdf>)
- Merritt, R. W. & K. W. Cummins (1984). *An introduction to the aquatic insects of North America*. 3<sup>rd</sup> Ed. Kendall & Hunt Publishing Company. Dubuque. Iowa.
- Metzeltin, D. K., Lange-Bertalot, H. and Garcia F. (2005). *Diatoms of Uruguay*. Series: Iconografia Diatomologica 15 Koeltz Scientific Books, 737 pages, 241 plates.
- Metzeltin, D.K. and Nakov, T. (2007). *Diatoms of Lakes Prespa and Ohrid*. Series: Iconografia Diatomologica 16 Volume 16: Biogeography - Ecology – Taxonomy. Zlatko Levkov, Svetislav. [Gantner Verlag](http://www.gantner-verlag.com). 613 pages, 220 plates with 2593 figures.
- Ministério da Economia e Inovação (2007). *Uma política de energia com ambição*.
- Minshall, G. W. (1968). *Community dynamics of the benthic fauna in a woodland*. Springbrook. Hydrobiologia, **32** (3-4): 305-339.
- Mira, A., Marques, C.C., Santos, S.M., Rosário, I.T. e Mathias, M.L. (2008). *Environmental determinants of the distribution of the Cabrera vole (Microtus cabrerae) in Portugal: implications for conservation*. Mammalian Biology, **73**:102-110.
- Monteiro, J. P. e Gomes, M. V. (1977). *Rocha com Covinhas na Ribeira do Pracana, O Arqueólogo Português, III Série, vol. VII-IX (1974-77)*, pp. 95-99, Lisboa.
- Municípios do Médio Tejo e do Pinhal Interior Sul (2007), *Programa Territorial de Desenvolvimento. Estratégia de Desenvolvimento 2020. Plano de Acção 2007 / 2013*
- Munné, A., Prat, N., Solá, C., Bonada, N. e Rieradevall, M. (2003). *A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitats in rivers and streams: the QBR index*. Aquatic Conserv. Mar. Fresh. Ecosyst. **13**: 147-163.
- Munné, A.; Solá, C. & Prat, N. (1998). QBR: *Un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera*. Tecnología del agua **175**: 20-37
- Neves, J., Infante, S. & Ministro, J. (2005). *Estudo sobre o impacto das linhas eléctricas de muito alta tensão na avifauna em Portugal*, SPEA Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves e Quercus Associação Nacional de Conservação da Natureza, Castelo Branco (relatório não publicado).
- Nilsson, A., (1995). *Advanced courses in Taxonomy and Ecology of Aquatic Organisms*. Block I: Aquatic Coleoptera. Universidade de Coimbra. Portugal.
- Oliveira, J.M. (Coord.), Santos, J.M., Teixeira, A., Ferreira, M.T., Pinheiro, J.P., Gerales, A. E Bochechas, J. (2007). *Projecto AQUQRIPORT: Programa nacional de Monitorização de Recursos Piscícolas e de Avaliação da Qualidade Ecológica de Rios*. Direcção-Geral dos Recursos Florestais, Lisboa, 96p.p.
- Olimi, M. (1976). *Fauna d'Italia*. Coleoptera. Dryopidae- Elminthidae. Bologna. 280 pp.
- OMNIDIA software 5.3 (<http://clci.club.fr/index.htm>)
- Oosterbeek, L. (2003). Vale Ocreza – Campanha de 2001, Techne, nº8, Tomar, p.41-70.

