



Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, S.A.

Volume II

Relatório Síntese

Rf_t08066/ 01 Jul-08

**Estudo de Impacte Ambiental dos Adutores
de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa**



**Estudo de Impacte Ambiental
dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa**

Índice de volumes

- Volume I - Resumo Não Técnico**

- Volume II - Relatório Síntese**

- Volume III - Cartas, Figuras e Fotografias**

- Volume IV - Anexos**

- Volume V - Projecto de Enquadramento Paisagístico**





Estudo de Impacte Ambiental dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa

Volume II – Relatório Síntese

ÍNDICE

1. Introdução	I
1.1. Nota introdutória	1
1.2. Identificação do projecto, do proponente e da entidade licenciadora	3
1.3. Identificação da equipa responsável pelo EIA	4
1.4. Âmbito e objectivos do EIA	5
1.5. Metodologia e estrutura do EIA	6
2. Objectivos e justificação do projecto	9
2.1. Objectivos e necessidade do projecto	9
2.2. Antecedentes do projecto	10
2.2.1. Antecedentes do Sistema Global de Rega de Alqueva	10
2.2.2. Antecedentes do Subsistema de Rega do Ardila	12
2.3. Alternativas do projecto	19
3. Descrição de projecto	21
3.1. Enquadramento geográfico	21
3.1.1. Localização e acessos	21
3.1.2. Áreas sensíveis	22





3.1.3. Planos de ordenamento do território, condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública	23
3.2. Descrição geral de projecto	23
3.3. Descrição das componentes de projecto	26
3.3.1. Adutor do Pedrógão	26
3.3.2. Adutor de Brinches-Enxoé	33
3.3.3. Adutor de Serpa	38
3.4. Projectos complementares ou subsidiários	42
3.5. Caracterização dos aspectos associados à obra	43
3.5.1. Programação temporal	43
3.5.2. Definição das áreas a afectar	46
3.5.3. Principais actividades	46
3.5.4. Equipamento a utilizar	47
3.5.5. Caracterização dos fluxos de materiais envolvidos	48
3.6. Exploração e manutenção do projecto	49
3.7. Efluentes, resíduos e emissões previsíveis	50
3.7.1. Efluentes	50
3.7.2. Resíduos	50
3.7.3. Emissões atmosféricas	53
3.7.4. Produção de ruído e vibrações	54
4. Caracterização da situação de referência	55
4.1. Clima e microclima	55
4.1.1. Introdução	55
4.1.2. Caracterização climática	57
4.1.3. Microclima	69
4.1.4. Classificações climáticas	70
4.1.5. Projectão da situação de referência	74



4.1.6. Síntese	74
4.2. Usos do solo e ordenamento do território	75
4.2.1. Introdução	75
4.2.2. Usos do Solo	75
4.2.3. Planos de ordenamento	77
4.2.4. Servidões administrativas e restrições de utilidade pública	86
4.2.5. Projecção da situação de referência	98
4.2.6. Síntese	98
4.3. Recursos hídricos	99
4.3.1. Recursos hídricos superficiais	99
4.3.2. Recursos hídricos subterrâneos	114
4.4. Geologia, geomorfologia e geotecnia	124
4.4.1. Introdução	124
4.4.2. Enquadramento geológico	125
4.4.3. Enquadramento geomorfológico	130
4.4.4. Enquadramento tectónico	133
4.4.5. Recursos geológicos	139
4.4.6. Águas minerais	142
4.4.7. Património geológico	142
4.4.8. Projecção da situação de referência	142
4.4.9. Síntese	143
4.5. Solos	144
4.5.1. Introdução	144
4.5.2. Identificação das unidades pedológicas e definição de agrupamento de solos	144
4.5.3. Caracterização sumária das unidades pedológicas mais representativas	148
4.5.4. Risco de erosão dos solos	153
4.5.5. Projecção da situação de referência	158





4.5.6. Síntese	158
4.6. Ecologia	159
4.6.1. Introdução	159
4.6.2. Habitats	160
4.6.3. Flora e vegetação	173
4.6.4. Fauna	180
4.6.5. Projecção da situação de referência	194
4.6.6. Síntese	195
4.7. Património histórico-cultural	196
4.7.1. Introdução	196
4.7.2. Metodologia	197
4.7.3. Caracterização da situação de referência	199
4.7.4. Projecção da situação de referência	206
4.7.5. Síntese	206
4.8. Paisagem	207
4.8.1. Introdução	207
4.8.2. Morfologia e hidrografia	207
4.8.3. Uso do solo	208
4.8.4. Unidades de paisagem	209
4.8.5. Qualidade visual	214
4.8.6. Projecção da situação de referência	215
4.8.7. Síntese	215
4.9. Sócio-economia e agrossistemas	216
4.9.1. Introdução	216
4.9.2. Distribuição e evolução da população	216
4.9.3. Volume, estrutura e incidência do desemprego	218
4.9.4. Recomposição do emprego por sector de actividade	220



4.9.5. Estrutura fundiária, ocupação cultural e agrossistemas	224
4.9.6. Acessibilidades e rede viária	229
4.9.7. Projecção da situação de referência	229
4.9.8. Síntese	231
4.10. Qualidade do ambiente	231
4.10.1. Ambiente sonoro	232
4.10.2. Qualidade do ar	238
4.10.3. Resíduos e efluentes	252
4.10.4. Projecção da situação de referência	256
4.10.5. Síntese	256
5. Identificação e avaliação dos impactes ambientais	259
5.1. Clima e microclima	260
5.1.1. Introdução	260
5.1.2. Fase de construção	261
5.1.3. Fase de exploração	261
5.1.4. Fase de desactivação	263
5.1.5. Síntese	263
5.2. Usos do solo e ordenamento do território	264
5.2.1. Introdução	264
5.2.2. Fase de construção	264
5.2.3. Fase de exploração	267
5.2.4. Fase de desactivação	268
5.2.5. Síntese	268
5.3. Recursos hídricos	269
5.3.1. Recursos hídricos superficiais	269
5.3.2. Recursos hídricos subterrâneos	274
5.4. Geologia, geomorfologia e geotecnia	277





5.4.1. Introdução	277
5.4.2. Fase de construção	277
5.4.3. Fase de exploração	282
5.4.4. Fase de desactivação	282
5.4.5. Síntese	283
5.5. Solos	284
5.5.1. Introdução	284
5.5.2. Fase de construção	284
5.5.3. Fase de exploração	286
5.5.4. Fase de desactivação	286
5.5.5. Síntese	287
5.6. Ecologia	288
5.6.1. Introdução	288
5.6.2. Fase de construção	288
5.6.3. Fase de exploração	299
5.6.4. Fase de desactivação	308
5.6.5. Impactes cumulativos	308
5.6.6. Síntese	311
5.7. Património histórico-cultural	313
5.7.1. Introdução	313
5.7.2. Fase de construção	314
5.7.3. Fase de exploração	321
5.7.4. Fase de desactivação	322
5.7.5. Síntese	322
5.8. Paisagem	324
5.8.1. Introdução e metodologia de avaliação	324
5.8.2. Fase de construção	326



5.8.3. Fase de exploração	335
5.8.4. Fase de desactivação	338
5.8.5. Impactes cumulativos	338
5.8.6. Síntese	339
5.9. Sócio-economia e agrossistemas	340
5.9.1. Introdução	340
5.9.2. Fase de construção	340
5.9.3. Fase de exploração	341
5.9.4. Fase de desactivação	342
5.9.5. Impactes cumulativos	343
5.9.6. Síntese	344
5.10. Qualidade do ambiente	345
5.10.1. Ambiente sonoro	345
5.10.2. Qualidade do ar	349
5.10.3. Resíduos e efluentes	352
5.10.4. Síntese	354
6. Medidas de mitigação de impactes	357
6.1. Medidas de carácter geral	358
6.2. Clima e microclima	359
6.3. Usos do solo e ordenamento do território	360
6.4. Recursos hídricos	360
6.4.1. Recursos hídricos superficiais	360
6.4.2. Recursos hídricos subterrâneos	361
6.5. Geologia, geomorfologia e geotecnia	362
6.6. Solos	363
6.7. Ecologia	363



6.8. Património histórico-cultural	365
6.8.1. Fase prévia à obra	367
6.8.2. Fase de construção	367
6.8.3. Fase de exploração	369
6.8.3. Fase de desactivação	369
6.9. Paisagem	369
6.10. Sócio-economia e agrossistemas	371
6.10.1. Fase de construção	371
6.10.2. Fase de exploração	372
6.11. Qualidade do ambiente	372
7. Programa de monitorização	375
8. Avaliação global do projecto	377
8.1. Matriz dos impactes ambientais	377
8.2. Avaliação global	383
8.2.1. Fase de construção	383
8.2.2. Fase de exploração	384
9. Lacunas de conhecimento	385
10. Conclusões	387
Referências	391



ÍNDICE DE FIGURAS

Volume II

Figura 3.5.1 – Esquema simplificado dos fluxos (<i>inputs</i> e <i>outputs</i>) inerentes à empreitada	48
Figura 4.2.1 – Distâncias dos condutores a edifícios	97





ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3.5.1 – Cronograma das empreitadas de construção das infra-estruturas de projecto	44
Quadro 3.7.1 – Resíduos identificados na fase de construção	50
Quadro 3.7.2 – Resíduos identificados na fase de exploração	52
Quadro 4.1.1 – Características das estações utilizadas na caracterização do clima	56
Quadro 4.1.2 – Valores de precipitação média mensal e anual para as estações em estudo	59
Quadro 4.1.3 – Número de dias em que a precipitação diária foi superior a 10 mm	60
Quadro 4.1.4 – Número de dias em que a precipitação diária foi superior a 0,1 mm	61
Quadro 4.1.5 – Número de dias com registo de outros meteoros nas estações de Amareleja e Beja	68
Quadro 4.1.6 – Limites climáticos baseados no valor do Índice Xerotérmico de Gausсен	73
Quadro 4.2.1 – Ocupação do solo na área de estudo	76
Quadro 4.2.2 – Objectivos específicos das sub-regiões homogéneas Alqueva e Margem Esquerda	80
Quadro 4.2.3 – Divisão percentual das classes de REN	88
Quadro 4.2.4 – Faixas <i>non aedificandi</i> de protecção a rodovias	94
Quadro 4.2.5 – Distância de protecção contra contactos acidentais dos condutores com obstáculos	96
Quadro 4.3.1 – Características dos sistemas hidrográficos	103
Quadro 4.3.2 – Características das linhas de água atravessadas pelo traçado dos adutores em análise	104
Quadro 4.3.3 – Características da estação hidrométrica de Monte da Ponte	106
Quadro 4.3.4 – Características das estações meteorológicas seleccionadas	107
Quadro 4.3.5 – Ponderação de cada posto meteorológico na bacia hidrográfica da EH de Monte da Ponte	108
Quadro 4.3.6 – Características do regime hidrológico na EH de Monte da Ponte (27J/01)	109
Quadro 4.3.7 – Coeficientes de ponderação e precipitação média anual	109
Quadro 4.3.8 – Volumes anuais médios afluentes	110
Quadro 4.3.9 – Características gerais do sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM	116



Quadro 4.3.10 – Variação da profundidade do nível piezométrico	119
Quadro 4.3.11 – Resumo das características hidroquímicas dos pontos de água inventariados	120
Quadro 4.3.12 – Critérios litológicos de avaliação da vulnerabilidade dos aquíferos à poluição	121
Quadro 4.4.1 – Principais unidades geológicas abrangidas pela área de estudo do projecto	126
Quadro 4.4.2 – Identificação das unidades geológicas abrangidas pelo projecto	129
Quadro 4.4.3 – Pedreiras existentes na área de intervenção do projecto em análise e envolvente directa	141
Quadro 4.4.4 – Pedreiras do concelho de Serpa	141
Quadro 4.5.1 – Unidades pedológicas na área de estudo	145
Quadro 4.5.2 – Descrição dos tipos de solos mais representativos ocorrentes na área de estudo	148
Quadro 4.5.3 – Classes de uso do solo (e respectivo factor C) presentes na área de estudo	156
Quadro 4.5.4 – Representatividade das classes de risco de erosão dos solos na área de estudo	157
Quadro 4.6.1 – Habitats presentes na área de estudo	162
Quadro 4.6.2 – Plantas RELAPE nas quadrículas UTM 10 kmx10 km interceptadas pela área de estudo do presente EIA	175
Quadro 4.6.3 – Espécies de peixes com maior valor conservacionista na área de estudo	183
Quadro 4.6.4 – Espécies de aves de elevado valor conservacionista com ocorrência potencial na área de estudo	186
Quadro 4.6.5 – Espécies de mamíferos de elevado valor conservacionista na área de estudo	191
Quadro 4.7.1 – Património arquitectónico no concelho de Serpa	202
Quadro 4.8.1 – Unidades e subunidades de paisagem definidas para a área de estudo	210
Quadro 4.8.2 – Representatividade das unidades e subunidades de paisagem na área de estudo (ha e %)	212
Quadro 4.8.3 – Representatividade das unidades e subunidades de paisagem nas extensões a atravessar pelos canais e condutas (em metros e %)	212
Quadro 4.8.4 – Representatividade das unidades e subunidades de paisagem nas zonas onde se pretendem implementar os reservatórios (em metros quadrados e em percentagem da área do reservatório)	213
Quadro 4.8.5 – Qualidade visual das subunidades de paisagem na área de estudo	214
Quadro 4.9.1 – Indicadores seleccionados de população por freguesia do Concelho de Serpa, Baixo Alentejo, Alentejo e Continente (1991, 2001 e 2007)	217
Quadro 4.9.2 – Evolução recente (2001-2007) do índice de envelhecimento para o Concelho de Serpa, Baixo Alentejo, Alentejo e Continente	218



Quadro 4.9.3 – Distribuição dos desempregados inscritos por concelho do Centro de Emprego de Moura, no Alentejo e no Continente segundo as suas principais características (Dezembro de 2007)	219
Quadro 4.9.4 – Distribuição dos desempregados inscritos por concelho do Centro de Emprego de Moura, no Alentejo e no Continente, segundo o nível de habilitação (Dezembro de 2007)	220
Quadro 4.9.5 – Decomposição do crescimento (médio anual) do emprego por sectores de actividade através do Método de Dunn: Concelho de Serpa (1995-2005)	222
Quadro 4.9.6 – Estrutura fundiária das freguesias abrangidas pelos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa (1999)	224
Quadro 4.9.7 – Utilização das terras nas freguesias abrangidas pelos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa (1999)	225
Quadro 4.9.8 – Cenário mais provável de ocupação futura do regadio com a concretização do EFMA	228
Quadro 4.10.1 – Limites de exposição sonora segundo o Regulamento Geral do Ruído	233
Quadro 4.10.2 – Níveis de emissão sonora registados em período diurno	236
Quadro 4.10.3 – Níveis de emissão sonora registados em período do entardecer	237
Quadro 4.10.4 – Níveis de emissão sonora registados em período nocturno	237
Quadro 4.10.5 – Níveis de emissão sonora para os indicadores L_{den} e L_n	237
Quadro 4.10.6 – Valores-limite para determinados poluentes no ar ambiente	240
Quadro 4.10.7 – Valores de referência para as concentrações atmosféricas de ozono (O_3)	241
Quadro 4.10.8 – Principais poluentes atmosféricos gerados pelo tráfego rodoviário	242
Quadro 4.10.9 – Características da estação de monitorização da qualidade do ar de <i>Terena</i>	244
Quadro 4.10.10 – Dados estatísticos relativos aos parâmetros de qualidade do ar monitorizados pela estação de <i>Terena</i> (valores apresentados para 2005/2006, respectivamente) – NO_2 e SO_2	245
Quadro 4.10.11 – Dados estatísticos relativos aos parâmetros de qualidade do ar monitorizados pela estação de <i>Terena</i> (valores apresentados para 2005/2006, respectivamente) – O_3 e PM_{10}	245
Quadro 4.10.12 – Análise de conformidade legal dos parâmetros de qualidade do ar monitorizados pela estação de <i>Terena</i> em 2005	246
Quadro 4.10.13 – Conselhos de saúde em função do IQAr	248
Quadro 4.10.14 – Campanhas de avaliação da qualidade do ar	250
Quadro 4.10.15 – Recolha e reciclagem de resíduos sólidos em 2001	253
Quadro 4.10.16 – Tipologia dos resíduos segundo a Lista Europeia de Resíduos	253
Quadro 4.10.17 – Drenagem e tratamento de águas residuais em 2003	254



Quadro 4.10.18 – ETAR em serviço no concelho de Serpa (2005)	255
Quadro 5.4.1 – Estimativa dos volumes de escavação e de aterro associados à construção das infra-estruturas dos adutores de Serpa, Brinches-Enxoé e Pedrógão em estudo	279
Quadro 5.6.1 – Habitats ocorrentes num cooredor de 20 m centrado no eixo dos canais e condutas	289
Quadro 5.6.2 – Habitats ocorrentes na área de implantação dos reservatórios (considerando uma faixa envolvente de 10 m de largura)	295
Quadro 5.6.3 – Habitats ocorrentes num corredor de 10 m centrado no eixo das condutas dos blocos Oeste e Sul do Subsistema de Rega do Ardila	310
Quadro 5.7.1 – Critérios de ponderação da significância de impactes	314
Quadro 5.7.2 – Síntese de ocorrências patrimoniais	322
Quadro 5.7.3 – Síntese da magnitude de impactes	323
Quadro 5.7.4 – Síntese do valor patrimonial	323
Quadro 5.7.5 – Síntese de significância de impacte	323
Quadro 5.7.6 – Impactes cumulativos entre projectos do EFMA	324
Quadro 5.8.1 – Componentes da paisagem e sensibilidade visual	325
Quadro 5.8.2 – Sensibilidade visual das unidades de paisagem	325
Quadro 5.10.1 – Distâncias correspondentes a LA_{eq} de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A) (fase de construção)	346
Quadro 5.10.2 – Resíduos identificados na fase de construção	353
Quadro 6.8.1 – Resumo das medidas de minimização para o património	366
Quadro 8.1.1 – Matriz síntese dos principais impactes das infra-estruturas em estudo dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa	381



I. Introdução

I.1. Nota introdutória

O presente documento constitui o Relatório Síntese do **Estudo de Impacte Ambiental (EIA) dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa** – conjuntos de infra-estruturas hidráulicas de transporte e armazenamento que integram a Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila, um dos três subsistemas do Sistema Global de Rega do Alqueva. A Rede Primária tem como principal objectivo a adução de água desde a origem principal do Subsistema do Ardila, a Albufeira do Pedrógão, até um conjunto de oito albufeiras e vários reservatórios, que constituirão as origens de água para os blocos de rega beneficiados por este Subsistema.

A submissão destas infra-estruturas a um procedimento formal de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) decorre das alíneas g) e j) do n.º 10 (Projectos de infra-estruturas) do anexo II do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio (alterado pelos Decretos-Lei n.º 74/2001, de 26 de Fevereiro e n.º 69/2003, de 10 de Abril e republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro), referentes, respectivamente:

- a “Barragens e outras instalações destinadas a reter a água ou armazená-la de forma permanente (não incluídos no Anexo I)”;
- à “Construção de aquedutos e adutoras”.

Ao abrigo da legislação referida, os Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, foram objecto de um EIA em fase de Estudo Prévio – o EIA da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila (NEMUS, 2005) –, que obteve parecer (Declaração de Impacte Ambiental [DIA]) favorável condicionado a 4 de Maio de 2006.

Após o desenvolvimento dos adutores a Projecto de Execução, foi apresentado à Comissão de Avaliação o respectivo Relatório de Conformidade Ambiental – Relatório de Conformidade Ambiental dos Projectos de Execução (RECAPE) dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa (NEMUS, 2007a).

No entanto, a Comissão de Avaliação emitiu, em Fevereiro de 2008, um parecer (APA *et al.*, 2008) em que conclui não ser possível verificar a conformidade do Projecto de Execução com a DIA. Na sequência deste parecer, teve lugar na Agência Portuguesa do Ambiente (APA), no dia 30 de Abril de 2008, uma reunião sobre projectos do EFMA, onde estiveram presentes representantes da APA, da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do (CCDR) Alentejo, do Instituto da Água (INAG), do Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB), do Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico (IGESPAR) e da EDIA. Relativamente aos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, da Rede Primária





do Subsistema de Rega do Ardila, “A posição técnica das várias entidades presentes transmitida à EDIA (...) foi a seguinte:

- (...) a.1 Poderão ser objecto de abordagem em RECAPE os seguintes elementos do projecto:
 - i. Estações Elevatórias de Pedrógão, Brinches e Torre do Lóbio, assim como o reservatório da Laje, uma vez que se consideram aceitáveis as alterações introduzidas no desenvolvimento do Estudo Prévio a Projecto de Execução;
 - ii. Troço de conduta entre a Estação Elevatória de Pedrógão e o Reservatório de Orada, uma vez que o tipo de uso do solo na área de implantação não se altera e dado que se trata de uma conduta enterrada. (...)
 - iii. Central Hidroeléctrica de Serpa (...).
 - (...) Deste modo, foi considerado que deverá ser elaborado: um RECAPE para o reservatório da Laje; um RECAPE para os restantes elementos do projecto acima referidos.
- a.2 Os restantes elementos do projecto deverão ser objecto de elaboração de novo EIA a submeter a procedimento de AIA, dadas as significativas alterações introduzidas no Projecto de Execução, relativamente ao inicialmente previsto em Estudo Prévio” (APA, 2008a).

Deste modo, o presente EIA visa submeter a um novo procedimento de AIA os Projectos de Execução das infra-estruturas dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, à excepção das Estações Elevatórias de Pedrógão, Brinches e Torre do Lóbio, do reservatório da Laje, do troço de conduta entre a Estação Elevatória de Pedrógão e o Reservatório de Orada e da Central Hidroeléctrica de Serpa, que foram objecto dos seguintes RECAPE:

- RECAPE da Barragem da Laje (NEMUS, 2008a);
- RECAPE das Estações Elevatórias de Pedrógão, Brinches e Torre do Lóbio, da Central Hidroeléctrica de Serpa e da Conduta Elevatória de Pedrógão (NEMUS, 2008b).



1.2. Identificação do projecto, do proponente e da entidade licenciadora

Como já se referiu anteriormente, o **projecto** dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, avaliado no presente EIA em fase de projecto de execução, consiste num conjunto de infra-estruturas hidráulicas de transporte e armazenamento de água, que integra a Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila e localiza-se no concelho de Serpa, freguesias de Pias, Brinches, Santa Maria e Salvador (ver Carta 1, Volume III). Cada um dos adutores é composto por várias componentes, que podem incluir infra-estruturas lineares de transporte (canais e condutas), infra-estruturas de armazenamento de água (e.g. reservatórios) e infra-estruturas pontuais (e.g. estações elevatórias). A cada adutor corresponde um ou mais Projectos de Execução independentes, que são avaliados de forma conjunta no presente EIA. De seguida indicam-se, em termos genéricos, as componentes de projecto dos adutores do Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa em análise no EIA, bem como os Projectos de Execução correspondentes (no Capítulo 3 são apresentadas informações mais detalhadas das várias infra-estruturas de projecto):

- Adutor de Pedrógão – estabelece a ligação entre a origem principal de água do Subsistema do Ardila (albufeira do Pedrógão) e as albufeiras de Amoreira e Brinches; fazem parte do âmbito do presente EIA 8,0 km de canais e dois reservatórios (Orada e Brinches Norte); estas infra-estruturas são projectadas pelo “Projecto de Execução da Estação Elevatória e do Adutor do Pedrógão – Margem Esquerda” (AQUALOGUS, 2006), que inclui os canais e o reservatório de Orada, e pelo Tomo I.1 do “Projecto de Execução do Bloco de Rega de Brinches” (Hidroprojecto, 2007a), onde se inclui o reservatório de Brinches-Norte;
- Adutor de Brinches-Enxoé – estabelece a ligação entre a albufeira de Brinches e as albufeiras de Serpa, Laje e Enxoé; no presente EIA são avaliados 4,4 km de condutas elevatórias, 18,1 km de condutas gravíticas e dois reservatórios (Brinches-Sul e Montinhos); estas infra-estruturas são projectadas pelo “Adutor Brinches-Enxoé e Respectivo Bloco de Rega – Projecto de Execução” (COBA & ProSistemas, 2006);
- Adutor de Serpa – estabelece a ligação entre a albufeira de Serpa e os reservatórios de Serpa Norte e Guadalupe; deste Adutor são objecto do presente EIA 8,0 km de condutas elevatórias, dois reservatórios (Serpa Norte e Guadalupe) e uma estação elevatória (Serpa Norte); estas infra-estruturas são projectadas pelo “Projecto de Execução do Adutor de Serpa e Respectivo Bloco de Rega” (Hidroprojecto, 2007b).

O **proponente** do projecto é a EDIA – Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, S.A..





A entidade licenciadora é a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo (CCDR-Alentejo).

1.3. Identificação da equipa responsável pelo EIA

A entidade responsável pelo Estudo de Impacte Ambiental é a NEMUS – Gestão e Requalificação Ambiental, Lda., sendo a equipa técnica coordenada pelo Dr. Pedro Bettencourt Correia. A elaboração do do EIA decorreu entre Maio e Julho de 2008.

Técnico	Formação Académica	Função na Equipa
Pedro Bettencourt	Geólogo; Especialista em Geologia Marinha	Direcção e coordenação geral de projecto
Maria Grade	Engenheira do Ambiente; Mestre em Sistemas de Informação Geográfica (SIG)	Coordenação adjunta
Cláudia Fulgêncio	Engenheira do Ambiente	Gestora da Qualidade
Pedro Moreira	Engenheiro do Ambiente	Clima e microclima; Usos do solo e ordenamento do território; Recursos hídricos superficiais; Solos; Qualidade do ambiente (Ambiente sonoro, Qualidade do ar e Resíduos e efluentes)
Sónia Alcobia	Geóloga	Recursos hídricos subterrâneos; Geologia, geomorfologia e geotecnia
João Ferreira	Biólogo; Doutorando em Ecologia	Ecologia
Sofia Gomes	Arqueóloga	Património histórico-cultural
Elisabete Teixeira	Arquitecta Paisagista	Paisagem
Gonçalo Pereira	Arquitecto Paisagista	Plano de Recuperação Biofísica; Projecto de Enquadramento Paisagístico
Pedro Afonso Fernandes	Economista; Mestre em Planeamento Regional e Urbano e em Economia	Sócio-economia e agrossistemas
Inês Gomes	Bióloga; Mestre em Georrecursos	Cartografia e SIG
Gonçalo Dumas	Técnico de SIG	Cartografia e SIG



I.4. Âmbito e objectivos do EIA

De acordo com o exposto nos pontos 1.1. e 1.2. do presente relatório, o **âmbito** do EIA corresponde às intervenções necessárias à implementação das seguintes componentes de projecto:

- 8,0 km de canais (Adutor de Pedrógão);
- 12,4 km de condutas elevatórias (4,4 km do Adutor de Brinches-Enxoé e 8,0 km do Adutor de Serpa);
- 18,1 km de condutas gravíticas (Adutor de Brinches-Enxoé);
- 6 reservatórios – Orada, Brinches-Norte (Adutor de Pedrógão), Brinches-Sul, Montinhos (Adutor de Brinches-Enxoé), Serpa Norte e Guadalupe (Adutor de Serpa);
- 1 estação elevatória (EE) – EE de Serpa Norte (Adutor de Serpa).

Tendo em conta o “Guia Técnico para a Elaboração de Estudos de Impacte Ambiental de Projectos do EFMA” (EDIA, 2008), o âmbito geográfico de análise do EIA tem como base uma área de estudo constituída pela área de incidência das infra-estruturas acima referidas, acrescida de uma envolvente de 200 m. Não obstante, o âmbito geográfico de análise pode ser diferenciado para alguns descritores ambientais, mediante as suas necessidades específicas – caso, por exemplo, da sócio-economia, cujo âmbito geográfico corresponde ao concelho de Serpa, para as análises de âmbito geral, e às freguesias intersectadas pelo projecto (Pias, Brinches, Salvador e Sta. Maria), para análises de maior detalhe.

Em termos gerais, a escala espacial de análise utilizada no EIA é a de 1:10 000, adoptando-se a escala 1:25 000 para as análises de âmbito sub-regional.

O âmbito temático do Estudo segue o recomendado no “Guia Técnico para a Elaboração de Estudos de Impacte Ambiental de Projectos do EFMA” (EDIA, 2008) para a “Avaliação de Impacte Ambiental de Infra-Estruturas Lineares de Adução da Rede Primária do EFMA” (Capítulo III). Deste modo, os impactes da implementação do projecto serão avaliados ao nível das seguintes vertentes ambientais:

- Clima e microclima;
- Usos do solo e ordenamento do território;
- Recursos hídricos (Recursos hídricos superficiais e Recursos hídricos subterrâneos);
- Geologia, geomorfologia e geotecnia;
- Solos;
- Ecologia;
- Património histórico-cultural;
- Paisagem;





- Sócio-economia e agrossistemas;
- Qualidade do ambiente (Ambiente sonoro, Qualidade do ar e Resíduos e efluentes).

Neste contexto, o EIA, que se reporta às etapas de construção, exploração e eventual desactivação, dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, tem como **objectivos** principais:

- identificar e avaliar antecipadamente os impactes e riscos que poderão vir a ser gerados pelas infra-estruturas a implementar e pelas operações necessárias a essa implantação, permitindo uma visão geral e uma atempada tomada de decisão relativamente ao projecto, assim como minorar os impactes negativos e potenciar os impactes positivos previstos;
- indicar os métodos globalmente mais favoráveis para a implantação das infra-estruturas e subsequente exploração, em função de critérios ambientais e operacionais;
- indicar directrizes e recomendações a integrar na concretização do projecto e definir as medidas de mitigação que permitam a minimização e/ou compensação dos impactes negativos significativos eventualmente identificados e que não possam ser evitados, bem como a potenciação dos impactes positivos do projecto;
- procurar satisfazer as exigências legais estabelecidas, entre as quais se encontra o processo de aprovação do projecto pelo Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

1.5. Metodologia e estrutura do EIA

O presente EIA foi elaborado de acordo com a **metodologia** geral preconizada pela legislação vigente em matéria de AIA, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio (com as alterações introduzidas pelos Decretos-Lei n.º 74/2001, de 26 de Fevereiro e n.º 69/2003, de 10 de Abril e republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro) e a Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril (alterada pela Declaração de Rectificação n.º 13-H/2001, de 31 de Maio).

Deste modo, a elaboração do EIA desenvolveu-se de forma faseada, envolvendo as seguintes tarefas:

- análise, recolha e tratamento de informação;
- análise do projecto, da sua área de implementação e dos descritores relevantes para a posterior avaliação de impactes ambientais;
- caracterização do projecto (justificação e descrição);
- caracterização da situação ambiental de referência e da sua evolução na ausência do projecto;



- avaliação de impactes ambientais;
- proposta de medidas de mitigação dos impactes ambientais;
- definição dos programas de monitorização;
- avaliação global do projecto;
- compilação das lacunas técnicas e/ou de conhecimento;
- síntese e conclusões.

Todos os descritores foram abordados de uma forma integrada na região em estudo e na sua envolvente, mediante a realização dos seguintes trabalhos:

- recolha, análise e síntese da informação disponível (elementos bibliográficos e cartográficos);
- trabalho de campo;
- interpretação, análise e síntese dos dados de campo;
- cruzamento dos dados;
- elaboração do relatório.

As análises temáticas realizadas ao longo do EIA são baseadas num esforço de compilação bibliográfica e cartográfica, complementadas sempre que necessário com a produção de nova informação, quer cartográfica, através do recurso a um Sistema de Informação Geográfica (SIG) construído sobre o *software* ArcGIS 9.1 (ESRI), quer de campo. As metodologias de produção e tratamento da informação usada no EIA são descritas em pormenor nos textos específicos de cada descritor.

A **estrutura** do EIA procura respeitar o Anexo II da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, que estabelece as “Normas técnicas para a estrutura do estudo de impacte ambiental”. Deste modo, o EIA é composto por quatro volumes:

- Volume I – Resumo Não Técnico;
- Volume II – Relatório Síntese;
- Volume III – Cartas, Figuras e Fotografias;
- Volume IV – Anexos.

O Relatório Síntese do EIA é composto pelos seguintes capítulos:

- Introdução (Capítulo 1);
- Objectivos e justificação do projecto (Capítulo 2);
- Descrição de projecto (Capítulo 3);
- Caracterização da situação de referência (Capítulo 4);





- Identificação e avaliação dos impactes ambientais (Capítulo 5);
- Medidas de mitigação de impactes (Capítulo 6);
- Programas de monitorização (Capítulo 7);
- Avaliação global do projecto (Capítulo 8);
- Lacunas de conhecimento (Capítulo 9);
- Conclusões (Capítulo 10).

Assim, no presente relatório é realizada uma descrição das características do projecto, além de apresentados a justificação para a sua implantação, os seus objectivos e as intervenções previstas pelo mesmo, nas fases de construção, exploração e desactivação.

São também descritas e caracterizadas as áreas sensíveis interceptadas pelo projecto, ou localizadas na sua envolvente, os instrumentos de ordenamento do território aplicáveis e possíveis condicionantes e restrições de utilidade pública.

Em todas as fases abordam-se as características do projecto passíveis de provocar alterações no ambiente da área directamente afectada à sua implantação e envolvente, a par do seu enquadramento institucional, administrativo e sócio-económico. No cumprimento das exigências legais vigentes, o EIA descreve os impactes ambientais por comparação com a ausência de intervenção (alternativa zero), dada a ausência de alternativas de projecto, decorrente da fase de desenvolvimento em que o mesmo se encontra (projecto de execução).

Deste modo, o presente Estudo de Impacte Ambiental compreende o desenvolvimento do conjunto de estudos de análise e avaliação ambiental que permitirá, por um lado, efectuar uma caracterização global da área de influência directa e, por outro lado, realizar uma avaliação ambiental do projecto de execução dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, e assim suportar uma visão global e integrada das várias questões que se colocam no domínio ambiental, económico e social. Por outro lado, possibilitará a tomada de decisão económica e ambientalmente mais sustentável, possibilitando quer evitar/minimizar os impactes negativos mais relevantes, como potenciar os impactes positivos esperados com a implantação do projecto.



2. Objectivos e justificação do projecto

2.1. Objectivos e necessidade do projecto

Como já se referiu anteriormente, os Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa pertencem à Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila, um dos três subsistemas do Sistema Global de Rega de Alqueva (SGRA) – que inclui ainda os subsistemas de Alqueva e Pedrógão e que por sua vez se enquadra no contexto mais amplo do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA), um empreendimento de interesse nacional (de acordo com o artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 33/95, de 11 de Fevereiro). Com efeito, um dos principais objectivos do EFMA é utilizar a água da albufeira de Alqueva para beneficiar com regadio alguns dos terrenos de melhor capacidade agrícola do Alentejo, através da implementação do SGRA.

O SGRA tem sido alvo de um vasto conjunto de estudos e projectos desenvolvidos nas últimas décadas. Na sua forma actual, o SGRA é composto por três subsistemas hidráulicos independentes, organizados de forma a fazer aduzir a água de Alqueva aos blocos de rega da forma mais eficiente possível:

- Subsistema de Alqueva – que prevê regar cerca de 62 600 ha de terrenos nos concelhos de Évora, Alcácer do Sal, Alvito, Cuba, Portel, Vidigueira, Ferreira do Alentejo, Beja e Aljustrel, tendo como origem de água principal a albufeira do Alqueva;
- Subsistema de Pedrógão – que prevê regar cerca de 21 900 ha de terrenos nos concelhos de Beja e Vidigueira, tendo como origem de água principal a albufeira do Pedrógão;
- Subsistema do Ardila – que prevê regar cerca de 30 000 ha de terrenos nos concelhos de Moura e Serpa, tendo como origem principal de água a albufeira do Pedrógão;

Deste modo, o objectivo da Rede Primária do Subsistema do Ardila – e subsequentemente dos adutores em análise no presente EIA – é a adução de água desde a origem principal do Subsistema (albufeira do Pedrógão) até um conjunto de albufeiras e reservatórios (que constituirão as origens de água para os blocos de rega beneficiados) e, bem assim, permitir a beneficiação de cerca de 30 000 ha de terrenos na margem esquerda do rio Guadiana, promovendo o cumprimento de um dos principais objectivos do EFMA: a utilização da albufeira de Alqueva para conversão do regime cultural dos melhores terrenos agrícolas do Alentejo.





2.2. Antecedentes do projecto

2.2.1. Antecedentes do Sistema Global de Rega de Alqueva

Conforme se mencionou anteriormente, os Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa são três dos circuitos hidráulicos que integram a Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila, um dos três subsistemas do SGRA, que por sua vez tem sido alvo de vários estudos nas últimas décadas.

Em relação especificamente à margem esquerda do Guadiana, a primeira conceptualização de um empreendimento de regadio nesta margem remonta a estudos realizados na década de 50, materializados no Plano de Rega do Alentejo, que determinou as possibilidades de rega para toda esta região em função da natureza do solo, relevo e respectiva utilização à época. Na sequência destes estudos foi apresentado em Fevereiro de 1970 o projecto do Aproveitamento Hidráulico do Guadiana – Barragem, Central Hidroeléctrica e Estação Elevatória de Alqueva.

A avaliação do projecto prosseguiu durante a década de 80, tendo-se realizado vários estudos e projectos respeitando ao empreendimento de Alqueva. Na sequência destes estudos foi realizado o “Estudo de Avaliação Global do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva” (Hidrotécnica Portuguesa & SEIA, 1992), que analisou um conjunto de 12 cenários para a implementação do projecto de Alqueva. Este estudo teve por finalidade facultar aos decisores um conjunto de alternativas devidamente fundamentadas, que permitisse uma correcta tomada de decisão sobre a realização ou não do empreendimento e sobre a sua futura configuração.

Na sequência desse estudo e com base nas suas conclusões, o Estado Português tomou a decisão de avançar com a implementação do empreendimento com uma configuração essencialmente constituída por:

- Barragem de Alqueva (NPA de 152,0 m), no rio Guadiana;
- Açude de Pedrógão (NPA de 84,8 m), contra-embalse de Alqueva;
- Central Hidroeléctrica em Alqueva, com potência instalada de 240 MW;
- Infra-estruturas para rega de 110 000 ha na margem direita do Guadiana, a sul de Évora.

Por sua vez, a então Comissão Instaladora da Empresa do Alqueva, antecessora da EDIA, prosseguiu com o desenvolvimento de estudos, entre os quais uma Análise Custo-Benefício (Hidrotécnica Portuguesa, 1994).

Esse trabalho incorpora os resultados dos estudos entretanto desenvolvidos, fazendo incidir na análise custo-benefício não apenas os efeitos directos decorrentes das finalidades principais do empreendimento (rega, energia, abastecimento de água urbano-industrial), mas também outros efeitos considerados passíveis de quantificação.



Em termos globais, foi mantida a configuração do empreendimento preconizada no Estudo de Avaliação Global de 1992. Porém, ao nível dos sistemas adutores de rega, foram introduzidas alterações significativas, resultantes de se ter admitido como possível origem de água a albufeira de Pedrógão, adicionalmente à albufeira de Alqueva.

Como principal conclusão destes novos estudos foi apresentada uma comparação de duas alternativas para o sistema global, considerando que o cenário considerado até ao momento, com uma única origem de água em Alqueva, era praticamente equivalente a um novo cenário proposto com duas origens de água, beneficiando dois sistemas independentes: o de Alqueva e de Pedrógão.

Apesar desta equivalência entre os dois cenários, a análise custo-benefício de 1994 deixava claro que a solução com duas origens de água permitia introduzir um faseamento na construção do empreendimento, o que, aliado à sua maior valia energética, constituíam factores preferenciais.

O EFMA, na sua totalidade, foi então alvo de avaliação ambiental, o “Estudo Integrado de Impacte Ambiental do Empreendimento de Alqueva” (SEIA, 1995), de onde resultou um parecer positivo da parte do Ministério do Ambiente.

Posteriormente, antecedendo a abertura de concursos para a elaboração dos projectos de execução das infra-estruturas hidráulicas do sistema de rega, a EDIA promoveu a realização do “Estudo Prévio do Sistema Global de Rega de Alqueva”, concluído pela Hidrotécnica Portuguesa em 1996.

Este estudo considerou um leque alargado de alternativas, permitindo a análise comparada de diversas soluções, quer no que respeita às manchas de solos a regar, quer às origens de água, tendo em conta valores de ordem ambiental e social. Como conclusão do Estudo Prévio do Sistema Global de Rega foi decidido prosseguir os estudos dentro do seguinte enquadramento:

- rega dos solos do Alto Alentejo ao longo do adutor Loureiro-Monte Novo, tendo em conta as restrições de natureza ambiental existentes;
- rega dos solos da margem esquerda do Guadiana, a partir de Pedrógão ou a partir de Alqueva;
- rega de uma parte considerável do Baixo Alentejo, na margem direita do rio Guadiana, a partir de Pedrógão, tendo em conta essencialmente a diminuição dos custos de exploração correspondente ao diferencial de energia produzida na turbinagem da água de Alqueva.

Apesar disto, a EDIA considerou que o Estudo Prévio (Hidrotécnica Portuguesa, 1996) não se encontrava suficientemente desenvolvido a nível da configuração dos subsistemas de rega, resolvendo por isso prosseguir com os estudos específicos relacionados com o Sistema Global de Rega de Alqueva.





Após todos estes estudos, realizados ao longo dos últimos 20 anos, a solução preconizada para o desenvolvimento das infra-estruturas consiste na repartição da área total de rega por três subsistemas:

- Subsistema de Alqueva – que rega terrenos na margem direita do rio Guadiana e tem como origem principal da água a albufeira do Alqueva, estando dividido em dois blocos: o Bloco do Baixo Alentejo e o Bloco do Alto Alentejo (Bloco de Rega do Monte Novo);
- Subsistema de Pedrógão – que rega terrenos na margem direita do rio Guadiana e tem como origem principal da água a albufeira do Pedrógão;
- Subsistema de Ardila – que rega terrenos na margem esquerda do rio Guadiana e tem como origem principal da água a albufeira do Pedrógão;

O enquadramento do Subsistema de Rega do Ardila no contexto do Sistema Global de Rega de Alqueva encontra-se representado na Carta 1 (Volume III).

2.2.2. Antecedentes do Subsistema de Rega do Ardila

Plano de Valorização do Alentejo (DGSH, 1957)

De acordo com o descrito no ponto anterior, a conceptualização de um empreendimento de regadio para a margem esquerda do rio Guadiana remonta a estudos realizados na década de 50, que resultaram então no Plano de Rega do Alentejo. De facto, já o Plano de Valorização do Alentejo (DGSH, 1957) previa a realização do sistema do rio Ardila, composto por três barragens e destinado à rega de cerca de 15 000 ha compreendidos entre as povoações de Safara, Moura, Brinches, Pias e Sobral da Adiça, mediante a utilização das águas do rio Ardila e de dois dos seus afluentes, as ribeiras de Murtigão e de Safarejo.

Neste estudo, o sistema do Ardila previa a construção de uma albufeira no rio Ardila, a albufeira do Monte Branco, de onde a água seria transferida, por intermédio da estação elevatória do Moinho da Vaca, para a albufeira da Zurreira, a estabelecer na ribeira de Murtigão. A água armazenada nesta albufeira seria conduzida posteriormente, por intermédio de uma galeria, até à albufeira de Safara, na ribeira de Safarejo.

Da albufeira de Safarejo teria origem um canal condutor geral que beneficiaria cerca de 3 620 ha por gravidade e 11 000 ha mediante bombagem. Os restantes 380 ha, situados na várzea do rio Ardila, seriam regados graviticamente a partir da albufeira do Monte Branco.

Nas décadas seguintes o Plano de Rega do Alentejo, numa configuração ou noutra, foi alvo de diversos estudos de viabilidade e de alternativas, que prepararam e consolidaram o que hoje é denominado EFMA.



Estudo Prévio do Sistema Global de Rega do Alqueva (Hidrotécnica Portuguesa, 1996)

O “Estudo Prévio do Sistema Global de Rega de Alqueva” (Hidrotécnica Portuguesa, 1996), promovido pela EDIA na sequência da conclusão do “Estudo Integrado de Impacte Ambiental do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva” (SEIA, 1995), pretendia anteceder a abertura de concursos para a elaboração dos projectos de execução das infra-estruturas hidráulicas do sistema global de rega. As conclusões deste estudo resultaram na divisão do Sistema Global de Rega em três subsistemas, incluindo o subsistema do Ardila.

Neste Estudo Prévio do Sistema Global de Rega, a solução adoptada para o Subsistema do Ardila consistia na beneficiação pelo regadio de aproximadamente 10 830 ha localizados entre as povoações de Moura, Brinches e Pias. Esta definição de área foi efectuada tendo em consideração a limitação existente quanto à área global do empreendimento de Alqueva. A área estudada inicialmente abrangia cerca de 28 950 ha (Hidrotécnica Portuguesa, 1988), incluindo algumas manchas situadas a Sul de Pias (bloco de Pias), nas zonas envolventes de Serpa e da barragem do Enxoé (bloco de Enxoé) e na zona compreendida entre Sobral da Adiça, Santo Amador e Safara (bloco da Adiça).

Nesta configuração definida em Hidrotécnica Portuguesa (1996), o Subsistema do Ardila teria como origem de água uma tomada de água a localizar na albufeira de Pedrógão nas imediações da Horta da Vargem a Norte da povoação de Moura. Os caudais requeridos para o regadio seriam elevados num único patamar de bombagem, pela estação elevatória da Horta da Vargem, para um reservatório de regularização, localizado próximo de Moura, à cota 212 m. Esta estação elevatória, com uma potência instalada de cerca de 36 MW, apresentaria uma altura de elevação de 137 m e um caudal de dimensionamento de 16,7 m³/s.

A partir do reservatório de regularização, os caudais bombados seriam aduzidos através de um canal condutor geral, com origem junto a Moura, com 27,3 km de extensão. A extensão total do conjunto de canais adutores principais do Sistema do Ardila totalizava 49 km e incluía, para além da estação elevatória principal, cerca de 26 estações elevatórias secundárias com uma potência instalada global de 12,4 MW.

Nesta configuração encontrava-se ainda prevista a construção de uma central hidroeléctrica, a instalar no canal condutor geral com uma potência de 0,85 MW, que permitiria aproveitar o desnível existente entre algumas áreas de rega localizadas mais a Oeste a cotas mais baixas.

Em termos globais as necessidades de água para rega da área a beneficiar pelo Subsistema do Ardila, para a configuração definida no Estudo Prévio de 1996, foram estimadas em cerca de 80,1 hm³ em ano médio e em 96,2 hm³ em ano seco. Estes valores foram estabelecidos tendo em consideração uma dotação média de 7400 m³/ha, que em ano seco seria 20% superior à do ano médio.





Esta configuração global do Subsistema do Ardila definida no Estudo Prévio foi desenvolvida tendo em conta os princípios estabelecidos pela EDIA, mas não era assumida como definitiva, admitindo-se alguns esquemas alternativos para o subsistema de adução principal. Considerava-se, ainda, que se fosse entendido ampliar posteriormente a área de rega deste Subsistema, se poderia recorrer a esquemas de obras complementares, com origens de água não só na albufeira de Pedrógão, como também noutras albufeiras que permitiriam aproveitar as afluições próprias da margem esquerda da bacia do rio Ardila.

Estudo Comparativo das Alternativas para a Adução às Manchas de Rega Situadas no Sistema do Ardila (AQUALOGUS & SEIA, 2001)

Posteriormente ao Estudo Prévio de 1996, e tendo em conta a evolução do conhecimento técnico e da estratégia definida para o EFMA, a configuração do Subsistema do Ardila foi sujeita a diversas alterações, consubstanciadas no “Estudo Comparativo das Alternativas para a Adução às Manchas de Rega Situadas no Sistema do Ardila” (AQUALOGUS & SEIA, 2001).

A área estudada em AQUALOGUS & SEIA (2001) abrangeu 69 960 ha nos concelhos de Serpa e Moura, dos quais foram excluídos à partida 32 315 ha, por não apresentarem aptidão para o regadio ou uso agrícola e 1 880 ha de área social. Entre as áreas excluídas incluem-se todas as zonas de habitação, industriais, zonas alteradas artificialmente sem vegetação, espaços verdes urbanos e desportivos, florestas, zonas húmidas continentais e zonas de água doce (AQUALOGUS & SEIA, 2001).

Os restantes 35 765 ha foram distribuídos por 18 blocos de rega. A análise de constrangimentos ambientais e de ordenamento do território revelou, no entanto, que o bloco de Safara e parte do bloco de Machados-Lameira se localizavam dentro de duas áreas classificadas da Rede Natura 2000: a Zona de Protecção Especial Moura/Mourão/Barrancos (área criada ao abrigo da Directiva Aves) e o Sítio da Lista Nacional de Sítios Moura/Barrancos (área criada ao abrigo da Directiva Habitats).

Dado o estatuto de conservação destas áreas o projectista optou pela exclusão do bloco de Safara e de parte do bloco Machados-Lameira do Subsistema do Ardila (total de 7 555 ha). Pelas mesmas razões foi abandonada a intenção de implantar a barragem de Toutalga (cuja albufeira seria utilizada para aduzir a água ao bloco de Safara). Após estas exclusões a área máxima a beneficiar definitiva passou a ser de cerca de 28 210 ha, dividida em 18 blocos localizados entre as povoações de Moura, Brinches, Pias e Serpa.

No seguimento desta definição da área a beneficiar, o estudo comparativo de alternativas (AQUALOGUS & SEIA, 2001) analisou três alternativas de adução (alternativas I, II e III) para o Subsistema de Rega do Ardila. Das três alternativas estudadas, a Alternativa II foi rejeitada logo numa fase inicial do estudo por razões de natureza técnica, ambiental e económica. Entre estes motivos incluía-se o facto de a Alternativa II apresentar



uma maior extensão de infra-estruturas de adução em canal a céu aberto, que atravessavam zonas com características mais naturalizadas, implicando assim maiores impactos de fragmentação de habitats, e a construção de mais uma albufeira.

Assim, o estudo comparativo de alternativas (AQUALOGUS & SEIA, 2001) desenvolveu com maior detalhe apenas duas alternativas de adução para o Subsistema de Rega do Ardila (Alternativas I e III), constituídas por um circuito integrado de barragens e estruturas hidráulicas, incluindo canais, condutas, sifões, túneis, estações elevatórias e reservatórios de regularização, entre outros.

A Alternativa I desenvolvida neste estudo seria constituída por três circuitos hidráulicos independentes:

- Circuito hidráulico da Horta da Vargem – beneficiaria cerca de 12 330 ha, localizados na zona central do subsistema de rega, entre Moura e Pias; teria como origem principal de água uma captação na albufeira de Pedrógão, situada nas imediações da Horta da Vargem, a Norte de Moura; integraria ainda as barragens de Caliços e Pias e o reservatório da Ladeira Branca, com funções de regularização;
- Circuito hidráulico de Orada – beneficiaria cerca de 15 050 ha, localizados na zona Oeste e Sul do subsistema de rega; teria como origem principal de água uma captação na albufeira de Pedrógão, nas imediações da Mina de Orada; considerava ainda o aproveitamento dos escoamentos afluentes às albufeiras de Brinches, Amoreira e Serpa;
- Circuito hidráulico de Brenhas – beneficiaria cerca de 830 ha relativos ao bloco de rega de Brenhas, a Norte de Moura; teria como origem de água a albufeira de Brenhas.