- Palmeirim, J.M. & Rodrigues, L. (1992). *Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, n.º 8. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza (SNPRCN), Lisboa.
- Palmeirim, J.M., Moreira, F. & Beja, P. (1994). Estabelecimento de prioridades de conservação de vertebrados terrestres a nível regional: o caso da costa sudoeste portuguesa. *Professor Germano da Fonseca Sacarrão (Museu Bocage, Lisboa)*: 167-199.
- Pinto, B. & Fernandes, M. (2001). *Abordagem preliminar à distribuição do gato-bravo em Portugal*. Relatório Final. DHE / ICN.
- Pizarro, J.. (1995). Contribución al estudio taxonómico de *Ranunculus* L. subgen. *Batrachium* (DC.) A. Gray (*Ranunculaceae*). *Lazaroa* **15**: 21-113 pp.
- PLANRAIA (2004). Revisão do PDM de Castelo Branco. Câmara Municipal de Castelo Branco.
- PLURAL (2008). *1ª Revisão do Plano Director de Vila Velha de Ródão. Análise e diagnóstico* (versão de trabalho). Câmara Municipal de Vila Velha de Ródão.
- Proença Júnior, F. T. (1910), *Archeologia do Districto de Castello Branco – 1ª Contribuição para o seu Estudo*, 25pp., Leiria.
- Puig, M. A. (1999). *Els macroinvertebrats dels rius catalans*. Guia Ilustrada. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient. 251 pgs.
- Queiroz, A. I., Quaresma, C. M., Santos C. P., Barbosa A. J. & Carvalho, H. M. (1998). *Bases para a conservação da Toupeira-de-água (Galemys pyrenaicus)*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, n.º 27. ICN, Lisboa.
- Raíño A., Rodrigues L., Bicho S., Franco C. & Palmeirim J. (1998). *Morcegos das Áreas Protegidas Portuguesas*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza (ICN), nº26. 118pp. ICN, Lisboa.
- Ramos Lopes, M.H. & Carvalho, L.S. (1990). *Lista de Espécies Botânicas a Proteger em Portugal Continental*. Relatório interno. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa.
- Ramos, C. (1999). Segurança hidráulico-operacional e legislação. Jornada Técnica: legislação sobre segurança de barragens. Projecto NATO-PO FLOODRISK MANAGEMENT. LNEC. 15 de Janeiro de 1999
- Raposo, L. e Silva, A. C. (1996), *A Linguagem das Coisas – Ensaios e Crónicas de Arqueologia*, Publicações Europa América, Lisboa.
- Real Jardín Botánico – CSIC (2008). *Flora iberica – Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. <http://www.floraiberica.org/>
- Reis, J. (Coord.) (2006). *Atlas dos bivalves de água doce em Portugal continental*. Instituto da Conservação da Natureza, 130pp, Lisboa.
- Reynoldson, T.B. (1978). *A key to the British species of Freshwater Triclad (Turbellaria, Paludicola)*. Freshwater Biological Association. Scientific Publication No. **23**, 26 pp.
- Ribeiro, A., Antunes, M.T., Ferreira, M.P., Rocha, R., Soares, A.F., Zbyszewski, G., Moitinho de Almeida, F., Carvalho, D. & Monteiro, J. H. (1979). *Introduction à la Géologie générale du Portugal*. Serv. Geol. de Portugal, Lisboa, pp. 1-114.
- Ribeiro, F., Beldade, R., Dix, M. & Bochechas, J. (2007). *Carta Piscícola Nacional Direcção Geral dos Recursos Florestais-Fluviatilis*, Lda. Publicação Electrónica (versão 01/2007).
- Ribeiro, L. et al. (2004). Recursos Hídricos Subterrâneos de Portugal Continental. Instituto da Água