Quanto à Alternativa III, considerava quatro circuitos hidráulicos independentes:

- Circuito hidráulico da Horta da Vargem – beneficiaria cerca de 12 330 ha, localizados na zona central do subsistema de rega, entre Moura e Pias; teria como origem principal de água uma captação na albufeira de Pedrógão, situada nas imediações da Horta da Vargem, a Norte de Moura; integraria ainda as barragens de Caliços e Pias e o reservatório da Ladeira Branca, com funções de regularização;
- Circuito hidráulico de Orada – beneficiaria cerca de 5 885 ha, localizados na zona Oeste do subsistema de rega; teria como origem principal de água uma captação na albufeira de Pedrógão, nas imediações da Mina de Orada; considerava ainda o aproveitamento dos escoamentos afluentes às albufeiras de Brinches e Amoreira;
- Circuito hidráulico de Serpa – beneficiaria cerca de 9 165 ha, localizados na zona Sul do subsistema; teria como origem principal de água uma tomada de água no rio Guadiana, considerando ainda o aproveitamento dos escoamentos afluentes à albufeira de Serpa;





- Circuito hidráulico de Brenhas – beneficiaria cerca de 830 ha relativos ao bloco de rega de Brenhas, a Norte de Moura; teria como origem de água a albufeira de Brenhas.

Assim, ambas as alternativas de adução tinham por base a definição de circuitos hidráulicos independentes, dos quais dois eram comuns às duas alternativas: os circuitos de Horta da Vargem e de Brenhas. As duas alternativas de adução desenvolvidas diferiam globalmente na adução aos blocos de rega localizados mais a Sul, nas imediações da Vila de Serpa. Enquanto a alternativa I realizaria esta adução através da transferência gravítica de caudais entre as albufeiras de Brinches e Serpa, provenientes da captação de Orada na albufeira de Pedrógão; a alternativa III previa a concepção de um quarto circuito hidráulico independente, com uma captação de água no rio Guadiana.

Estas duas alternativas de adução do Subsistema de Rega do Ardila desenvolvidas no estudo comparativo de alternativas (AQUALOGUS & SEIA, 2001) foram ainda submetidas a uma análise dos seus impactes ambientais, através de um Estudo Preliminar de Impacte Ambiental (AQUALOGUS & SEIA, 2001). Este EPIA concluiu que entre as duas alternativas se verificavam diferenças pouco vincadas nos impactes ambientais, quer positivos, quer negativos.

Estudo das Tomadas de Água na Albufeira do Pedrógão (AQUALOGUS, 2004a)

Na sequência da conclusão do estudo AQUALOGUS & SEIA (2001), a EDIA promoveu o aprofundamento do estudo das alternativas à adução do sistema primário de rega do Subsistema de Rega do Ardila, tendo em consideração a avaliação da opção de concentrar a origem de água principal numa única estação elevatória, a localizar a jusante da barragem do Pedrógão.

Esta opção levou ao desenvolvimento do estudo AQUALOGUS (2004a), o qual procede ao desenvolvimento e à avaliação técnica-económica comparativa de várias alternativas e soluções, incluindo pela primeira vez a avaliação da possibilidade da rede primária do Subsistema de Rega do Ardila proceder ao reforço do fornecimento de água à albufeira do Enxoé:

- Alternativa IV – as infra-estruturas de rega teriam como origem de água principal a captação da Horta da Vargem, localizada na albufeira do Pedrógão; a água seria bombada num único escalão de elevação para o reservatório da Ladeira Branca (cota 200 m), onde tem origem o circuito primário de adução que se estende no primeiro troço, em cerca de 8,2 km, até à barragem da Rib.^a dos Calços (NPA=196 e NmE=194), e no segundo troço, em cerca de 17,8 km, até à barragem do Enxoé, com o NPA definido à cota 175; neste último troço existiria uma derivação com cerca de 7,6 km até à barragem de Pias (NPA=190 m);



- Alternativa V – as infra-estruturas de rega teriam como origem principal de água uma estação elevatória a localizar na margem esquerda do rio Guadiana, imediatamente a jusante da barragem do Pedrógão, considerando-se igualmente o aproveitamento dos escoamentos afluentes às barragens da Amoreira e do Enxoé e da sua capacidade de regularização de caudais; a água seria bombada num primeiro escalão de elevação até à albufeira da Amoreira, e posteriormente, num segundo escalão, até a albufeira da Ribeira dos Caliços de onde se procederia ao fornecimento de água aos blocos de rega localizados a cotas mais elevadas e à alimentação da albufeira do Enxoé; para a albufeira da Amoreira foram equacionadas três possíveis localizações com diferentes NPA;
- Alternativa VI – as infra-estruturas de rega teriam igualmente como origem principal de água uma estação elevatória a localizar na margem esquerda do rio Guadiana, imediatamente a jusante da barragem do Pedrógão, considerando-se igualmente o aproveitamento dos escoamentos afluentes às barragens da Amoreira, Brinches e do Enxoé e da sua capacidade de regularização de caudais; a água seria bombada num primeiro escalão de elevação até uma câmara de transição, onde teria início a adução de água às albufeiras de Amoreira e de Brinches, ambas com o NPA definido à cota 135 m; posteriormente, num segundo escalão de elevação, a água seria bombada da albufeira da Amoreira até à albufeira da Ribeira dos Caliços, de onde se procederia ao fornecimento de água aos blocos de rega localizados a cotas mais elevadas; a alimentação da albufeira do Enxoé processar-se-ia igualmente através da elevação de caudais a partir da albufeira de Brinches; para esta alternativa, foi considerada a localização da albufeira da Amoreira a jusante do local de Pomares, como o NPA definido à cota 135 m;
- Alternativa VII – esta alternativa seria constituída por dois circuitos hidráulicos independentes com origem na Horta da Vargem e Orada; no circuito hidráulico com origem na captação da Horta da Vargem, a água seria bombada num único escalão de elevação para o reservatório da Ladeira Branca, posicionado à cota 200, onde teria origem o circuito primário de adução que se estendia no primeiro troço, em cerca de 8,2 km, até à barragem da Rib.^a dos Caliços e, no segundo troço, em cerca de 7,6 km, até à barragem de Pias; no segundo circuito hidráulico a água seria bombada num primeiro escalão de elevação desde a estação elevatória de Orada até uma câmara de transição (140), onde teria início a adução de água às albufeiras da Amoreira e de Brinches, ambas com o NPA definido à cota 135 m; posteriormente, num segundo escalão de elevação, a água seria bombada da albufeira de Brinches até uma câmara de transição (180) de onde se procederia à alimentação da albufeira do Enxoé; foi considerada igualmente a localização da albufeira da Amoreira a jusante do local de Pomares, com o NPA definido à cota 135 m.





Estudo Prévio da Rede Primária do Subsistema Ardila (AQUALOGUS, 2004c)

Após a conclusão do “Estudo das Tomadas de Água na Albufeira do Pedrógão” (AQUALOGUS, 2004a), a EDIA adoptou a opção de concentrar a origem principal do Subsistema de Rega do Ardila numa única estação elevatória, a localizar a jusante da barragem do Pedrógão, e de se proceder ao reforço das disponibilidades hídricas da albufeira do Enxoé.

A partir desta decisão, a EDIA promoveu a elaboração do “Estudo Técnico-Económico Comparativo de Alternativas de Adução às Manchas de Rega do Subsistema do Ardila” (AQUALOGUS, 2004b), que estudou duas alternativas de adução para a rede primária do Subsistema de Rega do Ardila. Estas duas alternativas foram então desenvolvidas ao nível de Estudo Prévio em AQUALOGUS (2004c) e analisadas quanto aos seus impactes no “Estudo de Impacte Ambiental da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila” (NEMUS, 2005). Ambas as alternativas (VIII e X) seriam constituídas por um sistema integrado de 4 circuitos hidráulicos (Pedrógão, Amoreira, Brinches e Serpa), tendo como origem de água principal uma estação elevatória localizada a jusante da barragem de Pedrógão; diferiam fundamentalmente na forma como procederiam à adução de água ao circuito de Serpa: na alternativa VIII, a transferência de caudais para o reforço da albufeira de Serpa teria origem na albufeira de Brinches; na alternativa X, este reforço teria origem numa captação localizada no rio Guadiana.

Deste processo de avaliação resultou a 4 de Maio de 2006 Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável, condicionada ao cumprimento de todas as medidas e exigências discriminadas na DIA.

A Alternativa VIII da Rede Primária do Subsistema do Ardila foi assim desenvolvida a Projecto de Execução. Devido à complexidade do projecto, as várias componentes da Rede Primária estão a ser objecto de Projectos de Execução independentes.

Os Projectos de Execução dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa foram objecto de um Relatório de Conformidade Ambiental (NEMUS, 2007a) relativamente ao qual a Comissão de Avaliação emitiu, em Fevereiro de 2008, um parecer (APA *et al.*, 2008) concluindo não ser possível verificar a conformidade do Projecto de Execução com a DIA. Na sequência deste parecer, teve lugar na Agência Portuguesa do Ambiente (APA), no dia 30 de Abril de 2008, uma reunião sobre projectos do EFMA, onde estiveram presentes representantes da APA, da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do (CCDR) Alentejo, do Instituto da Água (INAG), do Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB), do Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico (IGESPAR) e da EDIA. Relativamente aos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila, “A posição técnica das várias entidades presentes transmitida à EDIA (...) foi a seguinte:



- (...) a.1 Poderão ser objecto de abordagem em RECAPE os seguintes elementos do projecto:
 - i. Estações Elevatórias de Pedrógão, Brinches e Torre do Lóbio, assim como o reservatório da Laje, uma vez que se consideram aceitáveis as alterações introduzidas no desenvolvimento do Estudo Prévio a Projecto de Execução;
 - ii. Troço de conduta entre a Estação Elevatória de Pedrógão e o Reservatório de Orada, uma vez que o tipo de uso do solo na área de implantação não se altera e dado que se trata de uma conduta enterrada. (...)
 - iii. Central Hidroeléctrica de Serpa (...).
 - (...) Deste modo, foi considerado que deverá ser elaborado: um RECAPE para o reservatório da Laje; um RECAPE para os restantes elementos do projecto acima referidos.
- a.2 Os restantes elementos do projecto deverão ser objecto de elaboração de novo EIA a submeter a procedimento de AIA, dadas as significativas alterações introduzidas no Projecto de Execução, relativamente ao inicialmente previsto em Estudo Prévio” (APA, 2008a).

Deste modo, o presente EIA visa submeter a um novo procedimento de AIA os Projectos de Execução das infra-estruturas dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, cuja descrição se apresenta no capítulo seguinte e que não incluem as Estações Elevatórias de Pedrógão, Brinches e Torre do Lóbio, o reservatório da Laje, o troço de conduta entre a Estação Elevatória de Pedrógão e o Reservatório de Orada ou a Central Hidroeléctrica de Serpa, que foram objecto de RECAPE (NEMUS, 2008a e b).

2.3. Alternativas do projecto

De acordo com o exposto anteriormente, o presente EIA incide sobre parte dos projectos que resultaram do desenvolvimento a Projecto de Execução da alternativa do “Estudo Prévio da Rede Primária do Subsistema Ardila” (AQUALOGUS, 2004c) aprovada (condicionalmente) pela Comissão de Avaliação (alternativa VIII).

Deste modo, a análise comparativa de alternativas no âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental compreenderá apenas a solução preconizada pelo Projecto de Execução (que se descreve em pormenor no capítulo seguinte) e a ausência de intervenção (alternativa zero) – não implementação das infra-estruturas da rede primária do subsistema de rega do Ardila em análise.



3. Descrição de projecto

A presente descrição do projecto baseia-se nas peças escritas e desenhadas dos seguintes Projectos de Execução:

- “Projecto de Execução da Estação Elevatória e do Adutor do Pedrógão – Margem Esquerda” – Volume I (Canais de Adução e Reservatório de Orada) – AQUALOGUS, 2006;
- “Projecto de Execução do Bloco de Rega de Brinches” – Volume I (Reservatório de Regularização de Brinches Norte e Sistema de Filtragem) – Hidroprojecto, 2007a;
- “Adutor Brinches-Enxoé e Respetivo Bloco de Rega – Projecto de Execução” – Volumes 1 (Memória Geral), 3 (Rede Primária de Adução) e 4 (Reservatórios) – COBA & ProSistemas, 2006;
- “Projecto de Execução do Adutor de Serpa e Respetivo Bloco de Rega” – Volumes II (EE Serpa Norte), III (Adutor Serpa), IV (Adutor de Guadalupe), V (Reservatório de Serpa Norte) e VI (Reservatório de Guadalupe) – Hidroprojecto, 2007b.

No presente capítulo são sumariamente descritas as principais características do projecto em termos estruturais e de dimensionamento, de movimentação de materiais e equipamentos e de faseamento da construção, entre outros aspectos associados quer à fase de construção, quer à fase de exploração do projecto, de modo a permitir a sua avaliação na perspectiva da análise de impactes ambientais, tendo em vista a futura recomendação de medidas de minimização dos mesmos.

3.1. Enquadramento geográfico

3.1.1. Localização e acessos

Os Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa desenvolvem-se na margem esquerda do rio Guadiana, no concelho de Serpa, especificamente nas freguesias de Pias, Brinches, Santa Maria e Salvador. O enquadramento geográfico do projecto em análise pode ser observado na Carta 1 (Volume III), onde é representado conjuntamente com o restante circuito hidráulico (compondo em conjunto a Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila) e ainda com a configuração prevista para os futuros blocos de rega do Subsistema do Ardila, que se representam apenas para fins de enquadramento do projecto.

A área de implantação do projecto é servida por um conjunto de estradas municipais e nacionais importantes, das quais se destacam:





- IP8 (antiga EN260), que cruza o projecto no adutor de Guadalupe (troço final do adutor de Serpa);
- EN255, que permite o acesso, não só ao mesmo adutor referido acima, como também aos troços de adução às albufeiras da Laje e Enxoé, desenvolvendo-se na direcção Sudoeste/Nordeste a partir da cidade de Serpa;
- EN265, que acompanha todo o troço do adutor de Serpa entre a estação elevatória de Torre de Lóbio e o reservatório de Serpa Norte, prosseguindo o seu desenvolvimento para Norte, interceptando também o canal do Adutor de Pedrógão na zona próxima ao reservatório de Orada;
- EN392, a Nascente da área de implantação de projecto, que permite o acesso ao troço final da adução à albufeira do Enxoé, na proximidade da povoação de Pias;
- EN386 e EN392, que partindo de Brinches e desenvolvendo-se numa direcção Sudoeste/Nordeste e Poente/Nascente, respectivamente, permitem o acesso à conduta elevatória do Adutor Brinches-Enxoé.

3.1.2. Áreas sensíveis

A área de projecto não intercepta nenhuma área classificada da conservação da natureza, quer da Rede Nacional de Áreas Protegidas, quer ao abrigo da Rede Natura 2000. As áreas classificadas mais próximas são (o enquadramento do projecto em relação às áreas classificadas pode ser observado na Carta 1, Volume III):

- a Este, a Zona de Protecção Especial para a Avifauna Moura/Mourão/Barrancos (área classificada ao abrigo da Directiva Aves, D.L. nº 384-B/99, de 23 de Setembro) e o Sítio da Lista Nacional de Sítios Moura-Barrancos (PTCON0053, área classificada ao abrigo da Directiva Habitats, cf. Decisão do Conselho de 19 de Julho de 2006);
- a Sul, o Sítio da Lista Nacional de Sítios Guadiana (PTCON0036, área classificada ao abrigo da Directiva Habitats, cf. Decisão do Conselho de 19 de Julho de 2006), a Zona de Protecção Especial Vale do Guadiana (área classificada ao abrigo da Directiva Aves, D.L. nº384-B/99, de 23 de Setembro) e o Parque Natural do Vale do Guadiana (criado pelo Decreto Regulamentar Nº 28/95, de 18 de Novembro).



3.1.3. Planos de ordenamento do território, condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública

Relativamente ao ordenamento do território, os instrumentos em vigor para a área de projecto são:

- Plano de Bacia Hidrográfica do Guadiana (PBH);
- Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Alqueva (PROZEA);
- Plano Regional de Ordenamento Florestal do Baixo Alentejo (PROF-BA);
- Programa Específico de Desenvolvimento Integrado da Zona do Alqueva (PEDIZA).
- Plano de Ordenamento da Albufeira do Enxoé (POAE);
- Plano Director Municipal de Serpa;

Em termos de servidões administrativas, restrições de utilidade pública e outros condicionamentos, aplicam-se as seguintes, como mais relevantes:

- Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Reserva Agrícola Nacional (RAN);
- Domínio público hídrico;
- Montado de sobro e de azinho;
- Olival.

3.2. Descrição geral de projecto

No presente subcapítulo procede-se a uma descrição geral dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, sendo esta caracterização pormenorizada no ponto 3.3. Note-se que determinados componentes dos mesmos foram já objecto de RECAPE, pelo que o presente EIA não se debruça sobre a totalidade das infra-estruturas associadas aos projectos de adutores mencionados.

As componentes de projecto em análise neste EIA dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa são representadas nas Cartas 2 e 3 (Volume III), recomendando-se a sua consulta para melhor compreensão do presente capítulo. Em termos globais, os Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa incluem as seguintes infra-estruturas em estudo:

- uma estação elevatória primária (Serpa Norte);





- um sistema adutor de infra-estruturas lineares com desenvolvimento total de 38,5 km, incluindo 8,0 km de canais a céu aberto e 30,5 km de condutas enterradas, das quais 18,1 km gravíticas e 12,4 km elevatórias;
- seis reservatórios de transição e regularização (Orada, Brinches Norte, Brinches Sul, Montinhos, Serpa Norte e Guadalupe).

Nos parágrafos seguintes descrevem-se as principais características de projecto dos três adutores em análise. Faz-se referência a algumas infra-estruturas que, embora não pertencendo ao âmbito do presente EIA (foram já alvo de RECAPE autónomo), são relevantes para compreender o funcionamento e integração das componentes em estudo no âmbito da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila.

Adutor de Pedrógão

O Adutor de Pedrógão constitui o troço inicial da Rede Primária do Subsistema do Ardila, estabelecendo a ligação entre a origem principal de água do Subsistema – a albufeira do Pedrógão, e as albufeiras de Amoreira e Brinches (ver Cartas 2 e 3 – Volume III). Este adutor compreende as seguintes infra-estruturas:

- dois reservatórios – o reservatório de Orada, onde se faz a transição do sistema elevatório primário para o sistema adutor gravítico, e o reservatório de Brinches Norte, que é um reservatório de regularização para a rede de rega secundária;
- um sistema adutor gravítico, em canal a céu aberto, para ligação às albufeiras da Amoreira e Brinches.

A água elevada na Estação Elevatória de Pedrógão será transportada por uma conduta elevatória enterrada, ao longo de cerca de 1,7 km, até ao reservatório de Orada. Este reservatório será do tipo pequena barragem, terá uma capacidade de 354 dam³ e uma área inundada de 9,76 ha no Nível de Pleno Armazenamento (NPA).

A partir do reservatório de Orada a água é aduzida de forma gravítica através de canais a céu aberto, até às albufeiras de Amoreira e Brinches, ao longo de uma extensão total de 8,0 km.

O Adutor do Pedrógão inclui ainda o reservatório de Brinches Norte, um reservatório semi-escavado, com volume total da ordem dos 60 dam³ e uma área inundada de cerca de 2,7 ha, que fará a ligação entre a rede primária e a rede secundária de parte do Bloco Oeste do Subsistema do Ardila.

Adutor de Brinches-Enxoé

O Adutor de Brinches-Enxoé inicia-se na albufeira de Brinches e estabelece a ligação desta às albufeiras de Serpa, Laje e Enxoé (ver Carta 2 – Volume III). O Adutor de Brinches-Enxoé compreende essencialmente:



- uma conduta elevatória com origem na barragem de Brinches;
- um reservatório (Brinches Sul) onde se faz a transição do sistema elevatório para o sistema adutor gravítico;
- um sistema adutor gravítico de condutas para ligação às albufeiras de Serpa, Laje e Enxoé e ainda ao reservatório de Montinhos.

A água elevada na Estação Elevatória de Brinches é transportada por uma conduta elevatória enterrada, com cerca de 4,4 km de desenvolvimento, até ao reservatório de Brinches Sul. Este reservatório será do tipo semi-escavado, com uma capacidade útil de 289 dam³ e área inundada de 8,16 ha, para um NPA de 185,00.

A partir do reservatório de Brinches Sul, a água é aduzida de forma gravítica, através de condutas enterradas, até às albufeiras de Serpa, Laje e Enxoé e até ao reservatório de Montinhos, ao longo de uma extensão total de 18,1 km. Estes reservatórios serão os centros de distribuição da água para os perímetros de rega da zona meridional do Subsistema do Ardila.

O reservatório de Montinhos será do tipo semi-escavado, com uma capacidade útil de armazenamento de cerca de 130 dam³ e área inundada de 4,96 ha para um NPA de 180,2.

Adutor de Serpa

O Adutor de Serpa inicia-se na albufeira de mesmo nome e assegura o fornecimento de água às manchas de rega do Subsistema do Ardila localizadas na envolvente de Serpa. Este adutor é composto pelas seguintes infra-estruturas:

- adutor de Serpa, que conduz a totalidade do caudal, desde a barragem de Serpa até ao reservatório de Serpa Norte, em conduta elevatória;
- reservatório de Serpa Norte, que servirá de regularização, comando e segurança aos blocos de rega e que abastece directamente o bloco de Serpa Norte Baixo;
- estação elevatória de Serpa Norte, que elevará o caudal necessário ao bloco de Serpa Sul;
- adutor de Guadalupe, que aduz o caudal do reservatório de Serpa Norte ao reservatório de Guadalupe, em conduta elevatória;
- reservatório de Guadalupe, que servirá de comando aos grupos da estação elevatória de Serpa Norte, e que abastecerá o bloco de Serpa Sul.

Os caudais elevados na Estação Elevatória de Torre de Lóbio são transportados por uma conduta elevatória enterrada, ao longo de cerca de 4,0 km de desenvolvimento, até ao reservatório de Serpa Norte. Este





reservatório será do tipo semi-escavado e terá uma capacidade total de 110 dam³ e área inundada de 3,7 ha no NPA.

A partir do reservatório de Serpa Norte, a água é novamente elevada, pela estação elevatória de Serpa Norte, dimensionada para um caudal de 1,8 m³/s, e transportada por nova conduta elevatória enterrada, ao longo de cerca de 4,0 km até ao reservatório de Guadalupe. Este será um reservatório em betão armado, com diâmetro interior igual a 14,0 m e uma altura total interior de 4,9 m.

3.3. Descrição das componentes de projecto

No presente subcapítulo produz-se uma descrição mais pormenorizada das várias componentes de projecto em estudo, integradas nos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa.

3.3.1. Adutor do Pedrógão

O Adutor do Pedrógão corresponde à secção inicial da Rede Primária do Subsistema do Ardila e desenvolve-se desde a captação de água principal, na Estação Elevatória do Pedrógão, até às albufeiras de Amoreira e Brinches. O Adutor do Pedrógão inicia-se com uma conduta de adução em aço, com 5,00 m de diâmetro e cerca de 165,00 m de desenvolvimento, que liga a albufeira de Pedrógão à Estação Elevatória (EE) de Pedrógão (nenhuma destas componentes é objecto do presente EIA). Da EE de Pedrógão, a água é elevada para o reservatório de Orada, de onde é conduzida em gravidade por canal às albufeiras de Amoreira e Brinches. Faz parte ainda deste adutor um reservatório de regularização de transição para a rede secundária de rega – o Reservatório de Brinches Norte.

Reservatório de Orada

A conduta elevatória proveniente da EE do Pedrógão termina no reservatório de Orada, a partir do qual é feita a adução gravítica dos caudais aduzidos às albufeiras de Amoreira e Brinches.

O reservatório de Orada será do tipo pequena barragem, terá uma capacidade de 354 dam³ e uma área inundada de 9,76 ha, para o Nível de Pleno Armazenamento (NPA) de 138,70. O Nível de Máxima Cheia (NMC) é de 139,00 e o Nível mínimo de Exploração (NmE) de 133,00. Compreende um aterro com altura máxima acima do nível geral da fundação de 15 m e um desenvolvimento do coroamento de cerca de 214 m, com largura do coroamento de 6,0 m. A solução proposta para o aterro principal consiste num perfil homogéneo constituído



por materiais oligocénicos, com matriz de areia siltosa e argilosa, com um filtro subvertical a jusante para protecção do aterro. O volume total do corpo do aterro principal será de 45,1 dam³.

O reservatório de Orada situa-se no barranco da Azenha da Aldeia, acerca de 3 km da Mina de Orada, freguesia de Pias, concelho de Serpa, distrito de Beja. A bacia hidrográfica do aproveitamento é muito reduzida (16,9 ha), sendo constituída pela área delimitada pelo aterro principal, pelo dique de montante, pela estrada de acesso ao coroamento e descarga de fundo e pela linha de cumeeada situada entre a tomada de água para o canal e o aterro principal.

Os órgãos hidráulicos de segurança são o descarregador de emergência (em canal de encosta, com soleira em labirinto alimentando um canal colector lateral) e a descarga de fundo (equipada com válvula de jacto oco na extremidade de jusante). O descarregador de emergência está localizado na margem esquerda, que apresentava melhores condições para a sua inserção. Este descarregador servirá também para descarregar caudais mais reduzidos decorrentes, essencialmente, de precipitações intensas ocorridas sobre o reservatório e sobre a pequena área que drena para dentro do reservatório.

A tomada de água para o canal de adução às albufeiras de Brinches e da Amoreira será construída na margem direita do reservatório.

Os materiais a seleccionar para construção do aterro principal são: solos, para construção do corpo do aterro; materiais granulares, para filtros; drenos e inertes para betões, e materiais rochosos para enrocamentos. No que concerne a solos para construção do corpo do aterro, foram definidas duas manchas de empréstimo no interior da área inundável do reservatório, evitando assim o impacte da exploração de manchas de empréstimo fora da área já afectada pelo reservatório. Em função da estimativa de volumes e das características dos materiais ocorrentes, as áreas de empréstimo estudadas irão fornecer um volume global estimado de cerca de 57 600 m³, pelo que estes valores satisfarão as necessidades de volume de material para a construção do aterro principal, a que acrescerão os materiais do horizonte superior provenientes das escavações (cerca de 28 800 m³), que poderão ser empregues na construção dos aterros dos acessos ou colocados a jusante do sistema de drenagem principal.

Os materiais para enrocamento e drenos serão provenientes de pedreiras em exploração, em regiões próximas do local do reservatório. Os materiais para filtros serão provenientes de areiros em exploração na região, não se excluindo a possibilidade de virem a explorar-se areiros em locais mais afastados do reservatório.

O paramento de montante será protegido com enrocamento e o de jusante com uma hidrosmenteira aplicada a uma camada de terra vegetal com espessura de 0,30 m.





O acesso ao reservatório e às diferentes estruturas nele integradas será realizado a partir de um caminho agrícola existente. O acesso ao coroamento terá cerca de 560 m de extensão. O caminho de acesso à câmara da válvula da descarga de fundo terá cerca de 160 m de extensão. O caminho de acesso à tomada de água situa-se sobre o dique que delimita a zona de montante do reservatório e terá um comprimento total de cerca de 500 m. Em termos de perfil transversal, o caminho de acesso ao coroamento terá uma largura de 5,50 m (incluindo bermas de 0,75 m) e declives transversais de 2,5%. Nas zonas em escavação, previu-se uma valeta com 0,60 m de altura, não revestida.

Canais de adução às albufeiras da Amoreira e Brinches

A partir do reservatório de Orada, a água é aduzida de forma gravítica através de canais a céu aberto até às albufeiras de Amoreira e Brinches, ao longo de uma extensão total de 8,0 km, dividida em quatro troços com caudais de dimensionamento diferentes, conforme se pode observar nas Cartas 2 e 3 (Volume III). Este troço do Adutor do Pedrógão é composto pelas seguintes infra-estruturas:

- tomada de água no reservatório de Orada;
- canal de adução com secção trapezoidal, compreendendo quatro trechos de geometria distinta;
- estrutura de bifurcação;
- descarregador de emergência do canal localizado aproximadamente 100 m a montante da bifurcação;
- descarga de fundo do canal situada na obra de bifurcação;
- comportas de regulação e seccionamento;
- tomada de água para o reservatório de Brinches-Norte;
- passagens hidráulicas sob o canal;
- passagens superiores destinadas ao trânsito de pessoas, veículos e animais;
- atravessamentos do canal por condutas da rede de rega;
- obras e equipamentos de salvamento
 - rampas de salvamento e acesso ao canal,
 - escadas metálicas de salvamento,
 - acesso ao canal e cabos de salvamento, com bóias;
- caminho de serviço;
- vedações e portões de acesso rodoviário e pedonal à obra.

A tomada de água no reservatório de Orada é constituída por uma estrutura de betão armado, com três vãos rectangulares equipados com comportas planas verticais de regulação ou seccionamento, manobradas por servomotores hidráulicos, seguindo-se um troço de transição para canal trapezoidal.



A partir desta tomada desenvolve-se um sistema adutor gravítico, em canal a céu aberto, com uma extensão total de 8,0 km, dividido em quatro troços (ver traçado do canal nas Cartas 2 e 3 – Volume III).

O primeiro troço de canal (Troço 1) está dimensionado para o caudal de adução máximo (19,53 m³/s), e tem 3,8 km de desenvolvimento, entre o reservatório de Orada e a bifurcação para as albufeiras da Amoreira e de Brinches, junto ao Monte da Margação. Este trecho localiza-se junto dum cumeeada, acompanhando quase sempre o andamento da mesma. Apresenta um traçado em planta pouco sinuoso e um perfil longitudinal do terreno pelo eixo com poucas variações altimétricas. O canal ao longo deste troço apresenta uma geometria de 2,50 m de largura de rasto por 3,00 m de altura. O caudal de dimensionamento apresenta uma altura do escoamento em regime uniforme de 2,43 m.

No final do Trecho 1, uma estrutura de bifurcação do canal permite separar o caudal a aduzir às albufeiras de Brinches e da Amoreira. A montante desta estrutura de bifurcação localiza-se o descarregador de emergência do canal de adução, constituído por um sifão de segurança. O sifão descarrega para um canal escavado, revestido a gabiões e é seguido de uma bacia de recepção a jusante. A estrutura de bifurcação integra duas estruturas de regulação e seccionamento, situadas nas extremidades de montante dos canais com destino àquelas albufeiras. Cada uma destas estruturas apresenta dois vãos protegidos por comportas planas de secção rectangular do tipo vagão, para regulação ou seccionamento do caudal derivado. As comportas são accionadas por servomotores hidráulicos tendo a jusante uma transição de canal rectangular para trapezoidal.

A estrutura de bifurcação integra ainda a descarga de fundo do canal, implantada imediatamente a montante das comportas de regulação e seccionamento dos Troços 2 e 3. Esta está equipada com uma comporta do tipo mural, instalada no muro lateral esquerdo da estrutura de bifurcação, a jusante da qual se previu uma tubagem de Ferro Fundido Dúctil (FFD) DN 300 mm. Na extremidade de jusante desta conduta localiza-se uma estrutura de dissipação de energia por impacto.

A partir da estrutura de bifurcação, o Trecho 2 do canal dirige-se para Este, para adução à albufeira da Amoreira, e o Trecho 3 dirige-se para Sul, até ao Nó de Brinches Norte. O Trecho 2 do canal está dimensionado para 9,16 m³/s e tem um desenvolvimento total de 1,3 km até à albufeira da Amoreira. Tal como o Trecho 1 apresenta um traçado em planta pouco sinuoso e um perfil longitudinal do terreno pelo eixo com reduzidas variações altimétricas. O canal no Trecho 2 apresenta uma geometria de 2,00 m de largura de rasto por 2,30 m de altura. O caudal de dimensionamento apresenta uma altura do escoamento em regime uniforme de 1,80 m.

O Trecho 3 do canal tem 1,6 km de extensão e está dimensionado para 10,37 m³/s, fazendo a ligação à derivação para o Reservatório de Brinches Norte. Neste ponto, uma tomada de água deriva um caudal máximo de 2,20 m³/s para adução do reservatório de Brinches Norte, iniciando-se o trecho seguinte (Trecho 4) nesta





mesma secção. O Trecho 4 corresponde ao troço de canal entre a derivação para o reservatório de Brinches Norte e a albufeira de Brinches, estando dimensionado para $8,17 \text{ m}^3/\text{s}$ e tendo um desenvolvimento de 1,3 km. Os taludes laterais dos canais terão um declive de 1V/1,3H.

O traçado em planta do canal nos Trechos 3 e 4 é sinuoso, apresentando, no entanto, um perfil longitudinal do terreno pelo eixo com reduzidas variações altimétricas. Note-se que a principal razão da sinuosidade do traçado do canal nestes dois trechos, se deve ao facto de se ter procurado reduzir as intersecções com as parcelas, contornando, sempre que possível, as mesmas. Esta foi uma condicionante que esteve presente na implantação da globalidade do canal no terreno.

O canal nos Trechos 3 e 4 apresenta uma largura de rasto de 2,00 m sendo a altura da secção em cada trecho, de 2,60 e 2,40 m, respectivamente. Para os respectivos caudais de dimensionamento apresentam alturas de escoamento em regime uniforme de 2,09 e 1,87 m. A restituição às albufeiras de Brinches e da Amoreira (Trechos 2 e 4) será feita com rampas de blocos intercaladas em canais escavados no terreno, não revestidos, para dissipação da energia excedentária no caso frequente de se verificarem níveis mais baixos nas albufeiras que nos canais respectivos.

Em relação à drenagem do canal, estão previstas algumas passagens hidráulicas (estruturas de drenagem transversal) no canal. Existem três tipos de PH's no canal adutor: manilhas de betão (MB) de um vão com diâmetros DN 1 000 e 1 500 e manilhas de betão (MB) de dois vãos com diâmetro DN 1 500. A dimensão mínima de 1 000 mm de diâmetro possibilita, por um lado, prevenir o assoreamento da estrutura, e por outro lado, permitir a passagem de animais de pequeno porte.

No total do projecto estão previstas 12 passagens hidráulicas, das quais oito nos canais e quatro nos restabelecimentos de caminhos. No Trecho 1 estão projectadas duas passagens hidráulicas em pequenos afluentes da bacia do Barranco da Amoreira, não sendo atravessada neste troço do canal nenhuma linha de água importante. No Trecho 2 existem duas passagens hidráulicas, igualmente em pequenos barrancos: um afluente do barranco das Covas e um afluente do barranco das Amoreiras. No Trecho 3 existe uma passagem hidráulica, no barranco das Zambujeiras – a maior linha de água atravessada pelo canal, e no Trecho 4 estão projectadas três passagens hidráulicas – uma no barranco da Horta da Mata e outras duas em pequenos afluentes deste barranco.

A drenagem longitudinal será constituída por valetas de drenagem (estruturas colectoras do escoamento drenado nos taludes laterais – valetas de crista e de pé de talude), triangulares ou rectangulares, com ou sem tubo colector subjacente, valas trapezoidais escavadas no terreno natural e valas trapezoidais revestidas a betão.



Estão previstas 10 passagens superiores, perpendiculares ao canal trapezoidal, com tabuleiro de um só vão apoiado em encontros betonados *in situ* (ver Carta 3 – Volume III – para localização destas passagens superiores). No tabuleiro previu-se um corredor revestido a terra vegetal, situado lateralmente à faixa de rodagem, para atravessamento de fauna de pequeno porte. As passagens superiores terão uma largura total da plataforma de 6,00 m, largura da faixa de rodagem de 4,60 m e guarda-corpos nas vigas de bordadura, com dimensões de 2 x 0,25 m.

Em termos de equipamento de segurança e salvamento, previram-se 15 rampas de salvamento no canal, sendo seis delas no Trecho 1 e três em cada um dos restantes trechos, com um afastamento médio de cerca de 700 m, constituídas por uma soleira inclinada de betão armado, com acabamento anti-derrapante, permitindo a saída do canal em situação de queda accidental de pessoas ou animais. A rampa permite ainda, o acesso ao interior do canal de veículos afectos a operações de manutenção e limpeza. Junto a cada rampa será colocado um cabo de salvamento com bóias, de modo a facilitar o acesso à rampa a partir do interior do canal. Estão ainda previstas escadas de salvamento, constituídas por degraus em PRFV, permitindo a saída de pessoas e animais do canal em situação de queda accidental. Junto a cada escada será colocado um cabo de salvamento, com bóias, de modo a facilitar o acesso à escada a partir do interior do canal.

O canal terá um caminho de serviço, que acompanhará todo o seu traçado, ao longo do lado direito do canal. Este caminho terá em geral uma faixa de rodagem com 3,50 m, ladeada por bermas direitas de 0,50 m, no caso de ser uma zona em aterro e apenas por uma berma de 0,50 m do lado do canal, no caso ser uma zona em escavação (ou seja, se o lado do caminho de serviço se encontrar em escavação não existirá berma do lado da encosta). Será revestido com camada de desgaste do Tipo SAMI com Betume Modificado com Borracha (BMB) e gravilha. No trecho em que se prevê a existência de argilas expandidas, optou-se por uma solução mais impermeável, que evite a infiltração de águas pluviais a partir do caminho, aplicando um revestimento superficial betuminoso duplo, após rega de impregnação.

Para os troços de restabelecimentos de estradas municipais interceptadas pelo traçado do canal, considerou-se uma faixa de rodagem com 5,50 m, revestida com Betume Modificado com Borracha (BMB), ladeada por bermas direitas de 0,50 m.

A faixa do canal, incluindo o caminho de serviço, será vedada ao longo de todo o traçado do canal. A vedação será efectuada com rede metálica galvanizada com postes de madeira tratada em autoclave, com 1,50 m de altura, e arame farpado no topo e na base. A altura da vedação acima do solo será de 1,50 m, ficando a fiada de arame farpado e o extremo superior da rede, respectivamente 5 cm e 15 cm abaixo do topo dos postes. Prevê-se, ainda a instalação de uma rede adicional com 1,00 m de altura para impedir a passagem de pequenos animais, que deverá ter uma malha 2 x 5 cm e será enterrada cerca de 0,40 m.





As vedações serão interrompidas por portões metálicos de duas folhas com 4 m de largura nas zonas de acesso a veículos e por portões de madeira com 0,80 m de largura nas zonas em que apenas se permita o acesso a peões. Como esquema de princípio, considerou-se que as vedações seriam colocadas a cerca de 3 m dos limites exigidos pelas terraplenagens, isto é, do limite inferior dos aterros e do topo das escavações, coincidentes com os limites de expropriação.

No que respeita aos taludes de escavação, o PE considera três tipos de inclinação limite, com base no reconhecimento geológico e geomorfológico do traçado, devendo as soluções específicas a cada caso ser definidas empiricamente no terreno, através do acompanhamento da obra por um técnico especialista. Assim, para os taludes de escavação do canal trapezoidal, o PE define com base na litologia dos materiais, nas velocidades sísmicas e nos poços de reconhecimento, as seguintes inclinações a adoptar para os taludes de escavação com alturas inferiores a 8 m:

- Sector 1 (entre o reservatório de Orada e a bifurcação) – 1V:1,5H (PK 0+000 a 0+300 e 2+250 a 3+300) e 1V:2H (PK 0+900 a 1+500);
- Sector 2 (entre a bifurcação e a albufeira da Amoreira) – 1V:1,5H;
- Sector 3 (entre a bifurcação e a albufeira de Brinches) – 1V:2H.

Quando a estabilidade dos taludes das escavações não estiver garantida, serão aplicados betão projectado e pregagens de varão de aço seladas com calda de cimento.

Em relação aos taludes de aterro, perspectiva-se que os materiais de aterro sejam provenientes das próprias escavações a efectuar ao longo do traçado, resultantes dos depósitos fluviais e dos depósitos miocénicos. Não se encontra prevista assim a exploração de qualquer mancha de empréstimo para a execução dos taludes de aterro dos canais.

Em relação a materiais excedentes, o PE considera que devem ser conduzidos a vazadouro definitivo os materiais provenientes das escavações do Sector 3 ao PK 0+800, solos aluvionares argilosos, e entre os PK 1+900 a 2+900, solos arenosos com matriz argilosa de elevada plasticidade e potencial expansibilidade. As inclinações dos taludes de aterro serão definidas de acordo com a sua altura máxima: altura inferior a 3,5 m – inclinações 1V:1,5H; altura entre 3,5 e 7 m – inclinações 1V:2H. Os taludes de aterro serão protegidos por um revestimento vegetal, constituído por uma camada de terra vegetal com 0,15 cm de espessura e por hidrossementeira com uma mistura de gramíneas adequada à região.



Reservatório de Brinches Norte

O Reservatório de Brinches Norte estabelece, no Adutor de Pedrógão, a ligação entre a Rede Primária e a Rede Secundária, tendo funções de reservatório de regularização a partir do qual será captada a água para a rega. Trata-se de um reservatório semi-escavado, com volume útil da ordem dos 60 dam³, volume total da ordem dos 70 dam³ e uma área inundada de cerca de 2,7 ha. O NPA será à cota 136,20 e o NmE à cota 133,20.

O reservatório tem uma forma rectangular, com dimensões ao nível do coroamento de 180 m x 130 m e profundidade total de 4,70 m. Disporá de uma rampa de acesso ao seu interior com uma largura de 3,0 m protegida por uma laje de betão com piso anti-derrapante (ranhurado). O acesso ao coroamento do reservatório faz-se através de um caminho que será construído a partir de um caminho agrícola existente a cerca de 200 m para Norte do reservatório.

Os taludes interiores do reservatório, assim como os exteriores, na zona em aterro, terão uma inclinação de 1(V):2(H), e o coroamento terá uma largura de 3,0 m. Os taludes interiores e a soleira serão revestidos com geomembrana do tipo PEAD, colocado sobre geotêxtil de 400g/m². A superfície dos taludes exteriores deverá ser regularizada com uma camada de terra vegetal com 20 cm de espessura, na qual se efectuará uma sementeira de gramíneas.

Este reservatório terá os seguintes órgãos hidráulicos e de segurança: estrutura de alimentação (conduta de aço DN1200), tomada de água (canal de secção rectangular com três câmaras) e descarga de fundo (conduta em aço com 250 mm de diâmetro).

Tendo em conta as características dos solos escavados no reservatório, o PE considera que a reutilização dos solos escavados para a construção dos aterros terá que ser feita com alguma reserva, sendo igualmente possível a utilização de materiais provenientes de outras escavações necessárias para as estruturas anexas à obra, ou de outros locais em que os materiais se apresentem com características análogas. Apesar disto, não se encontra prevista qualquer mancha de empréstimo para exploração de materiais de construção para este reservatório. Os solos orgânicos (terra vegetal) serão rejeitados como material de construção dos aterros, mas reaproveitados no âmbito dos trabalhos de integração paisagística da obra.

3.3.2. Adutor de Brinches-Enxoé

O Adutor de Brinches-Enxoé inicia-se na albufeira de Brinches e estabelece a ligação desta às albufeiras de Serpa, Laje e Enxoé, que correspondem aos principais centros de distribuição de água para os blocos de rega da zona meridional do Subsistema do Ardila. Este adutor inicia-se na EE de Brinches, junto à barragem de mesmo





nome, que eleva a água até ao Reservatório de Brinches Sul. A partir deste, a adução é feita por condutas gravíticas até às albufeiras de Serpa, Laje e Enxoé e ainda o reservatório de Montinhos. O Adutor de Brinches-Enxoé inclui ainda uma central hidroeléctrica, no fim da conduta adutora à albufeira de Serpa, e a Barragem de Laje.

Conduta elevatória EE Brinches – Reservatório de Brinches Sul

Os caudais elevados na EE de Brinches serão transportados para o reservatório de Brinches Sul por uma conduta elevatória com cerca de 4,4 km de desenvolvimento e diâmetro nominal de 2 150 mm, em betão com alma de aço. Ao longo do seu traçado, esta conduta apresenta como pontos mais notáveis, a travessia da linha de água de Brinches, a travessia do canal de restituição da descarga de superfície da barragem de Brinches, a câmara de transição nas proximidades do reservatório, num ponto alto intercalar, para além das necessárias câmaras de descarga de fundo, câmaras de ventosas e acessórios.

A conduta elevatória será enterrada em vala com secção adaptada às condições de fundação existentes. A profundidade a que a conduta ficará enterrada foi definida de modo a garantir a necessária fundação para as tubagens e um recobrimento (profundidade à geratriz superior) de, pelo menos, um metro. A parte inferior da vala, na zona de materiais com estrutura rochosa ou coerente, será rectangular com uma largura total igual ao valor do diâmetro exterior da conduta acrescido de 0,70 m de sobrelargura.

Nas secções de travessia de valas de drenagem, de linhas de água e de estradas com intensidade de tráfego considerável as condutas serão protegidas com um envolvimento de betão armado. Ao longo do traçado em planta da conduta elevatória será executada uma serventia temporária de acesso à conduta e aos equipamentos nele instalados, serventia com quatro metros de largura revestida com *tout-venant*.

Reservatório de Brinches Sul

A conduta elevatória proveniente da EE de Brinches termina no reservatório de Brinches Sul, a partir do qual é feita a adução gravítica dos caudais aduzidos às albufeiras de Serpa, Laje e Enxoé.

O reservatório de Brinches Sul será construído num local elevado, próximo do marco geodésico Outeiro Alto. Trata-se de um local pelo qual passa a linha de separação das bacias hidrográficas do Enxoé e do barranco de Pias, dominando, em termos altimétricos, uma parte significativa do aproveitamento.

O reservatório será do tipo semi-escavado, com volume total de 322 dam³ e uma capacidade útil de regularização 289 dam³. A área inundada é de 8,16 ha para um NPA de 185,00, sendo necessário afectar uma área da ordem dos 12 ha para a sua construção. A altura interior do reservatório é de 6 m e a altura máxima



exterior, acima da superfície do terreno, é de cerca de 12 m. O coroamento tem cerca de 1 094 m de desenvolvimento.

Os seus NPA e NmE situar-se-ão às cotas 185,00 m e 181,00 m, respectivamente, estando a cota do fundo do reservatório projectada à cota 180,50 m e o coroamento à cota 186,50 m. O perfil transversal tipo do dique do reservatório é constituído por um coroamento com uma plataforma de serviço de 4,50 m de largura e taludes inclinados a 1V:2,5H e a 1V:3H, respectivamente, para o interior e para o exterior.

Para permitir a circulação de máquinas ligeiras sobre o coroamento, projectou-se um pavimento com 0,25 m de espessura, constituído por uma base de 0,15 m em agregado de granulometria extensa e um revestimento superficial de betume e gravilha com semi-penetração betuminosa de ligação.

O reservatório será dotado das seguintes obras: obra de entrada, na ligação entre a conduta elevatória de Brinches e o reservatório, obra de saída, à qual ficará ligado o sistema adutor gravítico de alimentação das infra-estruturas de jusante e estrutura comum para descarga de superfície e de fundo e respectivo colector de descarga. A impermeabilidade do reservatório será garantida pela aplicação de uma geomembrana ao longo de toda a face interna da obra. O paramento exterior será protegido contra a acção erosiva da água das chuvas por um revestimento vegetal.

O acesso ao interior do reservatório será garantido por duas rampas de betão e por escadas associadas às obras de entrada e de saída. O acesso ao reservatório será feito a partir de um caminho de projecto da rede secundária dos blocos de rega do Cangueiro e de Navegadas.

Para criação do reservatório utilizar-se-ão solos da área em que deverá acumular-se a água represada, recorrendo-se para modelação do terreno a escavação e aterros simultaneamente. Estima-se um volume de escavação da ordem de 245 500 m³, sendo necessário reutilizar, para construção dos aterros, cerca de 145 000 m³ de solos (Aterro 1) e 52 500 m³ de material com blocos (Aterro 2). Não se prevê assim a exploração de qualquer mancha de empréstimo exterior à área inundada pelo reservatório. Os materiais excedentes serão assim da ordem dos 48 000 m³.

Para além destes materiais prevê-se ainda a colocação de material britado na camada de transição e de material de enrocamento no pé do talude exterior. Os materiais britados para execução da camada de transição serão provenientes de pedreiras existentes na região, nomeadamente nas diversas pedreiras de calcário dolomítico em exploração na zona de Moura.





Condutas gravíticas de adução às albufeiras de Serpa, Laje e Brinches

A partir do reservatório de Brinches Sul, será feita a distribuição gravítica dos volumes necessários à satisfação das necessidades hídricas dos seguintes pontos de consumo situados a jusante:

- Albufeira de Serpa, que constitui a obra de armazenamento e de regularização dos volumes de rega dos blocos de Serpa. O reforço desta albufeira será feito com um caudal máximo de 2,5 m³/s;
- Reservatório dos Montinhos, a partir do qual será alimentado o Bloco Serpa-Pias 1. Para este reservatório será derivado um caudal máximo de 1,15 m³/s;
- Albufeira da Laje, centro de distribuição das redes de rega dos Blocos Serpa-Pias 2 e 3. O caudal máximo distribuído para esta albufeira será de 2,7 m³/s;
- Albufeira do Enxoé que, embora dispondo de reservas hídricas suficientes, será reforçada com 0,15 m³/s para melhorar a qualidade da água afecta ao abastecimento urbano.

O sistema adutor gravítico é constituído por uma rede ramificada de condutas enterradas, constituído por uma linha principal de adução e por três derivações, com cerca de 18,1 km de desenvolvimento total e com as seguintes características:

- Troço 1 – entre o reservatório de Brinches Sul e o nó de derivação para a albufeira de Serpa – com 1 765 m de desenvolvimento, 2 150 mm de diâmetro nominal e caudal máximo de dimensionamento de 6,5 m³/s;
- Troço 2 – entre o anterior e o nó de derivação para o reservatório dos Montinhos – com 1 197 m de comprimento, 2 150 mm de diâmetro nominal e caudal máximo de dimensionamento de 4,0 m³/s;
- Troço 3 – entre o Troço 2 e o nó de derivação para a barragem da Laje – com 1 734 m de desenvolvimento, 1 600 mm de diâmetro nominal e caudal máximo de dimensionamento de 2,85 m³/s;
- Troço 4 – conduta de reforço da albufeira do Enxoé – com 7 337 m de comprimento, 600 mm de diâmetro nominal e caudal máximo de dimensionamento de 0,15 m³/s;
- Troço 5 – conduta de reforço da albufeira de Serpa – com 1 929 m de comprimento, 1400 mm de diâmetro e caudal máximo de dimensionamento de 2,5 m³/s;
- Troço 6 – conduta de alimentação do reservatório dos Montinhos – com cerca de 380 m de desenvolvimento, 1000 mm de diâmetro nominal e caudal máximo de dimensionamento de 1,15 m³/s;



- Troço 7 – conduta de ligação à barragem da Laje – com 3 757 m de comprimento, 1600 mm de diâmetro nominal e caudal máximo de dimensionamento de 2,7 m³/s.

As condutas são constituídas por tubagem de betão pré-esforçado com alma de aço, à excepção dos troços 4 e 6, cujo material é o ferro fundido dúctil. As condutas são enterradas e instaladas em vala. A profundidade a que ficam enterradas foi definida de modo a garantir a necessária fundação para as tubagens e um recobrimento (profundidade à geratriz superior) de, pelo menos 1,00 m. Em situações pontuais, sempre que do ponto de vista técnico e económico se justificou, adoptaram-se valores diferentes para o recobrimento, sempre superiores a 1,00 m, naqueles casos em que a sobreescavação compensa a dispensa de equipamentos de manobra e segurança (descargas de fundo e/ou ventosas) e as restrições de funcionamento hidráulico assim o impuseram.

A parte inferior, na zona de materiais com estrutura rochosa, será rectangular com uma largura igual ao diâmetro exterior da conduta acrescida de 0,70 m. Para possibilitar o acesso ao adutor e aos equipamentos nele instalados existirá uma serventia temporária com 4 metros de largura revestida com *tout-venant*.