- Richoux, P. (1982). *Introduction pratique a la systematique des organismes des eaux continentales francaises*. Coléoptères aquatiques (Genres : adultes et larves). Bull. de la Soc. Limneenne de Lyon 51 (4), 105-128.
- Rivosecchi, L. (1984). *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne Italiane. Ditteri (Diptera)*. No 28. Consiglio Nazionale delle Ricerche AQ/1/206.
- Russo, D., Jones, G. (2002). *Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of ecolocation calls*. Journal of the zoological society of London. **258**. 91-103.
- Russo, D., Jones, G. and Arletazz, R. (2007). *Echolocation and passive listening by foraging mouse-eared bats Myotis myotis and M. blythii*. Journal of the Experimental Biology. **210**. 166-176.
- Sabchez Ortega, A. & J. Alba Tercedor (1987). *Lista faunística y bibliográfica de los Plecópteros (Plecóptera) de la Península Ibérica*. Asociacion Española de Limnologia 4.
- Salgueiro P, Raínho, A., e Palmeirim, J.M. (2002). *Pipistrellus pipistrellus e Pipistrellus pygmaeus em Portugal – Revisão do Livro Vermelho de Portugal de Portugal*. Relatório final. Instituto para a Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB)
- Santos, F.D., Miranda, P. (eds) (2006). *Alterações Climáticas em Portugal – Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação*. Projecto SIAM II. Gradica. Lisboa.
- Sarmiento, P., Cruz, J., Monterroso, P., Tarroso, P., Negrões, N. & Ferreira, C. (2004). *The Iberian lynx in Portugal. Status survey and conservation action plan*. Instituto da Conservação da Natureza (ICN).
- Sequeira, A.J.D., Proença, J.M.S. (2004). *O Património Geológico e Geomorfológico do concelho de Idanha-a-Nova contributo para a sua classificação como Geoparque*. APG, Geonovas nº 18, pp. 77-92.
- Serrão, E. C. (1978). *A Arte Rupestre do Vale do Tejo, Arqueologia*, Grupo de Estudos Arqueológicos do Porto, nº 1 (Aspectos e Métodos da Pré-história), Porto, pp. 7 – 16.
- Serrão, E. C., Sande Lemos, F., Monteiro, J. P., Querol, M. (1973). *Noticias de Novas Descobertas no Complexo de Arte Rupestre do Vale do Tejo*, Actas das II Jornadas Arqueológicas da Associação dos Arqueólogos Portugueses, Vol. I, Lisboa, pp.159 – 179.
- Serrão, E. C., Soromenho, P. C. e Sande Lemos, F. (1972). *Arte rupestre do tagana, Olisipo*, 35(135), Lisboa, p. 75-92.
- Silva, C. e Filipe, M.L. (1986). *Contribuição para a Carta Arqueológica do Concelho de Vila Velha de Ródão*, Instituto de Arqueologia da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, inédito.
- Silva, F. A. P. (1991). *Mamoas da Charneca das Canas*, edição da Câmara Municipal de Vila Velha de Ródão.
- Simonsen, R. (1987a). *Atlas and Catalogue of the Diatom Types of Friedrich Hustedt*, Volume 1, Catalog. J. Cramer, Berlin.
- Simonsen, R. (1987b). *Atlas and Catalogue of the Diatom Types of Friedrich Hustedt*, Volume 2, Atlas, Plates 1-395. J. Cramer, Berlin.
- Simonsen, R. (1987c). *Atlas and Catalogue of the Diatom Types of Friedrich Hustedt*, Volume 3, Atlas, Plates 396-772. J. Cramer, Berlin.
- Soares, J. (1988). *O povoado da Charneca de Fratel e o Neolítico Final / Calcolítico da Região Ródão / Nisa – Notícia Preliminar*, Alto Tejo, 2, Núcleo Regional de Investigação Arqueológica.
- Sperber, C. (1950). *A Guide for the determination of European Naididae, Neritidae, Viviparidae, Bithyniidae and Valvatidae*. Consiglio Nazionale delle Ricerche 7, 86
- Swanwick, Carys and Land Use Consultants (2002). *Landscape Character Assessment*, The Countryside Agency and Scottish Natural Heritage; UK

Szoszkiewicz K, Ferreira T, Korte T, Baattrup-Pedersen A, Davy-Bowker J e O'Hare M. (2006). *European river plant communities: the importance of organic pollution and the usefulness of existing macrophyte metrics*. Hydrobiologia, **566**(1): 211-234.

Tachet, H., M. Bournaud & P. Richoux (1981). *Introduction à l'étude des Macroinvertébrés des eaux douces*. Univ. Claude Bernard et Assoc. Franç. de Limnol., Lyon, 155 pp.

TARH, (2009). *Estudo Hidrogeológico da Zona do Circuito Hidráulico*, Aproveitamento Hidroelétrico do Alvito. Anteprojecto. Agosto 2009.

Teixeira, J., Sequeira, F., Alexandrino, J., Ferrand, N. (1998). *Bases para a Conservação da Salamandra-lusitânica, Chioglossa lusitanica*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza ICN. Lisboa.

Telhado, A. (2009). Medidas minimizadoras dos impactes resultantes das infraestruturas rodoviárias nos recursos hídricos, INAG.

Trabalhos realizados em 1989, *Comunicação às I Jornadas Arqueológicas da Beira Interior*, Castelo Branco e Guarda.

Trindade, A., Farinha, N. & Florêncio, E. (1998). *Bases para a conservação da lontra (Lutra lutra)*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, n.º 28. ICN, Lisboa.

TTerra (s/d). *Diagnóstico para a Sustentabilidade – Castelo Branco Agenda XXI*, Câmara Municipal de Castelo Branco.

Tutin, T.C., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M., e Webb, D.A. (1964). *Flora Europaea. Lycopodiaceae to Platanaceae*, 1. Cambridge University Press. Cambridge, 585 pp.