Dado que a conduta ficará enterrada, os materiais objecto de escavação serão reutilizados nos aterros de recobrimento da vala. No caso de se verificar um excedente de materiais, serão levados a depósito definitivo os materiais de natureza essencialmente argilosa, caracterizados por valores de índice de plasticidade superiores a 20%. De acordo com as valas tipo definidas e com a caracterização de materiais disponível, admite-se ter de recorrer pontualmente a uma mancha de empréstimo ou pedreira da região, em função das exigências de qualidade requeridas para os materiais de aterro das valas.

Reservatório de Montinhos

O reservatório de regularização dos Montinhos será construído num local elevado, com um relevo ondulado, evidenciando várias elevações descontínuas que dão nome ao local (Montinhos). O reservatório será do tipo semi-escavado, com uma capacidade total de 147 dam³ e capacidade útil de armazenamento de cerca de 130 dam³, sendo a infra-estrutura de regularização do Bloco Serpa-Pias 1, o qual será servido por uma rede gravítica em baixa pressão. A sua área interna tem 4,96 ha e para a sua construção será necessário afectar uma superfície da ordem dos 10 ha.

O reservatório foi projectado com fundo à cota 176,50 e coroamento à cota 181,75. Os níveis úteis de exploração oscilarão entre as cotas 177,00 e 180,20, correspondendo, respectivamente, ao NmE e ao NPA. O perfil transversal do tipo dique do reservatório é caracterizado por um coroamento com uma plataforma de serviço de 4,50 m de largura e taludes inclinados a 1V:2,5H e a 1V:3H, respectivamente, para o interior e para o exterior. A altura interior do reservatório é de 5,25 m e a altura máxima exterior, acima da superfície do





terreno, é de cerca de 14 m. O coroamento tem cerca de 1 156 m de desenvolvimento. O perímetro total do reservatório, pelo eixo do coroamento, mede 1 156 metros.

Para permitir a circulação de máquinas ligeiras sobre o coroamento, projectou-se um pavimento com 0,25 m de espessura, constituído por uma base de 0,15 m em agregado de granulometria extensa e um revestimento superficial de betume e gravilha com semi-penetração betuminosa de ligação.

O reservatório será dotado das seguintes obras: poço de entrada, na ligação entre a conduta adutora e o reservatório; módulo de tamisagem, para limpeza dos caudais destinados à rega do Bloco Serpa-Pias 1; e estrutura comum para descarga de superfície e de fundo e respectivo colector de descarga. O paramento exterior será protegido contra a acção erosiva da água das chuvas por um revestimento vegetal.

O interior do reservatório será impermeabilizado através da aplicação de uma geomembrana em todo o seu interior. Dada a dimensão e geometria da obra, projectaram-se três rampas de acesso ao seu interior e escadas associadas às obras especiais.

Para criação do reservatório utilizar-se-ão solos da área em que deverá acumular-se a água represada, recorrendo-se para modelação do terreno a escavação e aterros simultaneamente. Estima-se um volume de escavação da ordem de 86 450 m³ e 37 050 m³ de solos e de rocha ripável, respectivamente, sendo necessário reutilizar cerca de 103 000 m³ para construção dos aterros. Não se prevê assim a exploração de qualquer mancha de empréstimo exterior à área inundada pelo reservatório. Os materiais excedentes serão assim da ordem dos 20 500 m³.

Para além destes materiais prevê-se ainda a colocação de material britado na camada de transição e de material de enrocamento no pé do talude exterior. Os materiais britados para execução da camada de transição serão provenientes de pedreiras existentes na região, nomeadamente nas diversas pedreiras de calcário dolomítico em exploração na zona de Moura.

3.3.3. Adutor de Serpa

O Adutor de Serpa inicia-se na albufeira com o mesmo nome e estabelece a ligação aos reservatórios de Serpa Norte e Guadalupe, que serão os centros de distribuição da água para as manchas de rega do Subsistema do Ardila que se localizam na envolvente de Serpa. Este adutor inicia-se na EE de Torre de Lóbio, junto à barragem de Serpa, que eleva a água até ao Reservatório de Serpa Norte. Neste reservatório, outra estação elevatória (EE de Serpa Norte) procede à elevação dos caudais para o reservatório da Guadalupe.

Conduta elevatória EE Torre de Lóbio – Reservatório de Serpa Norte (Adutor de Serpa)



Os caudais elevados na EE de Torre de Lóbio serão transportados para o reservatório de Serpa Norte por uma conduta elevatória de aço enterrada, de 1 800 mm de diâmetro e 4 020 m de desenvolvimento. Logo após o seu início na EE de Torre de Lóbio, a conduta atravessa a ribeira de Enxoé, desenvolvendo-se paralelamente à antiga via-férrea em cerca de 300 m. Embora esta via esteja abandonada e não se preveja a utilização da ponte, afastou-se a conduta dos encontros da ponte de forma a não pôr em causa a estabilidade da mesma. A conduta atravessa depois a plataforma da antiga via-férrea e, a partir daqui, desenvolve-se aproximadamente paralela à estrada EN 265, atravessando alguns caminhos agrícolas e linhas de água afluentes da margem direita do Barranco da Retorta. Aproximadamente a meio do troço, atravessa o Barranco da Retorta e passa a desenvolver-se na sua margem esquerda.

Após a travessia desta linha de água, passa a Oeste do Monte da Retorta, afastada das construções. Atendendo ao grande diâmetro da conduta, nos troços em que a mesma se desenvolve afastada de caminhos, será necessário efectuar a abertura de um caminho de acesso lateral temporário para instalação da conduta.

A conduta elevatória será enterrada em vala com secção adaptada às condições de fundação existentes. A profundidade da vala para instalação da conduta foi definida de modo a garantir, sempre que possível, a necessária fundação para as tubagens e um recobrimento (profundidade à geratriz superior) mínimo igual a 1,0 m. No atravessamento de caminhos e de linhas de água, as condutas deverão ser envolvidas em betão armado. O envolvimento em betão será feito até 1,5 m para além dos limites dos caminhos ou das linhas de água.

Reservatório de Serpa Norte

O reservatório de Serpa Norte será do tipo semi-escavado, com volume total da ordem dos 110 dam³, área ocupada de cerca de 3,7 ha e dimensões ao nível do coroamento de 110 m x 225 m. O NmE situar-se-á à cota 184,0 m e o NPA à 189,0 m. A profundidade total do reservatório será de 6,5 m, sendo a folga de 1,0 m. Assim, o Nível Médio de Exploração situar-se-á à cota 187,0 m.

O dique perimetral terá um coroamento com largura igual a 3,0 m e taludes interiores e exteriores a 1(V):2(H). Haverá ainda uma rampa de acesso ao interior ao reservatório com uma largura de 3,0 m. Os taludes interiores e a soleira serão revestidos com geomembrana do tipo PEAD, colocado sobre geotêxtil de 400g/m². A superfície dos taludes exteriores deverá ser regularizada com uma camada de terra vegetal com 20 cm de espessura, na qual se efectuará uma sementeira de gramíneas.

Este reservatório integra os seguintes órgãos hidráulicos: estrutura de alimentação (tubagem de aço com 1800 mm de diâmetro), tomada de água (canal de secção rectangular com três câmaras), descarregador de segurança (conjunto de três sifões de ferra automática) e descarga de fundo (conduta em aço com 250 mm de diâmetro).





O acesso ao coroamento do reservatório faz-se através de um caminho que será construído a partir de um caminho existente.

Tendo em conta as características dos solos escavados no reservatório, o PE considera que a reutilização dos solos escavados para a construção dos aterros terá que ser feita com alguma reserva, sendo igualmente possível a utilização de materiais provenientes de outras escavações necessárias para as estruturas anexas à obra, ou de outros locais em que os materiais se apresentem com características análogas. Apesar disto, não se encontra prevista qualquer mancha de empréstimo para exploração de materiais de construção para este reservatório.

EE de Serpa Norte

A Estação Elevatória de Serpa Norte, localizada ao lado do reservatório de Serpa Norte, eleva a água, a partir deste, para o Reservatório de Guadalupe e para a rede de rega de Serpa Norte. Para este efeito, possui dois patamares de elevação independentes, pressurizando duas condutas adutoras independentes, uma para o Reservatório de Guadalupe e outra directa para a Rede de Rega.

O patamar de alimentação do reservatório de Guadalupe dispõe de um conjunto de cinco grupos elevatórios iguais, com uma capacidade total de elevação de 1,8 m³/s a uma altura de elevação máxima de 82,5mca. O patamar da rede de Serpa Norte dispõe de cinco grupos elevatórios iguais, equipados com variação de velocidade, com uma capacidade total de elevação de 2,25 m³/s a uma altura de elevação máxima de 52,5 mca. A potência total instalada será de 2,5 MW para o patamar de Guadalupe e 1,2 MW para o patamar da rede de Serpa Norte.

Para efeito de enchimento e pressurização da conduta elevatória, e para fazer face a pequenos consumos, o patamar da rede de Serpa Norte dispõe, ainda, de um conjunto de quatro grupos elevatórios auxiliares, funcionando em paralelo com os grupos principais, constituído por quatro grupos do mesmo tipo, capazes de, em conjunto, elevar um caudal de 122 l/s a 35,2 mca. Para o mesmo efeito, o patamar de Guadalupe será equipado com um conjunto de dois grupos elevatórios com uma capacidade total de 49 l/s a uma altura de elevação de 66,0 mca.

O edifício da estação elevatória é constituído por uma nave onde se encontram instalados os grupos, com um pé direito médio de 7,25 m. Nesta nave, para além dos grupos electrobomba, serão implantadas as respectivas tubagens individuais de aspiração e compressão, assim como a tubagem geral de aspiração. Para além desta nave principal, o edifício terá uma outra nave, onde ficarão as salas destinadas aos equipamentos eléctricos, a sala de arrecadação e manutenção, a sala de comando e as instalações sanitárias. Todos estes compartimentos terão um pé direito de 3,5 m. A sala de comando será localizada no topo da nave dos grupos, com cota de



soleira de cerca de 2,00 m acima desta nave, de modo a permitir uma boa visualização dos equipamentos a partir do seu interior.

Os acessos às instalações são realizados a partir de uma derivação do caminho de acesso ao reservatório de Serpa Norte, que terá uma faixa de rodagem de 3,5 m, com camada de desgaste em betão betuminoso aplicado a quente, com bermas de 0,75 m. Com a finalidade de integrar a estação elevatória na paisagem envolvente, foi efectuado um enquadramento paisagístico que contempla a existência de áreas revestidas e a plantação de árvores e arbustos de espécies adaptadas ao local.

Conduta elevatória EE Serpa Norte – Reservatório de Guadalupe (Adutor de Guadalupe)

Os caudais elevados na EE de Serpa Norte serão transportados para o reservatório de Guadalupe por uma conduta elevatória de aço com cerca de 4,0 km de desenvolvimento e diâmetro nominal de 1 200 mm. O adutor conduzirá água em pressão, desde as cotas 184,0 a 189,0 m (NmE e NPA, respectivamente, do reservatório de Serpa Norte), para a cota 258,0 m, no reservatório de Guadalupe, estando o terreno na zona inicial do adutor à cota 157 m, aproximadamente.

Podem distinguir-se três troços principais na conduta adutora, desenvolvendo-se o primeiro entre a Estação Elevatória de Serpa Norte e a ER 255 (Serpa-Pias), segundo um eixo NW-SE. Neste primeiro troço a adutora desenvolve-se essencialmente em zona agrícola, atravessando caminhos em terra e um afluente do Barranco da Retorta.

Após atravessar a ER255, a adutora inflecte para Sul e atravessa o Itinerário Principal 8 (Beja - Vila Verde de Ficalho) e a EM 517 (Serpa - Vale de Vargos), seguindo depois paralela ao IP 8. O IP8 e a ER 255 serão atravessados recorrendo à técnica de perfuração horizontal. Optou-se por atravessar também a EM 517 com o mesmo sistema, por a zona de cruzamento estar na continuidade da travessia do IP8 e a conduta se desenvolver segundo alinhamentos rectos em planta e em perfil.

O terceiro troço inicia-se antes do cruzamento com a ER 265 (Serpa-Mértola) inflectindo a adutora, agora para um eixo NE-SW, até atingir ao reservatório de Guadalupe. Neste terceiro troço, a adutora atravessa novamente zona agrícola, tendo sido implantada junto ao limite de um olival novo até onde foi possível (cerca de 350 m); a partir deste ponto atravessa o referido olival em cerca de 250 m, desenvolvendo-se depois em zona de montado até ao Reservatório de Guadalupe.

Atendendo ao grande diâmetro da conduta, nos troços em que a mesma se desenvolve afastada de caminhos, será necessário efectuar a abertura de um caminho de acesso lateral para instalação da conduta. Em alguns troços este caminho poderá, após instalação, manter-se de modo a permitir o acesso para manutenção e





conservação, situação que se definiu para o troço final deste adutor, de forma a garantir o acesso ao reservatório de Guadalupe.

A conduta elevatória será enterrada em vala com secção adaptada às condições de fundação existentes. A profundidade da vala para instalação da conduta foi definida de modo a garantir, sempre que possível um recobrimento (profundidade à geratriz superior) mínimo igual a 1,0 m. No atravessamento de caminhos e de linhas de água, as condutas deverão ser envolvidas em betão armado, até 1,5 m para além dos limites dos caminhos ou das linhas de água.

Reservatório de Guadalupe

O reservatório de Guadalupe será um reservatório em betão armado, com uma capacidade total de 600 m³, diâmetro interior igual a 14,0 m e uma altura total interior de 4,9 m. A soleira encontra-se à cota 254,0 m. O nível mínimo de paragem dos grupos foi localizado à cota 255,0 m e o nível máximo de paragem foi localizado à cota 258 m. A altura máxima de água será, pois, de 4,0 m.

A entrada e a saída de água efectua-se pela parte inferior existindo, para o efeito, duas câmaras de transição. A de saída será protegida por uma grelha com barras em betão armado. Na cobertura foram ainda instalados quatro ventiladores que permitem a saída do ar, aquando do enchimento do reservatório.

O acesso ao interior do reservatório faz-se através de uma abertura existente na cobertura que será fechada por uma tampa metálica, através de escadas interiores e exteriores.

Este reservatório será totalmente vedado através de vedação constituída por postes de madeira tratada com 1,40 m de altura que servirão de suporte a painéis de rede de arame com 1,65 mm de diâmetro em malha quadrada com 0,15 m x 0,15 m.

3.4. Projectos complementares ou subsidiários

O presente projecto, estando englobado na Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila, é complementar às infra-estruturas que o compõem na sua totalidade. Assim, são complementares a este projecto as restantes infra-estruturas dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa que foram alvo de RECAPE, e o circuito hidráulico principal da Amoreira, com origem na albufeira com o mesmo nome, e que se desenvolve, sobretudo, no concelho de Moura.



Ainda no mesmo contexto, a sua integração no Subsistema de Rega do Ardila torna-o complementar ao Subsistema de Rega de Alqueva e ao Subsistema de Rega de Pedrógão, que no seu conjunto perfazem o Sistema Global de Rega do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA).

Em termos de projectos subsidiários, dependem da adução em análise os Blocos de Rega Oeste e Sul do Subsistema de Rega do Ardila.

3.5. Caracterização dos aspectos associados à obra

No presente capítulo é feita uma descrição sumária dos processos e acções a desenvolver no âmbito da empreitada de construção do projecto, nomeadamente no que se refere aos seguintes aspectos:

- programação temporal
- definição da área a afectar pela empreitada;
- principais actividades;
- principais equipamentos a utilizar;
- fluxos de materiais.

3.5.1. Programação temporal

A empreitada de construção das infra-estruturas em foco no âmbito dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa é diferenciada, conforme se apresenta no cronograma da página seguinte.

Não existe informação sobre o horizonte de projecto nem sobre os detalhes da eventual fase de desactivação.



Quadro 3.5.1 – Cronograma das empreitadas de construção das infra-estruturas de projecto

Infra-estruturas	Prazo global de execução da empreitada (meses)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Adutor de Pedrógão																									
Canais de adução e Reservatório de Orada																									
• Adjudicação da empreitada	■	■																							
• Montagem dos estaleiros			■	■	■																				
• Desmatação da abrangida pelos canais					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
• Esvações dos canais						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
• Aterros dos canais							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
• Betonagens dos canais								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
• Betonagens das restantes estruturas dos canais																									
• Montagem dos equipamentos dos canais																									
• Ensaio dos equipamentos dos canais																									
• Desmatação da área abrangida pelo reservatório						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
• Execução do desvio provisório para construção do reservatório																									
• Construção do descarregador de emergência do reservatório																									
• Aterro principal do reservatório																									
• Tomada de água e descarga de fundo																									
• Tomada de água para a rede de rega																									
• Aterro do dique e dos acessos																									
• Montagem dos equipamentos do reservatório																									





Infra-estruturas	Prazo global de execução da empreitada (meses)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
• <i>Ensaio dos equipamentos do reservatório</i>																								
• <i>Coroamento, iluminação, revestimentos e acabamentos</i>																								
• <i>Desmontagem dos estaleiros</i>																								
Reservatório de Brinches-Norte	Máximo de 6 meses contados a partir da data do auto de consignação																							
Adutor de Brinches-Enxoé																								
Rede primária de adução	Máximo de 12 meses contados a partir da data do auto de consignação																							
Reservatório de Brinches Sul	Máximo de 7,5 meses (225 dias) contados a partir da data do auto de consignação																							
Reservatório dos Montinhos	Máximo de 6,5 meses (195 dias) contados a partir da data do auto de consignação																							
Adutor de Serpa																								
Adutor de Serpa	Máximo de 6 meses contados a partir da data do auto de consignação e durante o período de Setembro a Março																							
Adutor de Guadalupe																								
Estação Elevatória de Serpa Norte																								
Reservatório de Serpa Norte																								
Reservatório de Guadalupe																								





3.5.2. Definição das áreas a afectar

A área a afectar pelas acções de projecto corresponde ao traçado das infra-estruturas lineares (condutas e canais), à área ocupada pela implantação dos reservatórios e estação elevatória e ainda a uma envolvente a estas infra-estruturas de 200 metros. A área a afectar terá assim um total de 1725,8 ha, num desenvolvimento territorial linear (associado às condutas e canais) de cerca de 38,5 km. Os estaleiros definidos nesta fase (dois estaleiros para a empreitada do Adutor de Pedrógão) ficarão integrados dentro da faixa de terreno referida.

Indirectamente serão afectadas as vias de acesso à zona, particularmente o IP8 (antiga N260) e as estradas nacionais EN255, EN265, EN386 e EN392, devido à circulação de tráfego afecto à obra, acção que deriva essencialmente da fase de construção e necessidade de fornecimento dos materiais.

3.5.3. Principais actividades

As principais acções a desenvolver na fase de construção são as seguintes:

- montagem, manutenção e desmontagem do estaleiro geral, incluindo acessos e ligações às redes de água, esgoto e eléctrica;
- piquetagem e implantação das obras;
- desmatação e a limpeza das zonas de implantação das infra-estruturas e das obras localizadas;
- demolição e reconstrução de muros, vedações e outras infra-estruturas existentes nos locais de implantação;
- execução dos movimentos de terras: abertura de vala para fundação das tubagens, aterro e compactação após assentamento e ensaio de prova hidráulica, escavações, regularizações e aterros compactados, incluindo eventuais entivações, rebaixamento temporário do nível freático necessário para a execução de fundações e das estruturas enterradas e remoção de bolsas lodosas;
- execução de aterros experimentais;
- execução de trabalhos de nivelamento geral das zonas de implantação das obras, de modo a garantir as cotas de fundação e finais;
- execução das fundações das estruturas e seu saneamento;
- drenagem das fundações;
- execução das redes de terras;
- execução das estruturas de betão simples e armado que constituem as câmaras de controlo nos nós de derivação, pontos de entrega, obras de entrada e de saída dos reservatórios, câmaras de



válvulas, descarregadores, descargas de fundo e colectores e restantes obras de arte definidas no projecto de execução;

- execução de betões de segunda fase após colocação, montagem e nivelamento dos equipamentos;
- fornecimento e assentamento das serralharias civis;
- execução dos caminhos de serventia das condutas adutoras e de acessos e de arranjos exteriores dos reservatórios, incluindo vedações;
- execução dos atravessamentos de estradas e de linhas de água e obras de protecção das condutas
- fornecimento e colocação de tela impermeabilizante nos reservatórios e necessários sistemas de drenagem interna e secundária;
- execução dos arranjos exteriores, incluindo estrutura de vedação do recinto da estação e respectivos portões de acesso;
- execução de todos os trabalhos necessários ao estabelecimento e restabelecimento de nós de ligação de caminhos rurais e agrícolas e serventias à rede viária existente;
- remoção e transporte a vazadouro dos produtos sobranes das escavações;
- fornecimento, montagem e ensaios de tubagem, órgãos de manobra e segurança da conduta;
- fornecimento e montagem de bainhas técnicas para enfiamento de cabos de comunicações e telecomando, incluindo a construção de caixas de passagem;
- fornecimento, assentamento e montagem das serralharias civis, tampas, escadas, grades, varandins, protecções, grelhas metálicas, entre outras, incluindo protecção anticorrosiva;
- realização dos ensaios de recepção dos materiais, tubagens, acessórios e equipamentos, em fábrica, em estaleiro, pós-montagem e recepção provisória e definitiva;
- execução dos maciços de amarração, câmaras e outras obras acessórias;
- ligação da estação elevatória à conduta de tomada de água e às condutas de rega;
- execução dos movimentos de terra para a construção do caminho lateral de acesso aos adutores.

3.5.4. Equipamento a utilizar

De um modo geral prevê-se que seja utilizado algum equipamento pesado, além do equipamento ligeiro habitual em obras de construção civil, por exemplo:

- camiões para transporte de materiais para, ou resultantes das acções construtivas (produtos das escavações e demolições previstas);





- escavadoras e retro-escavadoras (escavações, demolições, carregamento dos camiões com material);
- *bulldozer* (movimentação do enrocamento);
- gruas fixas e móveis;
- autobetoneiras;
- cilindros (particularmente, para a criação das vias de circulação associadas).

Provavelmente, será ainda utilizado equipamento mais ligeiro, como sejam os martelos pneumáticos. Caberá ao Empreiteiro definir qual o equipamento que pretende utilizar na execução da obra.

3.5.5. Caracterização dos fluxos de materiais envolvidos

De um modo geral, numa empreitada estão presentes fluxos positivos (*inputs*), constituídos por mão-de-obra, materiais, recursos naturais (e.g. energia e água) e equipamentos. Estes *inputs* constituem a força motriz da obra, permitindo a execução dos trabalhos associados à construção, assim como a instalação e funcionamento das infra-estruturas de apoio (e.g. estaleiro). Como resultado das operações e actividades inerentes à construção são gerados fluxos negativos (*outputs*), tais como emissões gasosas, efluentes, resíduos e ruído.

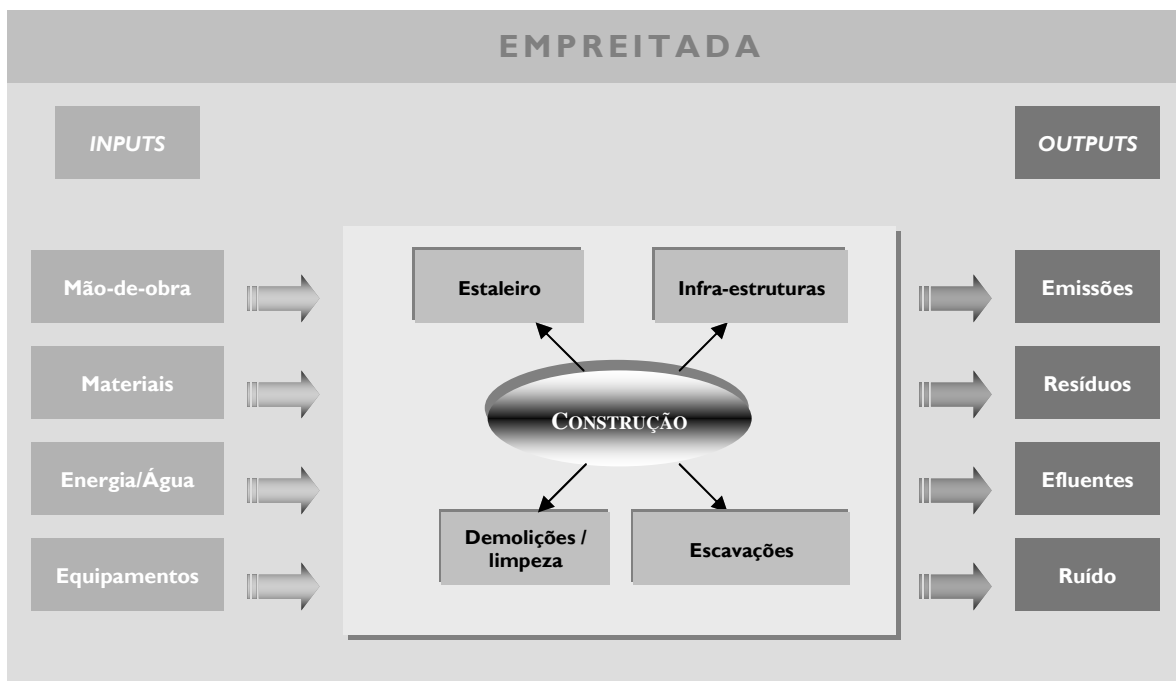


Figura 3.5.1 – Esquema simplificado dos fluxos (*inputs* e *outputs*) inerentes à empreitada



De entre os materiais e componentes a utilizar para os trabalhos de construção civil, destacam-se:

- componentes do betão, alvenaria e argamassa de ligantes hidráulicos (água, areia, brita, godo, burgau, cimento, cal aérea, pozolana, armaduras, tijolos, telhas cerâmicas, azulejos, ladrilhos, betões, entre outros);
- elementos pré-fabricados para caixas de betão;
- enrocamentos;
- tubos e acessórios de aço galvanizado, PVC rígido, Ferro Fundido Dúctil, Polietileno de Alta Densidade, betão pré-esforçado para escoamento em pressão, aço;
- solos para aterros de reservatórios;
- revestimento vegetal;
- geotêxtil e geomembranas;
- pavimentos (betão betuminoso, base de agregado);
- outros materiais e componentes de construção civil.

Estima-se um volume de escavação para a implantação das infra-estruturas da ordem de 1 670 000 m³ de terras e um volume de aterros da ordem de 1 130 000 m³. Mesmo que se consiga aproveitar a maior parte dos materiais escavados em aterros das próprias empreitadas, estima-se um volume de terras sobranes da ordem dos 540 000 m³, o qual poderá vir a ser absorvido nas várias outras obras a realizar nesta região.

De resto, a informação de projecto não permite quantificar outros fluxos de materiais ou a mão-de-obra necessária na fase de construção.

3.6. Exploração e manutenção do projecto

De forma sucinta, as actividades mais importantes a desenvolver na exploração do projecto são:

- controlo e gestão de operações (automático e manual das infra-estruturas, principalmente para elevação, regularização e adução de caudais, ventilação, climatização e gestão corrente);
- manutenção geral de equipamentos, espaços comuns e caminhos de serviço e passagens (hidráulicas e superiores).





3.7. Efluentes, resíduos e emissões previsíveis

3.7.1. Efluentes

As principais fontes de águas residuais durante a **fase de construção**, não quantificáveis, serão as lavagens dos veículos e máquinas utilizados (efluentes com potencial elevada carga sólida). As águas residuais domésticas deverão limitar-se às instalações sanitárias de apoio aos trabalhadores e ao escritório do estaleiro. As primeiras são usualmente do tipo amovível, ao passo que no caso dos contentores é normalmente instalada uma fossa séptica temporária para retenção do efluente. Em ambos casos, o efluente deverá ser periodicamente recolhido por uma empresa licenciada para o efeito e conduzido a destino final adequado.

Não se prevê a produção de efluentes na fase de exploração.

3.7.2. Resíduos

Os principais resíduos da **fase de construção** serão as terras sobrantes das escavações necessárias à modelação do terreno e das escavações para a construção e implantação das infra-estruturas.

Por outro lado, a maquinaria pesada requer manutenção mecânica periódica, assim como o abastecimento de combustível. Destas operações resultarão resíduos, que na sua maioria estão classificados como resíduos perigosos. Serão gerados óleos usados (LER¹ 13 01 10* e 13 02 05*), material absorvente – desperdícios – contaminado com hidrocarbonetos e filtros de óleo (LER 15 02 02*), pneus usados (LER 16 01 03), resíduos de embalagem – combustível, massas lubrificantes e óleos – contaminados com hidrocarbonetos (LER 15 01 10*) e sucata metálica diversa (LER 16 01 17 e 16 01 18). As operações de manutenção da maquinaria e veículos afectos à obra serão realizadas em oficina devidamente autorizada pela assistência técnica do respectivo fabricante, que se encarregará da gestão dos resíduos resultantes de acordo com exigências legais.

Serão também produzidos resíduos com características equiparadas a Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), nomeadamente na zona do estaleiro.

No Quadro seguinte sistematizam-se os resíduos expectáveis em fase de construção e o destino final adequado aos mesmos.

Quadro 3.7.1 – Resíduos identificados na fase de construção

¹ A Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março, aprova a Lista Europeia de Resíduos (LER), referente à classificação dos resíduos e às operações de eliminação e valorização.



Código LER	Designação do resíduo	Destino final
13 01*	Óleos hidráulicos usados	Entidade licenciada
13 02*	Óleos de motores usados, transmissões e lubrificação usados	Entidade licenciada
15 01 01 a 07	Embalagens de papel, cartão, plástico, madeira, metal, compósitas, misturas de embalagens e vidro	Ecoponto (CMO) – Entidades recicladoras
15 01 10*	Resíduos de embalagem contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	Entidade licenciada
15 02 02*	Desperdícios contaminados e filtros de óleo	Entidade licenciada
16 01 03	Pneus usados da manutenção das máquinas	Fornecedor de pneus
16 01 17	Sucata diversa de metais ferrosos	Sucateiro (operador licenciado)
16 01 18	Sucata diversa de metais não ferrosos	Sucateiro (operador licenciado)
17 01 01 a 03 e 17 01 07 17 02 01 a 17 02 03 17 04 01, 02, 05 e 07	Resíduos de construção e demolição: “betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos” madeira, vidro e plástico “metais (incluindo ligas)”	Aterro sanitário
17 02 04*	Madeira, vidro e plástico contendo ou contaminados com substâncias perigosas	Entidade licenciada
17 06 04	Materiais de isolamento	Entidade licenciada
17 05 04	Solos e rochas dos processos de movimentação de terras	Terraplenos/aterro
17 09 04	Mistura de resíduos de construção	Aterro sanitário
17 03*	Misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão	Entidade licenciada
20 03 01	Misturas de resíduos urbanos e equiparados	Aterro sanitário
20 01 08	Resíduos biodegradáveis produzidos na cantina do estaleiro	Aterro sanitário ou entidade licenciada
20 01 39	Resíduos diversos de plástico	Ecoponto (CMO) – Entidades recicladoras
20 01 13*	Solventes	Entidade licenciada
20 01 27*	Tintas, produtos adesivos, colas e	Entidade licenciada





Código LER	Designação do resíduo	Destino final
	resinas contendo substâncias perigosas	
20 01 28	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas não abrangidos em 20 01 27	Entidade licenciada
20 01 33* e 34	Pilhas e acumuladores	Ecoponto (CMO) – Entidades recicladoras ou entidade licenciada
20 01 35* e 36	Equipamento eléctrico e electrónico	Entidade licenciada
20 02	Resíduos “verdes”	Aterro sanitário ou entidade licenciada

Nota: A classificação dos resíduos com o código LER foi realizada de acordo com a Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março. Os códigos LER identificados com “*” são considerados resíduos perigosos.

Para a **fase de exploração**, sistematizam-se no quadro seguinte as tipologias dos principais resíduos expectáveis e o destino final adequado aos mesmos.

Quadro 3.7.2 – Resíduos identificados na fase de exploração

Código LER	Resíduo / subproduto	Recolha / destino final
20	Resíduos urbanos e equiparados	
20 01	Fracções recolhidas selectivamente	
20 01 01	Papel e Cartão	Reciclagem
20 01 02	Vidro	Reciclagem
20 01 03	Resíduos orgânicos biodegradáveis	Valorização orgânica
20 01 21 *	Lâmpadas fluorescentes	Entidade licenciada
20 01 25	Óleos e gorduras alimentares	Valorização
20 03	Outros resíduos urbanos e equiparados	
20 03 01	Outros resíduos equiparados, incluindo misturas de resíduos	Aterro / valorização energética
15	Resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de protecção não anteriormente especificados	
15 01	Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados de embalagens, recolhidos separadamente)	
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	Reciclagem
15 01 02	Embalagens de plástico	Reciclagem
15 01 03	Embalagens de madeira	Reciclagem
15 01 04	Embalagens de metal	Reciclagem
15 01 05	Embalagens compósitas (ex.: esferovite)	Reciclagem



Código LER	Resíduo / subproduto	Recolha / destino final
15 01 06	Misturas de embalagens	Reciclagem
15 01 07	Embalagens de vidro	Reciclagem
15 01 10 *	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	Entidade licenciada
13	Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos (excepto óleos alimentares e capítulos 05, 12 e 19)	
13 01 *	Óleos hidráulicos usados	Entidade licenciada
14	Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores orgânicos (excepto 07 e 08)	
14 06 *	Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores de espumas/aerossóis orgânicos	Entidade licenciada
16	Outros resíduos	
16 06	Pilhas e acumuladores	Entidade licenciada
17	Resíduos de construção e demolição	
17 05	Solos (incluindo solos escavados de locais contaminados), rochas e lamas de dragagem	
17 05 04	Solos e rochas dos processos de movimentação de terras	Terraplenos/aterro
17 09	Outros resíduos de construção e demolição	
17 09 04	Mistura de resíduos de construção	Aterro sanitário
20	Resíduos urbanos e equiparados	
20 01	Fracções recolhidas selectivamente	
20 01 35* e 36	Equipamento eléctrico e electrónico	Entidade licenciada

Nota: A classificação dos resíduos com o código LER foi realizada de acordo com a Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março. Os códigos LER identificados com "*" são considerados resíduos perigosos.

3.7.3. Emissões atmosféricas

A estimativa deste tipo de emissões é um processo bastante complexo, uma vez que depende de um vasto conjunto de factores de grande variabilidade, como sejam por exemplo as condições meteorológicas (e.g. humidade e vento).

Na **fase de construção**, a emissão de poeiras será um dos principais problemas, comum à generalidade das obras de construção civil. No presente caso, as principais fontes de emissão esperadas na empreitada são as actividades de circulação de veículos e máquinas em áreas não pavimentadas, o funcionamento dos estaleiros e as obras de escavação e movimentação de terras em geral. Nesta fase há ainda que ter em conta os poluentes emitidos pelos sistemas de combustão dos veículos e maquinaria afectos à obra, devido ao seu normal funcionamento com combustíveis fósseis. Os principais poluentes associados são os típicos das fontes móveis, nomeadamente o monóxido de carbono (CO), óxidos de azoto (NO_x), hidrocarbonetos e partículas.





Durante a **fase de exploração** apenas se refere o tráfego automóvel produzido no âmbito das deslocações necessárias para o controlo de operações e manutenção geral, com a emissão dos poluentes característicos referidos no parágrafo anterior.

3.7.4. Produção de ruído e vibrações

Na **fase de construção**, as principais emissões de ruído e vibrações a assinalar serão decorrentes de:

- operações de escavação e construção de infra-estruturas em geral;
- funcionamento dos estaleiros;
- circulação e funcionamento das máquinas (como escavadoras, retro-escavadoras) necessárias à execução dos trabalhos previstos;
- tráfego de veículos pesados com origem e/ou destino na área de intervenção do projecto.

Na **fase de exploração** do projecto as principais fontes de ruído deverão decorrer de:

- funcionamento das infra-estruturas implementadas no âmbito do projecto em estudo (canais e condutas, reservatórios e estação elevatória e respectivos equipamentos – comportas, descarregadores, grupos electrobomba, tubagens de aspiração e compressão, ventilação, entre outros);
- operações de manutenção de infra-estruturas;
- tráfego automóvel.



4. Caracterização da situação de referência

No presente capítulo apresenta-se uma caracterização da situação de referência do ambiente na zona de estudo. Esta caracterização consiste fundamentalmente na descrição das condições de cada descritor ambiental considerado no cenário actual.

Os descritores ambientais estudados são abordados de forma integrada na área de estudo (constituída pela área de incidência das infra-estruturas, acrescida de uma envolvente de 200 m) e na sua envolvente, reportando sempre à legislação na matéria em vigor, bem como aos planos de ordenamento e outros diplomas considerados pertinentes para a dinâmica funcional dos sistemas em análise.

A caracterização da situação ambiental de referência é realizada a diferentes escalas, dependendo do descritor em análise, de modo a permitir a análise diferenciada dos impactes do projecto, sendo explicitado em cada caso, quando tal é considerado relevante, o grau de incerteza inerente à caracterização do ambiente potencialmente afectado. Em termos gerais, a escala espacial de análise utilizada no EIA é a de 1:10 000, adoptando-se a escala 1:25 000 para as análises de âmbito sub-regional.

Finalmente, procede-se a uma análise preditiva da evolução da situação de referência num cenário futuro de ausência de projecto (alternativa zero), de forma a ser possível avaliar as consequências das decisões de implementação ou não implementação do projecto.

Assim, apresentam-se nos pontos seguintes as análises temáticas da caracterização da situação de referência para os descritores clima e microclima; usos do solo e ordenamento do território; recursos hídricos (recursos hídricos superficiais e recursos hídricos subterrâneos); geologia, geomorfologia e geotecnia; solos; ecologia; património histórico-cultural; paisagem; sócio-economia e agrossistemas; e, finalmente, qualidade do ambiente (que inclui o ambiente sonoro, a qualidade do ar e os resíduos e efluentes).

4.1. Clima e microclima

4.1.1. Introdução

A área de implementação do projecto insere-se no interior alentejano, no concelho de Serpa. A caracterização climática da área de estudo foi elaborada com base nos dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INMG, 1991) em “O Clima de Portugal” (Fascículos XLIX e XXIV) e por quatro estações meteorológicas de monitorização do Instituto da Água (INAG, 2008a).





A área de estudo do presente descritor corresponde à área geográfica inserida numa envolvente de 200 m em torno da área de implantação das infra-estruturas hidráulicas pertencentes ao adutor de Pedrógão (canais e dois reservatórios), adutor de Brinches-Enxoé (condutas elevatórias e gravíticas e dois reservatórios) e adutor de Serpa (condutas elevatórias, dois reservatórios e uma estação elevatória).

Os dados de base da caracterização do clima são provenientes das estações climatológicas que se inserem na área de estudo ou se localizam nas suas proximidades. Uma vez que se trata de uma área de considerável extensão, considerou-se que seria mais rigoroso efectuar a análise com base no cruzamento dos dados das diversas estações meteorológicas existentes nesta região, pois esta conjugação permitirá obter uma caracterização mais completa e próxima da realidade.

Os factores climáticos analisados neste descritor incluem: a temperatura média do ar (a média das máximas e a média das mínimas), a precipitação, a humidade do ar, os ventos, a nebulosidade, a insolação, a evaporação, a evapotranspiração real e potencial e outros meteoros (geada, nevoeiro, orvalho, granizo e trovoadas).

No Quadro 4.1.1 apresenta-se a posição geográfica, a altitude e o período de funcionamento das estações climatológicas e udométricas cujos dados serviram de base à caracterização da situação de referência do presente descritor. Na Figura 4.1.1 (Volume III) pode-se observar a localização das mesmas estações.

Quadro 4.1.1 – Características das estações utilizadas na caracterização do clima

Local	Tipo de estação	Latitude (N)	Longitude (O)	Altitude (m)	Período de funcionamento
Beja	Climatológica	38° 01'	7° 52'	246	1951/1980
Amareleja	Climatológica	38° 13'	7° 13'	192	1963/1980
Pedrógão do Alentejo	Udométrica	38° 07'	7° 39'	140	1951/1980
Moura/Machados	Udométrica	38° 05'	7° 27'	200	1951/1980
Serpa	Udométrica	37° 57'	7° 37'	190	1951/1980
Aldeia Nova de S. Bento	Udométrica	37° 56'	7° 25'	240	1951/1973
Amareleja (D.G.R.N.) (24N/01UG)*	Meteorológica	38° 12'	7° 13'	204	1930/activa
Pedrógão do Alentejo (25L/01UG)*	Meteorológica	38° 07'	7° 39'	128	1941/activa
Serpa (26L/01UG)*	Meteorológica	37° 56'	7° 36'	209	1931/activa
Herdade de Valada (26M/01C)*	Meteorológica	37° 57'	7° 26'	223	1968/activa

Legenda: * – estações do SNIRH (INAG, 2008a).
Fontes: INMG (1991) e INAG (2008a).



A respectiva caracterização intra-anual apoiou-se sobretudo nas normais climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INMG, 1991), embora abrangendo também as quatro estações de monitorização do INAG. Estas, contudo, foram consideradas fundamentalmente para caracterizar a variabilidade interanual dos factores climáticos. Ainda assim, a escassez de dados levou a que essa caracterização só fosse possível para o factor precipitação, uma vez que apenas as correspondentes séries temporais de dados se podem considerar representativas (dizem respeito a períodos iguais ou superiores a 30 anos).

Com a finalidade de complementar a caracterização do clima da região em estudo, este é descrito segundo as metodologias de classificação climática de três autores: Emberger, Thornthwaite e Gaussen.

4.1.2. Caracterização climática

4.1.2.1. Temperaturas médias do ar

A temperatura média do ar é um dos factores cuja análise é fundamental numa abordagem climática. Neste ponto, analisam-se as temperaturas médias, média mensal, média das máximas e média das mínimas, importantes na definição do clima da região.

Os valores médios obtidos nas estações climatológicas de Amareleja e Beja referentes às temperaturas médias mensais do ar em °C, de acordo com as normais climatológicas fornecidas em INMG (1991), constam dos gráficos das Figuras 4.1.2 e 4.1.3 (Volume III).

Os gráficos referidos permitem afirmar que as diferenças nos valores de temperatura são mínimas entre as duas estações. As curvas de temperatura são bastante semelhantes nas duas estações, não se registando diferenças significativas na variação ao longo do ano.

Uma análise aos dados de base (INMG, 1991) mostra que as temperaturas médias sobem até aos 24,4°C (em Julho) em Amareleja, ligeiramente mais que em Beja, onde a temperatura média mais elevada foi de 23,8°C (em Agosto). Nos períodos analisados, Amareleja registou uma temperatura média anual de 15,8 °C e Beja de 16,1 °C.

A média anual das temperaturas máximas registadas ascende aos 22,3°C em Amareleja (sendo que o valor mais elevado, 33,2°C, registou-se no mês de Julho) e 22,1°C em Beja (sendo que o valor mais elevado, 32,3°C, registou-se nos meses de Julho e Agosto).



Quanto à média anual das temperaturas mínimas, registaram-se 9,4°C em Amareleja e 10°C em Beja, sendo que o valor mínimo foi registado em Dezembro na estação de Amareleja, onde a temperatura média das mínimas atingiu os 3,9°C em Beja no mês de Janeiro, onde a temperatura média das mínimas desceu até aos 5,4°C. A temperatura média das máximas absolutas registou como valor mais elevado 43,2°C em Julho na estação de Amareleja e 42,7°C em Beja e a temperatura média das mínimas absolutas registou o valor – 6,5°C em Janeiro em Amareleja e – 5,5°C no mês de Fevereiro em Beja.

Embora as diferenças entre os valores de temperatura das duas estações sejam pouco notórias, elas indicam, ainda assim, uma pequena diferença que deriva da maior proximidade ao oceano por parte da estação de Beja. Amareleja situa-se numa posição geográfica mais interior, encontrando-se relativamente abrigada a Norte e Noroeste pelos relevos mais elevados de Portel, Mendro, etc. De facto, o efeito modulador do oceano sobre as temperaturas leva à diminuição da amplitude térmica, por oposição ao efeito da continentalidade, que se caracteriza por temperaturas extremas notórias e maiores amplitudes térmicas.

A **amplitude térmica anual** define-se como sendo a diferença entre os valores da temperatura média do ar do mês mais quente e a temperatura média do ar no mês mais frio e corresponde a 15,6°C em Amareleja e 14,3°C em Beja.

Os gráficos apresentados para as duas estações exemplificam uma variação bastante significativa da temperatura ao longo do ano, característica do clima mediterrâneo. A curva dos valores médios de temperatura evidencia a existência de dois períodos distintos: a estação quente, que inclui os meses de Junho, Agosto e Setembro, com temperaturas acima dos 20°C; e a estação fria, englobando os meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro, com temperaturas menores ou iguais a 10°C. Entre as duas estações do ano as temperaturas médias possuem um carácter intermédio que contribuem para a amenização do clima.

Em AQUALOGUS & SEIA (2001) é efectuada uma análise da temperatura da área de estudo com base em dados da estação climatológica de Moura no período 1941/70. Segundo o referido estudo, a temperatura anual média do ar é de 17,5°C, registando-se os valores mensais mais elevados nos meses de Julho e Agosto com 26°C. Os valores mínimos observam-se em Dezembro (10,1°C) e Janeiro (9,6°C). A amplitude térmica calculada é de 16,4°C.

Da mesma forma, as temperaturas médias do ar, máximas e mínimas foram medidas em Julho (34,8°C) e Janeiro (5,4°C). Conjuntamente, as temperaturas máximas e mínimas absolutas ocorrem em Julho (45°C) e Fevereiro (4,6°C), respectivamente (AQUALOGUS & SEIA, 2001).



Uma breve reflexão acerca dos últimos dados indica-nos que as temperaturas da área de estudo resultarão, em aproximação, de uma média entre as estações consideradas neste descritor (Beja, Amareleja e Moura), assemelhando-se mais à estação de Moura, por estar localizada na envolvente próxima da área de estudo.

4.1.2.2. Precipitação

A precipitação varia de local para local de acordo com os diversos factores que a condicionam. Entre estes factores contabilizam-se a altitude, a distância ao oceano, a posição relativa à orografia (a montante ou a jusante do vento), entre outros.

O interior alentejano possui um regime de pluviosidade característico de uma zona semi-árida (seca e quente). Deste modo, regista-se uma variabilidade interanual acentuada, verificando-se que os quantitativos de precipitação variam significativamente entre um ano seco e um ano húmido típicos (num ano húmido a precipitação é mais do dobro da registada em ano seco), ocorrendo por vezes variações extremas entre anos muito húmidos e anos de seca (SEIA, 1995), conforme se comprova na Figura 4.1.4 (Volume III).

Por outro lado, a variabilidade intra-anual também é elevada, uma vez que os meses chuvosos (Dezembro a Março) são responsáveis por mais de metade da pluviosidade anual. No quadro seguinte observam-se os dados referentes a este parâmetro climatológico para as dez estações consideradas no presente estudo.

Quadro 4.1.2 – Valores de precipitação média mensal e anual para as estações em estudo

Estação	Meses												Ano
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
E.C. Amareleja ¹	71,3	79	66,5	41,7	31,8	32,4	2,8	1,1	16,1	61,1	59	62,8	525,6
E.C. Beja ¹	83,2	83	80,2	48,9	35	26,2	1,2	2,5	18,8	67	73,7	85,9	605,6
E.U. Aldeia N. de S. Bento ¹	83	71,7	83,2	46	38,5	25	2,1	2,2	21,1	65,2	71,4	80	589,4
E.U. Serpa ¹	70,6	67,4	70,7	45	33	19,7	2,9	1,9	17,2	58,5	65	71,9	523,8
E.U. Moura/Machados ¹	91,2	89,8	93,5	56,1	44	27	2,8	2,6	24	78,2	82,6	97,7	689,5
E.U. Pedrógão do Alentejo ¹	82,5	75,1	79,8	43,6	32,2	23,7	1,2	2,2	22,4	62,1	73,4	75,8	574,0
E.M. Amareleja ^{*2}	68,6	54,6	61,1	53,3	39,7	23,5	3,2	2,7	24,9	59,3	68,7	74,5	534,2
E.M. Pedrógão do Alentejo ^{*3}	69,4	60,3	60,0	49,6	36,4	19,3	3,5	3,0	24,3	57,4	72,3	74,7	530,1
E.M. Serpa ^{*4}	70,6	53,6	64,2	53,7	37,7	17,6	2,7	2,0	22,5	57,7	70,4	78,5	531,4
E.M. Herdade de Valada ^{*5}	67,0	50,8	39,3	51,9	45,7	18,6	4,0	4,7	28,0	52,9	69,7	74,7	507,5

Fontes: INMG (1991) e INAG (2008a).

Nota: ¹ Série de dados 1951/1980

² Série de dados 1931/2000

³ Série de dados 1941/2000




⁴ Série de dados 1931/2000





⁵ Série de dados 1969/2000

Legenda: E.C. = Estações climatológicas; E.U. = Estações udométricas; E.M. = Estações meteorológicas;

-  Valores de precipitação ≥ 90 mm;
-  Valores de precipitação $70 \leq P \leq 90$ mm;
-  Valores de precipitação ≤ 5 mm.

De acordo com os dados apresentados no Quadro 4.1.2, podem-se tirar as seguintes conclusões:

- observa-se um período, entre os meses de Julho e Agosto, onde os valores de precipitação registados são quase nulos, sendo sempre inferiores a 5 mm;
- o período mais chuvoso inclui os meses de Outubro a Março;
- a estação meteorológica da Herdade de Valada é a que regista os menores valores de pluviosidade, em oposição à estação udométrica de Moura/Machados onde se verificam os maiores valores de pluviosidade;
- o valor da precipitação média anual da área em estudo rondará os 561 mm, valor resultante da média do valor médio anual registado nas dez estações consideradas, embora assemelhando-se mais com as estações meteorológicas de Serpa e Pedrógão do Alentejo, dada a sua maior proximidade à área de projecto.

Os valores da precipitação máxima diária registados nas estações consideradas nas normais climatológicas (IMNG, 1991) diferem substancialmente entre os locais analisados, verificando-se uma máxima diária de 65 mm na estação climatológica de Amareleja, de 90 mm em Beja, de 67,6 mm em Aldeia Nova de S. Bento, de 62,5 mm em Serpa, de 84,8 mm em Moura/Machados e de 62,8 mm na estação udométrica de Pedrógão. Com base nos dados expostos, verifica-se que as estações onde ocorre maior precipitação são Moura/Machados e Beja, contrariamente a Amareleja e Serpa onde chove menos. Este facto deve-se previsivelmente à maior proximidade ao oceano, no caso de Beja, e à maior exposição aos ventos oceânicos, conjuntamente com a presença do rio Guadiana que confere uma maior evaporação nesta zona, no caso de Moura/Machados.

Os valores de precipitação iguais ou superiores a 10,0 mm (precipitação intensa) correspondem normalmente a situações associadas à passagem de sistemas frontais. A informação acerca do número médio anual de dias com precipitação ≥ 10 mm, contabiliza cerca de 25 em Moura/Machados, 22 em Pedrógão, 21 em Aldeia Nova de S. Bento, 20 em Beja, 19 em Serpa e 17,3 em Amareleja (Quadro 4.1.3).

Quadro 4.1.3 – Número de dias em que a precipitação diária foi superior a 10 mm

Estação	Meses												Ano
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
E.C. Amareleja	2,6	2,6	2,1	1,2	0,9	1	0,1	0	0,5	2,2	1,9	2,2	17,3



E.C. Beja	2,8	2,5	2,8	1,5	1,1	0,8	0	0	0,5	2,3	2,6	3,1	20
E.U. A. N. de S. Bento	3	2	3	2	1	1	0	0	1	2	3	3	21
E.U. Serpa	2	2	3	2	1	1	0	0	1	2	2	3	19
E.U. Moura/Machados	3	3	3	2	2	1	0	0	1	3	3	4	25
E.U. Pedrógão	3	3	3	2	1	1	0	0	1	2	3	3	22

Fonte: INMG (1991).