Venâncio, A. et al (2006). *Modelação hidrológica a bacia drenante da albufeira da Pracana*.

#### **Sítios de Internet Consultados**

ADRACES – Associação para o Desenvolvimento da Raia Centro Sul, <http://www.adraces.pt/>

APA – Agência Portuguesa da Ambiente, <http://www.apambiente.pt/>

Câmara Municipal de Castelo Branco, [www.cm-castelobranco.pt/](http://www.cm-castelobranco.pt/)

Câmara Municipal de Nisa, [www.cm-nisa.pt/](http://www.cm-nisa.pt/)

Câmara Municipal de Vila Velha do Ródão, [www.cm-vvrodao.pt/](http://www.cm-vvrodao.pt/)

DGEMN – Direcção-Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais, <http://www.monumentos.pt>

DGOTDU – Direcção-Geral de Ordenamento do território e Desenvolvimento Urbano, <http://www.dgotdu.pt>

DRE – Diário da República Electrónico, <http://www.dre.pt>

e – GEO – Sistema Nacional de Informação Geocientífica, <http://e-geo.ineti.pt>

EP – Estradas de Portugal, <http://www.estradasdeportugal.pt/>

Geopark Naturtejo, <http://naturtejo.com/>

APA – Agência Portuguesa do Ambiente, <http://www.iambiente.pt>

ICNB – Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade, [www.icnb.pt](http://www.icnb.pt)

IGEOE – Instituto Geográfico do Exército – [www.igeoe.pt/](http://www.igeoe.pt/)

INAG – Instituto da Água, [www.inag.pt](http://www.inag.pt)

INE – Instituto Nacional de Estatística, [www.ine.pt/](http://www.ine.pt/)

IPA – Instituto Português de Arqueologia, <http://www.ipa.min-cultura.pt>  
IPPAR – Instituto Português do Património Arquitectónico, <http://www.ippar.pt/>  
NAER – Novo Aeroporto, S.A., <http://www.naer.pt/>  
Rede de Informação de Situações de Emergência, <http://scrif.igeo.pt>  
Rede de Qualidade do Ar da Agência Portuguesa do Ambiente, <http://www.qualar.org/>  
SCRIF – Cartografia de Risco de Incêndio Florestal, <http://scrif.igeo.pt/>  
SNIG – Sistema Nacional de Informação Geográfica, <http://snig.igeo.pt/>  
SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos, <http://snirh.pt/>  
UICN – International Union for Conservation of Nature, <http://www.uicnredlist.org/>

### **Cartografia**

Carta Militar de Portugal, escala 1:25000, folha 279, Instituto Geográfico do Exército.  
Carta Militar de Portugal, escala 1:25000, folha 280, Instituto Geográfico do Exército.  
Carta Militar de Portugal, escala 1:25000, folha 291, Instituto Geográfico do Exército.  
Carta Militar de Portugal, escala 1:25000, folha 292, Instituto Geográfico do Exército.  
Carta Militar de Portugal, escala 1:25000, folha 302, Instituto Geográfico do Exército.  
Carta Militar de Portugal, escala 1:25000, folha 303, Instituto Geográfico do Exército.  
Instituto de Hidráulica, Engenharia Rural e Ambiente, Carta de Solos, escala 1:25000, folha 279, DGARDR  
Instituto de Hidráulica, Engenharia Rural e Ambiente, Carta de Solos, escala 1:25000, folha 280, DGARDR  
Instituto de Hidráulica, Engenharia Rural e Ambiente, Carta de Solos, escala 1:25000, folha 291, DGARDR  
Instituto de Hidráulica, Engenharia Rural e Ambiente, Carta de Solos, escala 1:25000, folha 292, DGARDR  
Instituto de Hidráulica, Engenharia Rural e Ambiente, Carta de Solos, escala 1:25000, folha 302, DGARDR  
Instituto de Hidráulica, Engenharia Rural e Ambiente, Carta de Solos, escala 1:25000, folha 303, DGARDR  
Instituto Geográfico Português, CORINE Land Cover 2000

### **Bases de Dados**

IPA - Instituto Português de Arqueologia, <http://www.ipa.min-cultura.pt>  
IPPAR - Instituto Português do Património Arquitectónico, <http://www.ippar.pt/>  
DGEMN - Direcção Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais, <http://www.monumentos.pt>