No Quadro 4.1.4 apresenta-se o número de dias com ocorrência de precipitação nas estações em análise, considerando-se estar na presença deste meteoro sempre que a precipitação for superior a 0,1 mm. A estação de Beja regista o maior número de dias com pluviosidade, seguida de Amareleja, Aldeia Nova de S. Bento e Moura/Machados.

Quadro 4.1.4 – Número de dias em que a precipitação diária foi superior a 0,1 mm

Estação	Meses												Ano
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
E.C. Amareleja	11,4	12	10,5	8,6	6,3	4,2	0,7	0,6	3,3	7,7	8,7	9,6	83,6
E.C. Beja	13,4	13,5	12,4	9,6	7,6	4,9	1,1	1,4	4,4	9,8	10,9	12,4	101,4
E.U. A. N. de S. Bento	11	10	10	8	6	4	1	1	3	8	10	10	82
E.U. Serpa	9	9	8	6	5	3	0	0	2	7	7	8	64
E.U. Moura/Machados	11	11	10	7	6	4	0	1	3	7	8	10	78
E.U. Pedrógão	10	9	8	6	4	2	0	1	2	6	7	8	63

Fonte: INMG (1991).

O cruzamento dos dados dos quadros anteriores permite concluir que em Amareleja o regime pluviométrico é regular, a pluviosidade distribui-se por cerca de 84 dias ao longo do ano, sendo que em apenas 17 desses dias se registam chuvas intensas. Em Beja regista-se o maior número de dias com precipitação (101 dias), dos quais 20 registaram chuvas intensas. A estação de Aldeia Nova de S. Bento registou 82 dias de chuva, 21 dos quais com precipitação superior a 10 mm. Em Moura/Machados o número de dias de chuva foi de 78, com 25 dias de chuvas intensas. Esta é a estação com mais dias de chuva intensa. Pedrógão e Serpa apresentam valores muito semelhantes, com 63 e 64 dias de chuva e 22 e 19 dias de chuva intensa respectivamente.

Os dados analisados indicam que o regime pluviométrico é semelhante para as estações consideradas, registando-se apenas diferenças nos quantitativos de cada local. A área de estudo regista um Inverno chuvoso e um Verão seco e quente sendo que em Julho e Agosto praticamente não se regista precipitação.



4.1.2.3. Humidade relativa do ar

A humidade do ar corresponde à quantidade de vapor de água na atmosfera resultante da evaporação das superfícies aquáticas e do solo, da transpiração dos seres vivos e das combustões, estando intimamente relacionada com a temperatura e a existência de água disponível na superfície.

A humidade relativa do ar medida nas estações climatológicas de Beja e Amareleja (únicas que dispunham de informação acerca deste parâmetro) encontra-se expressa nos gráficos das Figuras 4.1.5 e 4.1.6 (Volume III). Os dados reflectem o estado hidrométrico do ar pela manhã (9h), meio do dia (12h) (apenas em Beja) e de tarde (18h).

Nas duas figuras referidas observa-se que ocorrem alterações significativas no parâmetro humidade relativa do ar ao longo do ano. Estas variações são principalmente condicionadas pela oscilação da temperatura e pela natureza das massas de ar, podendo admitir-se que uma variação de temperatura provoca, regra geral, uma variação da humidade.

Os valores máximos de humidade ocorrem durante a manhã nas duas estações. Esta diferença acentua-se nos meses de Verão, nomeadamente em Beja, onde se verifica uma elevada humidade do ar no período da manhã durante todo o ano. A média anual neste período ascende aos 90%. Nos períodos do meio-dia e da tarde a estação de Beja registou uma humidade consideravelmente inferior – 60% (INMG, 1991).

Na estação de Amareleja a humidade registada no período da manhã apresenta uma variação ao longo do ano distinta, uma vez que esta acompanha mais de perto a variação registada para o período da tarde. O valor da média anual da humidade relativa é por isso mais baixo, cerca de 80%. Para o período da tarde o valor médio anual é equivalente nas duas estações, cerca de 60%.

Verifica-se que a humidade relativa do ar na região em estudo apresenta os valores mais elevados nas manhãs dos meses de Inverno, valores que diminuem durante o dia até ao final da tarde. Nos meses de Verão a humidade relativa é mais baixa e diminui mais notoriamente ao longo do dia. A diferença de humidade entre a manhã e a tarde é considerável em Beja, cerca de 50% nos meses de Julho e Agosto, sendo que em Amareleja esse valor decresce para cerca de 30%.

De acordo com AQUALOGUS & SEIA (2001), os valores da humidade relativa do ar na estação climatológica de Moura no período 1941/70 foram os seguintes:

- valor médio anual no período das 9h é 78%;
- valor médio anual no período das 18h é 52%;
- valor médio anual no período das 21h é 64%.



Conclui-se que, tal como nas estações de Beja e Amareleja os valores da humidade relativa do ar são menores ao fim da tarde (18h) do que os verificados do princípio da manhã (9h) e ao princípio da noite (21 h). Da mesma forma, é inferior nos meses de Verão seguindo o ritmo da variação da temperatura do ar. No período chuvoso e de temperatura baixa (final do Outono e meses de Inverno), a humidade do ar às 9h atinge os valores mais elevados, destacando-se Dezembro e Janeiro com 89% e 90%, respectivamente. No período das 18h os valores máximos registam-se igualmente no Inverno (72%), assim como às 21h (80%).

4.1.2.4. Ventos

Os parâmetros frequentemente utilizados para caracterizar o regime dos ventos são: a velocidade média (km/h), o rumo, a frequência (%) e as situações de calmaria (c), que ocorrem quando a velocidade do vento é inferior a 1,0 km/h e sem rumo determinável.

Nas estações de Beja e Amareleja (Figura 4.1.7, Volume III), denotam-se algumas variações, nomeadamente na frequência dos ventos. Quer em Beja, quer em Amareleja, a velocidade média dos ventos não varia significativamente de acordo com o rumo, sendo que em Beja se denotam valores mais elevados para os rumos SW (18 km/h), W (16,9 km/h), S (16,1 km/h) e SE (15,9 km/h). Em Amareleja a velocidade é ligeiramente mais elevada para o rumo S (12,4 km/h), seguindo-se o rumo W (11,3 km/h) e NW (10,9 km/h). Para os restantes rumos a velocidade é semelhante e ronda os 10 km/h.

Relativamente ao parâmetro frequência dos ventos, observa-se que em Beja os ventos dominantes provêm do quadrante W, onde o rumo W contribui com 28%, o rumo NW com 15,7% e o rumo SW com 12,6%. Os restantes rumos detêm frequências semelhantes, não superiores a 10%.

A estação de Amareleja regista uma frequência mais elevada do rumo NW (21,1%), seguindo-se o rumo SW (15%). Os rumos W e N registam frequências de cerca de 11% e os restantes rumos rondam os 10%.

Segundo o INMG (1991), em Amareleja os ventos de rumo NW são mais frequentes nos meses de Abril a Setembro inclusive (atingindo o valor 32,9% em Agosto), com velocidades médias respectivamente de cerca de 12 km/h. Nos meses de Outubro a Março não se distingue o rumo mais frequente, registando-se ventos frequentes de Norte em Dezembro, de Sudeste em Janeiro e Novembro e de Sudoeste em Fevereiro com velocidades de cerca de 15 km/h.

A velocidade do vento apresenta um valor médio anual de 15,3 km/h em Beja e 9 km/h em Amareleja. Conjuntamente, a variação da velocidade média do vento ao longo do ano não é muito significativa nas duas estações analisadas (Figura 4.1.8, Volume III). Verificam-se valores mais elevados no mês de Fevereiro com





16,4 km/h em Beja e 9,8 km/h em Amareleja. Os valores mais reduzidos observaram-se no mês de Setembro (14,2 km/h) em Beja e no mês de Dezembro em Amareleja (8 km/h). Estes valores máximos e mínimos são, no entanto, aproximados ao valor médio. As situações de calmaria assinaladas atingiram uma frequência média de 2,9% em Amareleja e 0,5% em Beja.

A ocorrência de vento forte (velocidade igual ou superior a 36 km/h) observa-se em 13 dias do ano na estação de Beja, sendo a ocorrência de vento muito forte (rajadas com velocidade igual ou superior a 55 km/h), pouco frequente (0,2 dias por ano). Esta situação difere do que se verifica na estação de Amareleja onde ocorrem apenas 0,4 dias com ventos fortes e não se registam ventos muito fortes.

Para a estação de Moura no período 1941/70, AQUALOGUS & SEIA (2001) indica que a direcção predominante dos ventos é do quadrante Norte, observando-se ventos de velocidades médias baixas, com uma baixa percentagem de calmas (12,6%). A mesma fonte indica que a velocidade média do vento é mais elevada para o rumo Sul (22,4 km/h), seguindo-se o rumo Sudeste (19,3 km/h).

4.1.2.5. Nebulosidade

A nebulosidade define-se como a fracção do céu coberta de nuvens e é expressa numa escala de 0 a 10 (décimos) – zero equivale a céu limpo e dez a céu totalmente coberto. Neste contexto, a nebulosidade média diária indica a quantidade de nuvens existentes no céu, vistas do local de observação no instante considerado. De acordo com os dados do INMG (1991) apresentam-se nas Figuras 4.1.9 e 4.1.10 (Volume III) os gráficos representativos deste parâmetro.

A nebulosidade é variável para os dois locais indicados e para os diferentes períodos do dia. Para a estação de Beja existem dados disponíveis de três períodos do dia. Verifica-se que a nebulosidade é mais elevada nos meses de Novembro a Abril, nomeadamente em Fevereiro e Março, e mais reduzida em Julho e Agosto. O mesmo se verifica para a estação de Amareleja. Nos meses de Inverno a nebulosidade ao meio do dia tende a ser superior relativamente à manhã e à tarde.

Regista-se uma nebulosidade média anual mais elevada em Amareleja, onde nos dois períodos analisados (6h e 18h) não se registam discrepâncias a assinalar, verificando-se uma nebulosidade média anual igual a 4 (4/10 do céu coberto de nuvens) equivalente para os 2 períodos do dia. Para a estação de Beja a nebulosidade média anual é igual a 3 no período da manhã, e igual a 4 no período do meio-dia e da tarde.



Os dados relativos ao número de dias com nebulosidade superior a 8/10 apontam para 87,2 dias muito nublados em Amareleja e 59,5 dias em Beja, e os valores de nebulosidade inferior a 2/10 apontam para 140,5 dias pouco nublados em Amareleja e 149,6 em Beja (INMG, 1991).

Os dados da estação de Moura (AQUALOGUS & SEIA, 2001) indicam que o valor médio anual da nebulosidade é de 4 décimos de céu, medidos às 9h e às 15h e de 3 décimos de céu medidos às 21h. A nebulosidade nos meses de Verão, designadamente em Julho e Agosto, é menor relativamente aos restantes meses do ano chegando a ser de 1 décimo de céu coberto (às 15h e às 21h).

A informação relativa à nebulosidade correlaciona-se com a temperatura média do ar, nomeadamente com a amplitude térmica, uma vez que a amplitude térmica diária atinge valores mais elevados nos meses de Verão (particularmente nos meses de Julho e Agosto) devido às elevadas temperaturas durante o dia e um acentuado arrefecimento nocturno, determinado pela escassez de nebulosidade nesses meses.

4.1.2.6. Insolação

Este parâmetro climático, inversamente proporcional à nebulosidade, mede o número de horas de sol descoberto por dia, indicando de uma forma semi-quantitativa a intensidade da radiação solar incidente. Neste contexto, chama-se insolação ao intervalo de tempo considerado em que o sol permanece a descoberto num determinado local, sendo expressa em horas (h).

Os dados referentes a este parâmetro são escassos, existindo apenas para a estação climatológica de Beja (Figura 4.1.11, Volume III) (INMG, 1991).

Em virtude da elevada nebulosidade característica dos meses de Inverno, a radiação solar é interceptada e a insolação diminui consideravelmente. Deste modo, os valores de insolação são superiores no Verão, registando-se nos meses de Junho, Julho e Agosto os valores mais elevados do número total de horas de sol descoberto: 310h, 367,9h e 345,1h respectivamente.

Os meses com menor insolação equivalem a Dezembro (147,7h), Janeiro (145,8h) e Fevereiro (152,9h). O número total anual de horas de sol descoberto equivale a 2 795,5h que corresponde a uma percentagem total de 62% de insolação.

Embora os valores de insolação apresentados não provenham de uma estação situada na área do projecto, estima-se que estes dados caracterizem, de um modo geral a região. Segundo o Plano de Bacia Hidrográfica do



Rio Guadiana (Hidroprojecto *et al.*, 2001), a insolação anual ponderada da bacia hidrográfica do rio Guadiana ronda as 2 829h, e os meses de Julho e Agosto registam os maiores índices de insolação (cerca de 370 h).

4.1.2.7. Evaporação

A evaporação é o processo de perda de vapor de água para a atmosfera a partir de superfícies aquáticas. A importância deste parâmetro advém do facto de o projecto em análise englobar a implementação de diversas albufeiras que constituem planos de água prontos a evaporar, o que implica o aumento da disponibilidade de água na atmosfera. Os dados relativos a este parâmetro constam da Figura 4.1.12 (Volume III).

Observa-se a ocorrência de uma maior evaporação na estação de Amareleja, previsivelmente devida à temperatura elevada que se faz sentir nesta zona mais interior, nomeadamente nos meses de Verão.

Para a estação de Herdade de Valada a evaporação total é de 1 814,2 mm, a máxima é de 287,2 mm (em Julho) e a mínima é igual a 60,6 mm (em Janeiro). Na estação de Beja a evaporação total é de 1 774,8 mm, a máxima é de 300 mm em Agosto e a mínima de 51,2 mm em Janeiro. Por fim a estação da Amareleja apresentou uma evaporação total de 2 082 mm, registando-se a máxima em Julho (350 mm) e a mínima em Janeiro (59,6 mm).

As elevadas temperaturas permitem uma evaporação máxima da ordem dos 300 a 350 mm em Julho e Agosto. Os valores de evaporação ao longo do ano apresentados na Figura 4.1.12 (Volume III) caracterizam uma região seca, com temperaturas elevadas e fraca nebulosidade nos meses de Verão.

O gráfico resultante comprova a interdependência natural da evaporação relativamente à temperatura, onde os meses mais quentes e secos proporcionam os maiores valores de perda de água para a atmosfera.

No estudo de AQUALOGUS (2004b) a evaporação mensal foi avaliada segundo o método de Turc, com base no registo da estação meteorológica de Beja. No período compreendido entre 1964 e 1993, a evaporação média anual foi estimada em cerca de 1 185 mm, com valores máximos em Julho (185 mm) e mínimos em Janeiro e Dezembro (38 mm). Neste sentido parece que em Beja a evaporação ao longo do tempo tem vindo a decrescer.

4.1.2.8. Evapotranspiração

A evapotranspiração corresponde à quantidade de água que o solo cede realmente por unidade de área e de tempo à atmosfera, quer por transpiração das plantas, quer por evaporação directa do solo (Mendes & Bettencourt, 1980).



Consideram-se nesta análise os dois tipos de evapotranspiração definidos por Mendes & Bettencourt (1980) no “Clima de Portugal”, Fascículo XXIV:

- **Evapotranspiração potencial (EP)** – equivale à perda máxima de água, para a atmosfera, que um solo completamente abastecido de água e com uma cobertura vegetal completa sofre, quer por transpiração das plantas, quer por evaporação directa do solo; o cálculo deste parâmetro utiliza os valores da temperatura média do ar, do índice térmico anual e da insolação;
- **Evapotranspiração real (ER)** – corresponde à quantidade de água que o solo cede realmente por unidade de área e de tempo à atmosfera, quer pela transpiração das plantas, quer pela evaporação directa do solo; nos meses em que a precipitação é \geq EP, considera-se que a ER é igual à EP; nos meses em que a precipitação é $<$ EP, a ER resulta da soma da precipitação com a quantidade de água cedida pelo solo.

Os dados disponíveis relativamente a este parâmetro provêm da estação climatológica de Moura (Mendes & Bettencourt, 1980). Na estação de Moura registou-se um valor de evapotranspiração real (ER) de 421 mm anuais. Relativamente aos valores mensais, a subida mais significativa regista-se nos primeiros meses do período seco, altura em que ainda existe água no solo (Figura 4.1.13, Volume III). Após este período, embora a temperatura aumente, a fraca disponibilidade de água no solo não permite a ocorrência de elevados valores de evapotranspiração. A evidenciar este facto, os valores de deficiência hídrica registam em Julho e Agosto, valores relativamente elevados, na ordem dos 135 mm mensais (Mendes & Bettencourt, 1980).

Conforme referido anteriormente, a EP apresenta valores semelhantes à ER nos meses de Novembro a Março, tendendo a aumentar no mês de Abril até um máximo de 160 mm no mês de Julho. Este aumento está estritamente relacionado com a subida gradual da temperatura nesta região, que atinge o seu máximo em Julho e Agosto, tal como a evapotranspiração potencial.

Em AQUALOGUS (2004b) foi calculada a evapotranspiração potencial utilizando o método de Penman modificado, para a estação meteorológica de Beja no período de 30 anos, compreendido entre 1964 e 1993. Neste período a evapotranspiração potencial média anual foi estimada em cerca de 1 465 mm, com valores máximos em Julho (240 mm) e mínimos em Dezembro (27 mm).





4.1.2.9. Outros meteoros

Os restantes parâmetros que condicionam o clima da área de estudo são: as geadas, o orvalho, a trovoadas e o nevoeiro. O número total de dias ao longo do ano nos quais estes elementos ocorreram está representado no Quadro 4.1.5.

Quadro 4.1.5 – Número de dias com registo de outros meteoros nas estações de Amareleja e Beja

Estação/meteoros		Meses												Ano
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Amareleja	Geadas	6,5	4	1,8	0	0	0	0	0	0	0	2,2	7,6	22,1
	Nevoeiro	3	2,2	1,6	1,1	0,4	0,6	0,6	0,2	0,3	1	2,7	3,8	17,5
	Orvalho	1,8	2,3	2,9	2,8	0,9	0,1	0	0	0	0,3	2,8	1,4	15,3
	Granizo	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0	0	0	0,1	0	0	0,1	1
	Trovoadas	0,4	0,5	1	1,7	1,6	2,1	1	0,6	1,9	1,3	0,4	0,4	12,9
Beja	Geadas	3,6	2,5	1,1	0,2	0	0	0	0	0	0	0,6	3,7	11,7
	Nevoeiro	7	5,1	5,4	4,1	3,6	2,9	1,7	1,5	2,9	4,2	5,2	7,5	51,1
	Orvalho	8	6,7	8	7,6	7	5,1	3,8	3,2	3,6	5,5	7,2	8,5	74,2
	Granizo	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0,1	1,4
	Trovoadas	0,6	1	1,3	2,3	1,9	1,6	0,7	0,3	1,6	1,8	1,3	0,8	15,2

Nos meses de Inverno ocorrem por vezes temperaturas inferiores a 0°C, normalmente relacionadas com massas de ar polar continental seco e frio e acompanhadas de céu limpo ou pouco nublado e vento de Leste ou Nordeste, geralmente fraco. Estas condições, associadas a factores locais como a natureza e o estado do solo, o tipo de vegetação, a exposição e a altitude, condicionam a formação de **geadas**. As geadas são mais frequentes em Amareleja, registando-se 22 dias de geada no ano, enquanto Beja apresenta apenas cerca de 12 dias. Em ambos os locais os meses com maior frequência de geadas são Janeiro e Dezembro, registando-se ainda em Fevereiro um número significativo de dias com geada. As geadas mais tardias registam-se em Março em Amareleja e em Abril em Beja. De Maio a Outubro não se registaram geadas.

O **nevoeiro** é uma suspensão de gotículas muito pequenas de água na atmosfera que reduzem a visibilidade horizontal a menos de 1 km. O mecanismo mais frequente e eficaz do nevoeiro é o arrefecimento do ar húmido, o qual pode resultar do contacto da massa de ar com a superfície do globo arrefecida pela emissão de radiação terrestre durante a noite (nevoeiro de radiação), do deslocamento horizontal (nevoeiro de advecção), ou na subida forçada de massa de ar numa encosta (nevoeiro orográfico). O período com maior frequência de nevoeiros engloba os meses de Novembro, Dezembro e Janeiro nos dois locais estudados, devido à elevada



humidade do ar, ao arrefecimento nocturno e à reduzida velocidade do vento durante a noite e a manhã. Registam-se mais dias de nevoeiro em Beja, cerca de 51 dias e apenas 17,5 em Beja.

A ocorrência de **orvalho** difere entre as duas estações (74 dias de orvalho em Beja e apenas 15 dias em Amareleja), sendo um fenómeno muito mais frequente em Beja. No entanto, a distribuição ao longo do ano é semelhante, e este meteoro ocorre nas duas estações frequentemente nos meses de Novembro a Maio. Em Beja regista-se nos restantes meses alguns dias de orvalho, enquanto em Amareleja, devido ao maior grau de secura, os meses de Verão não registam a ocorrência deste meteoro.

Relativamente ao **granizo**, este é um elemento muito raro na região em estudo e a respectiva distribuição é semelhante em Beja e Amareleja. Registam-se algumas ocorrências de granizo, com maior incidência nos meses de Fevereiro a Abril. Este meteoro apresenta uma distribuição diferente dos restantes fenómenos abordados neste sub-capítulo.

As **trovoadas** não são frequentes nesta região, embora ocorram praticamente em todos os meses do ano. São mais frequentes na Primavera, no início e final do Verão e no Outono. A frequência de trovoadas é semelhante para as duas estações analisadas. Na estação de Moura regista-se uma ocorrência de geadas não muito significativa, atendendo ao facto de que não são atingidas temperaturas de valores abaixo de 0 °C durante os meses de Inverno. Os meses de Janeiro e Dezembro apresentam 3,8 dias e 3,1 dias com geada, o que representa 70% do total anual de 9,9 dias (AQUALOGUS & SEIA, 2001).

4.1.3. Microclima

Na área de projecto, em virtude dos diferentes tipos de ocupação do solo, posição geográfica, relevo e exposição, ocorrem variações nos parâmetros climáticos analisados entre as diversas estações consideradas.

Considerando as estações analisadas, observa-se que o valor anual de precipitação registada é bastante superior em Moura/Machados e o valor mais baixo foi registado na Herdade de Valada. Pedrógão do Alentejo e Serpa têm valores semelhantes e um pouco superiores aos da estação da Herdade de Valada. Estes dados permitem concluir que na área de projecto a tendência de precipitação é relativamente semelhante e na ordem de grandeza dos dados registados em Pedrógão do Alentejo e Serpa, com alguma intensificação da precipitação para este, mais acentuada a norte.

No que se refere ao relevo, a área de estudo possui relevos relativamente aplanados e os solos são ocupados maioritariamente por olivais e culturas cerealíferas. Nas zonas mais declivosas dominam os montados. Estes





factores dão origem a variações em parâmetros climáticos como a temperatura, a humidade, o orvalho, etc., variações que determinam o microclima.

Uma vez que se trata de uma área bastante extensa, factores como a continentalidade, o regime de ventos, proximidade a planos de água, etc., têm bastante influência no microclima de uma dada área. Os quantitativos dos parâmetros avaliados diferem no interior da própria área de estudo, de acordo com a exposição dessas zonas aos determinados factores condicionadores do clima.

Quanto maior for a densidade do coberto vegetal maior será a dissipação da radiação incidente, condição que implica um abaixamento da temperatura. O relevo acentuado condiciona a circulação atmosférica e o regime de ventos e dá origem a maiores valores de temperatura e menores valores de humidade nas zonas com exposição a E, SE e S. Contrariamente, os valores de temperatura são um pouco mais baixos (na ordem de 1 °C a 2 °C) e os de humidade mais elevados, nos casos de exposições a Oeste, Noroeste ou Norte.

Por outro lado, quanto menor for a densidade do coberto vegetal de uma dada área, maior será a perda de água do solo para a atmosfera por evaporação, nomeadamente nos meses em que a disponibilidade de água ainda o permita.

4.1.4. Classificações climáticas

O clima que caracteriza a área de estudo deriva, entre outros factores, do seu posicionamento geográfico (no Alentejo interior) e da orografia da região. Para complementar a caracterização do clima da área de estudo, apresentam-se de seguida as classificações climáticas de três autores (Emberger, Thornthwaite e Gaussen), que resultam de relações e análises de alguns dos parâmetros descritos anteriormente.

4.1.4.1. Classificação climática de Emberger

A classificação bioclimática de Emberger utiliza os seguintes parâmetros:

- temperaturas médias extremas;
- precipitação;
- evaporação.



Com base nestes parâmetros este autor elaborou um índice cujo valor se enquadra num andar climático definido no diagrama que complementa a classificação – o diagrama de Emberger. O resultado deste índice, denominado Quociente Ombrotérmico de Emberger (Q) é obtido segundo a fórmula seguinte:

$$Q = 2000 \times P / (M + m) \times (M - m)$$

sendo,

- P = precipitação média anual (mm);
- M = média das máximas do mês mais quente (°K);
- m = média das mínimas do mês mais frio (°K).

Efectuando os cálculos com os dados referentes às estações meteorológicas de Beja e Amareleja chegou-se aos seguintes valores: Q=77,1 para Beja e Q=61,7 para Amareleja. Estes valores encontram-se assinalados no diagrama de Emberger da Figura 4.1.14 (Volume III) conjuntamente com o posicionamento de outros locais do sul do país a título de comparação. Neste diagrama estão representados os cinco andares bioclimáticos da região mediterrânica, definidos por este autor: Húmido, Sub-húmido, Semi-árido, Árido e Sahariano.

Pela observação da Figura 4.1.14 (Volume III), conclui-se que os locais de estudo se encontram em diferentes domínios climáticos. Beja possui um maior grau de humidade que Amareleja, razão pela qual se situa no domínio climático Sub-húmido, embora na proximidade da transição para o domínio climático Semi-árido, onde se situa Amareleja. Deste modo, a grande continentalidade evidenciada pela estação de Amareleja determina o seu elevado grau de secura.

4.1.4.2. Classificação climática de Thornthwaite

Segundo Thornthwaite, o clima de um dado local pode ser descrito por um conjunto de cinco variáveis (Mendes & Bettencourt, 1980):

- Índice hídrico (I_h).
- Índice de aridez (I_a).
- Índice de humidade (I_u).
- Evapotranspiração potencial (EP).
- Eficácia térmica no Verão (C);

sendo,





- $I_h = I_u - 0,6 I_a$;
- $I_a = D/EP$ (D representa o défice de água);
- $I_u = S/EP$ (S representa o excesso de água);
- $C = Ep_m/EP_a$ (Ep_m representa a evapotranspiração no trimestre mais quente, normalmente Junho a Agosto, e EP_a representa a evapotranspiração anual).

A classificação climática para a estação de Herdade de Valada segundo o método de Thornthwaite é $C_1B'_1S_2a'$, ou seja, o clima apresenta as seguintes características:

- Sub-húmido seco, visto que o índice hídrico é de $-1,5\%$;
- 1.º Mesotérmico, dado que a evapotranspiração potencial no ano é de 703,5 mm;
- Grande défice de água no Verão, dado que o índice de aridez é de 52,7%;
- Pequena ou nula eficácia térmica no Verão, uma vez que o valor de C é 44,3%.

Segundo os dados da estação climatológica de Moura, o clima é do tipo $DB'_3S_2b'_4$, ou seja:

- Semi-árido, visto que o índice hídrico é de $-31,6\%$;
- 3.º Mesotérmico, dado que a evapotranspiração potencial no ano é de 891 mm;
- Grande défice de água no Verão, dado que o índice de aridez é de 52,7%;
- Moderada eficácia térmica no Verão, uma vez que o valor de C é 49,2%.

4.1.4.3. Caracterização climática de Gausсен

A caracterização climática de Gausсен analisa o clima com base na relação temperatura-precipitação da qual resulta o diagrama termopluiométrico (Figuras 4.1.15 e 4.1.16).

O gráfico permite a individualização de um período do ano em que a pluviosidade mensal é menor que o dobro da temperatura média, denominado **período Xérico**. Verifica-se que na estação de Beja, o período xérico inclui a totalidade dos meses de Junho, Julho, Agosto e Setembro. Os meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro representam a estação húmida e apresentam os valores máximos de pluviosidade.

A estação de Amareleja apresenta um período xérico mais longo, constituído pela totalidade dos meses de Maio, Junho, Julho, Agosto e Setembro. Os meses de Janeiro, Fevereiro e Março apresentam os valores máximos de pluviosidade e juntamente com os meses de Outubro, Novembro e Dezembro representam a estação húmida.

Da análise conjunta do regime de precipitação e de temperatura (ver Figuras 4.1.15 e 4.1.16, Volume III), conclui-se que:



- os meses de temperatura mais elevada, Junho, Julho, Agosto e Setembro, são os que registam menores quantitativos de precipitação, indicando a presença do período Xérico, que corresponde à estação seca;
- os meses mais chuvosos coincidem com os de menor temperatura, ocorrendo o máximo de precipitação no Inverno, no mês de Fevereiro em Amareleja e no mês de Dezembro em Beja.

O índice xerotérmico de Gaussen (**X**) proposto por Bagnouls & Gaussen (1952; *in* Alcoforado *et al.*, 1982) pode ser utilizado para caracterizar um determinado tipo de clima. Este índice contabiliza os meses e os dias secos do ano de forma que, ao número de dias secos consecutivos do período xérico ($P < 2T$), subtrai-se o número de dias em que choveu e metade do número de dias de nevoeiro do mesmo período. O valor obtido é multiplicado por um coeficiente que depende do estado higrométrico do ar: 1, 9/10, 8/10 ou 7/10, respectivamente para valores de humidade relativa, < 40%, de 40 a 60%, de 60 a 80% e > 80% (Alcoforado *et al.*, 1982).

As estações de Beja e Amareleja apresentam os seguintes valores de **X**: 87,8 para Beja e 109,4 para Amareleja. Com base nestes valores podem enquadrar-se os locais estudados nos domínios climáticos do Quadro 4.1.6. Deste modo Beja pertence ao domínio climático Mesomediterrânico ou Sub-húmido acentuado e Amareleja situa-se no domínio climático Termomediterrânico ou Semi-árido atenuado. Mais uma vez se confirma a elevada secura da estação de Amareleja.

Quadro 4.1.6 – Limites climáticos baseados no valor do Índice Xerotérmico de Gaussen

Domínio Climático	Índice Xerotérmico (X)	Classes Reconhecidas em Portugal	
		T. média de Jan. < 7°C	T. média de Jan. > 7°C
Atlântico	0	√	
Sub-mediterrânico	0 a 45 (±5)	√	√
Mesomediterrânico ou sub-húmido atenuado	45 (±5) a 80 (±5)	√	√
Mesomediterrânico ou sub-húmido acentuado	80 (±5) a 100 (±5)		√
Termomediterrânico ou semi-árido atenuado	100 (±5) a 125 (±5)		√
Termomediterrânico ou semi-árido acentuado	125 (±5) a 150 (±5)		√

Fonte: Alcoforado *et al.* (1982)



4.1.5. Projecção da situação de referência

A evolução futura da situação de referência na ausência da implementação das infra-estruturas analisadas no presente EIA – parte da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila –, estará sobretudo dependente das alterações climáticas introduzidas pela presença na região das albufeiras de Alqueva e Pedrógão, que constituem um plano de água com mais de 250 km², e da introdução do regadio em todo o Sistema Global de Rega de Alqueva. Mesmo no cenário de ausência do projecto, que implicaria a inviabilização dos cerca de 30 000 ha de regadio beneficiados pelo Subsistema do Ardila, o Sistema Global de Rega do Alqueva ainda beneficiará cerca de 87 370 ha, integrados nos subsistemas de Alqueva e Pedrógão.

De acordo com o Estudo Integrado de Impacte Ambiental do Empreendimento de Alqueva (SEIA, 1995), as referidas alterações englobam um aumento da humidade relativa ao longo de todo o ano, o suavizar das temperaturas extremas e a diminuição de ocorrência de geadas.

4.1.6. Síntese

Após a caracterização do clima da região em estudo e respectiva classificação, efectua-se seguidamente um resumo das principais características climáticas das estações climatológicas e udométricas analisadas e das conclusões resultantes deste estudo.

Conclui-se que o clima da área de estudo é tipicamente mediterrânico, com duas estações evidentes, uma estação quente e seca e uma estação fria e húmida. Integrado na região mediterrânica, o clima apresenta temperaturas elevadas e fraca humidade, com ventos fracos a moderados e uma elevada insolação e evaporação.

Segundo os autores das diversas classificações climáticas efectuadas, o clima desta área é Semi-árido a Sub-húmido, ou seja com fraco a moderado grau de humidade e mesotérmico. A maior parte da área de estudo enquadra-se no piso bioclimático Mesomediterrânico a Termomediterrânico.

Na ausência de projecto, prevê-se a ocorrência das alterações ao clima decorrentes da presença das albufeiras de Alqueva e Pedrógão, e da prática do regadio nas restantes áreas de rega do Sistema Global de Rega do Alqueva. Estas alterações, já descritas em SEIA (1995), incluem o aumento da humidade relativa ao longo de todo o ano, o suavizar das temperaturas extremas e a diminuição de ocorrência de geadas.



4.2. Usos do solo e ordenamento do território

4.2.1. Introdução

Neste capítulo será analisada a ocupação actual do solo na área de estudo definida para as infra-estruturas dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa em estudo (envolvente de 200 metros em torno da área de implantação das infra-estruturas), de modo a permitir determinar quais as áreas/usos que serão alterados com a implementação do projecto e a avaliar a adequação dos novos usos propostos.

Também se pretende um enquadramento da área de estudo no âmbito dos instrumentos de ordenamento do território que incidem sobre ela. Neste contexto, analisaram-se os planos de ordenamento aplicáveis, nomeadamente:

- Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do Guadiana;
- Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Alqueva (PROZEA);
- Plano Regional de Ordenamento Florestal do Baixo Alentejo (PROF-BA);
- Programa Específico de Desenvolvimento Integrado da Zona do Alqueva (PEDIZA).
- Plano de Ordenamento da Albufeira (POA) do Enxoé;
- Plano Director Municipal (PDM) de Serpa;

Efectuou-se ainda uma análise das servidões e restrições de utilidade pública, que podem constituir limitações ou impedimentos a qualquer forma específica de aproveitamento do território e, consequentemente, às intervenções que estão previstas no âmbito dos projectos em estudo. Serão especialmente analisadas as relações do projecto com:

- áreas sensíveis na acepção do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio (Rede Nacional de Áreas Protegidas, Sítios Classificados, Rede Natura 2000 e outras áreas sensíveis);
- Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Reserva Agrícola Nacional (RAN);
- servidões e outros condicionamentos.

4.2.2. Usos do Solo

Na Carta 15 (Carta de habitats) e no Quadro 4.2.1 apresenta-se a ocupação actual do solo da área de estudo – definida por uma envolvente de 200 m em torno da área de implantação das infra-estruturas em apreço no



presente EIA. A classificação dos usos do solo segue deste modo a cartografia produzida no âmbito do descritor Ecologia – ver metodologia descrita no ponto 4.6.2.1. do presente relatório.

Quadro 4.2.1 – Ocupação do solo na área de estudo

Uso actual do solo	Área (ha)	Área (%)
Culturas anuais de sequeiro	687,1	39,8
Olival	511,9	29,7
Montados de sobro e azinho	277,2	16,1
Montados esparsos com culturas anuais em sobcoberto	138,0	8,0
Vegetação ribeirinha	47,9	2,8
Culturas anuais de regadio	45,4	2,6
Zonas artificializadas	11,9	0,7
Planos de água	4,6	0,3
Hortas e Pomares	1,9	0,1
Total	1725,9	100,0

A área de estudo caracteriza-se sobretudo por apresentar um carácter marcadamente agrícola, uma vez que apresenta uma ocupação agrícola de cerca de 80%:

- quase metade da área de estudo (42,4%) é ocupada por culturas anuais, predominando largamente a exploração em regime de sequeiro – durante os trabalhos de campo realizados em Abril de 2006, a cultura anual mais frequentemente observada foi o trigo, sendo ainda representativa a presença da aveia e da beterraba; nestas áreas de culturas anuais incluem-se ainda pastagens e pousios;
- quase 30% da área de estudo é ocupada por culturas permanentes, representado quase na totalidade por olival (hortas e pomares têm uma participação residual);
- são ainda relevantes 8% de territórios agro-florestais, compostos por montados e culturas anuais em sobcoberto

Da totalidade da área de estudo, 16,1% (277,2 ha) é ocupada por montados de sobro e azinho.

Por fim, 0,3% da área de estudo corresponde a superfícies com água, essencialmente a área da albufeira do Enxoé abrangida pela área de estudo. A vegetação ribeirinha associada aos planos de água integrantes da área de estudo tem uma representatividade de quase 3%. Não foram consideradas ocupações com área inferior a 0,05 ha.



Refira-se finalmente o facto de se registar na área em estudo uma tendência para a introdução do olival de regadio, sendo que uma boa parte dos olivais da área de estudo, em particular os mais recentes, são regados.

4.2.3. Planos de ordenamento

4.2.3.1. Plano de Bacia Hidrográfica do Guadiana

O concelho de Serpa, onde a área de estudo se insere, é abrangido pelo Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do Guadiana – documento aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 16/2001, de 5 de Dezembro.

Os objectivos gerais de planeamento dos recursos hídricos das bacias hidrográficas estão expressos em diversos documentos de orientação para a elaboração dos planos produzidos pelo Instituto da Água e por outras entidades do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. De entre estes documentos, destaca-se o Decreto-Lei n.º 45/94, de 22 de Fevereiro, que regulamenta o planeamento de recursos hídricos em Portugal, concretizando as regras gerais estabelecidas pela Lei de Bases do Ambiente, Lei n.º 11/87.

Relativamente ao PBH do Guadiana, o Decreto-Lei n.º 45/94, de 22 de Fevereiro, identifica como orientações gerais a conservação e protecção dos valores ambientais e a utilização integrada e equilibrada dos recursos hídricos.

Como objectivos específicos de planeamento dos recursos hídricos da bacia do Guadiana, o PBH do Guadiana (Hidroprojecto *et al.*, 2001) define:

- avaliar os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, com destaque para a influência da barragem de Alqueva, para a redução dos caudais entrados na fronteira e para a qualidade dos meios hídricos;
- analisar a ocupação do solo e do ordenamento do território, com realce para a agricultura de regadio e para os planos sectoriais existentes;
- inventariar os usos e utilizações de água e análise dos principais condicionantes existentes e as medidas a tomar para a plena satisfação da procura de água;
- analisar as situações hidrológicas extremas, com destaque para as cheias e as secas e medidas a tomar;
- avaliar o estado de Conservação da Natureza e as medidas de intervenção a efectuar para a sua protecção;





- analisar os projectos de dimensão nacional existentes na bacia e sua influência nos recursos hídricos, com destaque para o Empreendimento de Alqueva;
- analisar o quadro normativo e institucional e as medidas a tomar para agilidade de procedimentos de gestão da água.

Foram ainda definidos no âmbito deste plano diversos objectivos que estão enquadrados na linha estratégica “Ordenamento e Gestão do Território”, tais como:

- preservar as áreas do Domínio Hídrico;
- estabelecer condicionamentos aos usos do solo, às actividades nas albufeiras e nos troços em que o uso não seja compatível com os objectivos de protecção e valorização ambiental dos recursos superficiais e subterrâneos;
- interditar a destruição de vegetação marginal, nos leitos e margens dos cursos de água, excepto quando se destine a garantir a limpeza e desobstrução destes ou a valorizar a sua galeria ripícola;
- identificar com rigor os solos com aptidão para o regadio e estabelecer condicionamentos aos usos do solo e actividades nas Áreas de Risco de Erosão e nas Áreas de Infiltração Máxima delimitadas pelo Plano de Bacia, a ter em conta na revisão dos Planos Municipais de Ordenamento do Território, e promover a instalação de sistemas agro-florestais que contribuam para a protecção dos solos com maior risco de erosão;
- elaborar os Planos de Ordenamento das Albufeiras (POA) existentes e previstas (priorizando os POA de Alqueva, Monte Novo, Tapada Grande e Enxoé) e revisão dos POA já aprovados (Alvito, Vigia e Caia) de modo a cumprir a legislação vigente.

À presente data, encontram-se aprovados o Plano de Ordenamento para as Albufeiras de Alqueva e Pedrógão (Resolução de Conselho de Ministros [RCM] n.º 95/2002, de 13 de Maio), o POA do Monte Novo (RCM n.º 120/2003, de 14 de Agosto), o POA da Tapada Grande (RCM n.º 114/2005, de 4 de Julho) e o POA do Enxoé (RCM n.º 167/2006, de 15 de Dezembro).

Verifica-se que no PBH do Guadiana está prevista a implantação do sistema global de rega, com origens de água nas albufeiras de Alqueva e Pedrógão e distribuindo-se pelos subsistemas de Alqueva, de Pedrógão e do Ardila. A concepção à data de elaboração do PBH admitia a rega de 112 240 ha, constituída por três grandes blocos, nomeadamente o bloco do Baixo Alentejo, o bloco do Alto Alentejo e o bloco do Ardila, situado na margem esquerda do Guadiana, onde se insere o presente projecto.



4.2.3.2. Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente da Albufeira do Alqueva

A Resolução de Conselho de Ministros n.º 97/94, de 4 de Outubro encarrega a Comissão de Coordenação da Região do Alentejo (CCRA) de promover a elaboração do Plano Regional de Ordenamento do Território da Zona Envolvente à Albufeira do Alqueva (PROZEA), abrangendo o concelho de Serpa. O PROZEA foi aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 70/2002, de 9 de Abril. Segundo este diploma os objectivos deste plano são os seguintes:

- definir uma estratégia de ocupação da zona envolvente da albufeira de Alqueva;
- garantir a diversificação e compatibilização de usos e de actividades, definindo padrões de ocupação;
- contribuir para a criação de uma solução integradora na envolvente de novas estruturas e reorganizar as infra-estruturas e acessibilidades.

Para além destes objectivos, o PROZEA determina:

- a integração do empreendimento de Alqueva no espaço regional em que se insere, em termos de estrutura e organização do território;
- a compatibilização das propostas de desenvolvimento e ordenamento existentes (ao nível local [PDM] e ao nível regional) com os efeitos esperados do projecto do Alqueva;
- a necessidade de assegurar a repartição equilibrada na região de eventuais benefícios;
- a elaboração de um esquema de ordenamento e de um quadro de intervenções estratégicas que forneçam directrizes de planeamento para o Plano de Ordenamento da Albufeira (POA).

De forma a concretizar estes objectivos, o plano apresenta um modelo de desenvolvimento regional que se traduz numa estruturação e ordenamento do território de modo a responder ao conjunto de desafios que a área actualmente coloca:

- sustentabilidade ecológica da zona, tirando o maior rendimento dos recursos existentes e gerados pela construção da barragem e enchimento da albufeira de Alqueva;
- desenvolvimento das actividades económicas e do emprego, de acordo com critérios de utilização racional do espaço, organização das infra-estruturas e conservação dos valores paisagísticos;
- consolidação da identidade sub-regional construída em torno do aproveitamento equilibrado de uma infra-estrutura comum a cinco concelhos, garantindo uma repartição equitativa dos benefícios;





- reforço das redes de equipamentos e infra-estruturas consideradas básicas quer para o bem-estar da população residente, quer para o apoio a novas actividades económicas;
- integração da sub-região nos planos e programas de âmbito regional e nacional.

4.2.3.3. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Baixo Alentejo

O Plano Regional de Ordenamento Florestal do Baixo Alentejo (PROF-BA) foi aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 18/2006, de 20 de Outubro, e visa o enquadramento e definição de normas específicas de uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal para promover e garantir a promoção de bens e serviços e o desenvolvimento sustentado destes espaço, olhando os espaços florestais nas suas componentes de produção, protecção, conservação de habitats, fauna e flora, silvo-pastorícia, caça e pesca em águas interiores, recreio e enquadramento paisagístico.

As normas constantes do PROF-BA vinculam directamente todas as entidades públicas e enquadram todos os projectos e acções a desenvolver nos espaços florestais públicos e privados. O concelho de Serpa, onde se integra o projecto em análise, é abrangido pelo PROF-BA.

O Plano em análise assume como prioridade a defesa e a protecção de espécies florestais que carecem de especial protecção, designadamente:

- espécies protegidas por legislação específica – sobreiro (*Quercus suber*) e azinheira (*Quercus rotundifolia*);
- exemplares espontâneos de espécies florestais que devem ser objecto de medidas de protecção específica – sabina-da-praia (*Juniperus turbinata*), freixo-nacional (*Fraxinus angustifolia*), zambujeiro (*Olea europaea sylvestris*), aderno-de-folhas-largas (*Phillyrea latifolia*), terebinto/cornoalha (*Pistacia terebinthus*), catapereiro (*Pyrus bourgaena*) e carvalho-de-monchique (*Quercus canariensis*).

A área de estudo pertence a duas sub-regiões homogéneas: Alqueva – adutor de Pedrógão e troço inicial do adutor de Brinches-Enxoé – e Margem Esquerda – restantes troços do adutor de Brinches-Enxoé e adutor de Serpa. Para cada sub-região homogénea, o PROF-BA define a hierarquia de funções a privilegiar e um conjunto de objectivos específicos, especificados na tabela seguinte.

Quadro 4.2.2 – Objectivos específicos das sub-regiões homogéneas Alqueva e Margem Esquerda

Sub-região homogénea Alqueva	Sub-região homogénea Margem Esquerda
------------------------------	--------------------------------------





Sub-região homogénea Alqueva	Sub-região homogénea Margem Esquerda
Funções a implementar e incrementar:	
<ul style="list-style-type: none">• Recreio, enquadramento e estética da paisagem;• Silvo-pastorícia;• Caça e pesca nas águas interiores;• Protecção.	<ul style="list-style-type: none">• Protecção;• Silvo-pastorícia;• Caça e pesca nas águas interiores• Conservação dos <i>habitats</i>, de espécies de fauna e da flora e de geomonumentos.
Objectivos específicos:	
<ul style="list-style-type: none">• Diminuir o número de ignições de incêndios florestais;• Diminuir a área queimada;• Promover o redimensionamento das explorações florestais de forma a otimizar a sua gestão;• Controlar e mitigar os processos associados à desertificação.	
<ul style="list-style-type: none">• Adequar os espaços florestais à crescente procura de actividades de recreio e de espaços de interesse paisagístico;• Aumentar a actividade associada à caça enquadrando-a com o aproveitamento para recreio nos espaços florestais;• Desenvolver a actividade silvo-pastoril;• Desenvolver a prática da pesca nas águas interiores associada às actividades de recreio nos espaços florestais;• Desenvolver a actividade apícola;• Promover a produção de produtos não-lenhosos, nomeadamente o mel, os cogumelos e o pinhão;• Criar um sistema de informação e controlo do estado sanitário dos povoamentos.	<ul style="list-style-type: none">• Recuperar as áreas em situação de maior risco de erosão;• Aumentar a actividade associada à caça;• Desenvolver a prática da pesca nas águas interiores integrada com os objectivos de conservação;• Desenvolver a actividade silvo-pastoril;• Adequar a gestão dos espaços florestais às necessidades de conservação dos <i>habitats</i>, de fauna e da flora classificados;• Adequar os espaços florestais à crescente procura de actividades de recreio e de espaços com interesse paisagístico;• Recuperar os espaços florestais, sobretudo os mais debilitados em termos de fitossanidade, através da arborização com espécies de elevado potencial produtivo;• Promover a produção de produtos não-lenhosos, nomeadamente os cogumelos, o pinhão, as plantas aromáticas, condimentares e medicinais;• Sensibilizar os proprietários para o correcto aproveitamento da biomassa florestal para fins energéticos.

Para estas unidades, e no contexto do projecto em análise, salienta-se a sua elevada aptidão potencial para a azinheira, a susceptibilidade dos solos à desertificação – elevada para a sub-região do Alqueva e muito elevada e em grande percentagem para a sub-região da Margem Esquerda – e a fraca produtividade das áreas florestais, com destaque para o montado de azinheira.



Segundo a carta de síntese do PROF-BA, a área de estudo não integra nenhuma área submetida a regime florestal ou zonas sensíveis para a conservação, excepto na zona Sul do projecto, que engloba uma área crítica do ponto de vista da defesa da floresta contra incêndios.

4.2.3.4. Programa Específico de Desenvolvimento Integrado da Zona do Alqueva

No quadro da região do Alentejo, a zona de influência de Alqueva será palco de uma dinâmica específica que justificou a criação de um instrumento de intervenção autónomo, centrado na construção das infra-estruturas do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, bem como na minimização dos impactes negativos e na maximização das potencialidades decorrentes da sua implementação.

É neste contexto que surge o Programa Especifico de Desenvolvimento Integrado da Zona do Alqueva (PEDIZA), aprovado em 28 de Julho de 1997 pela Comissão Europeia, no âmbito do segundo Quadro Comunitário de Apoio (QCA II). Este plano tem um âmbito sub-regional, abrangendo cerca de um terço do Alentejo, com 216 000 habitantes e com incidência em múltiplos domínios de intervenção, como sejam a construção da barragem e da central hidroeléctrica de Alqueva, as respectivas compensações ambientais e sócio-económicas, a alteração do modelo agrícola, a dinamização do tecido económico regional e a formação profissional.

O PEDIZA é um programa com autonomia de gestão e com integração própria no QCA II, estabelecido para o período 1997-1999, ainda que esteja prevista uma segunda fase de consolidação dos investimentos em curso e de desenvolvimento de outras áreas de intervenções complementares, devido ao horizonte temporal alargado dos investimentos realizados e a realizar.

A natureza intersectorial do PEDIZA exigiu a combinação de diversas fontes de financiamento comunitário proveniente do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), da secção "Orientação" do Fundo Europeu de Orientação e Garantia Agrícola (FEOGA) e do Fundo Social Europeu (FSE).

O PEDIZA tem como objectivos fundamentais:

- promover a construção do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, constituindo uma reserva estratégica de água na região do Alentejo;
- maximizar as sinergias que a sua construção irá gerar e potenciar o seu aproveitamento para o desenvolvimento da zona afectada pelo regolfo da albufeira e da zona abrangida pela rede de rega;



- criar condições favoráveis a uma progressiva alteração do modelo cultural agrícola, com a consequente substituição de produções de sequeiro por produções de regadio;
- maximizar e compensar os impactes negativos e valorizar os impactes positivos decorrentes da construção do EFMA;
- promover um correcto ordenamento do território, nomeadamente no domínio das infra-estruturas e do património natural e construído, contribuindo simultaneamente para a valorização das condições existentes;
- reforçar e fomentar a aproximação das instituições dos dois lados da fronteira, maximizando os efeitos benéficos da cooperação transfronteiriça, designadamente no que se refere à qualidade da água e à sua utilização.

O projecto em estudo, como subconjunto das infra-estruturas da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila, vai de encontro a este plano, já que é parte integrante do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva.

4.2.3.5. Plano de Ordenamento da Albufeira do Enxoé

O Plano de Ordenamento da Albufeira (POA) do Enxoé, aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 167/2006, de 15 de Dezembro, constitui um Plano Especial de Ordenamento do Território, com o qual se devem conformar os planos municipais e inter-municipais de ordenamento do território, bem como os programas e os projectos a realizar na sua área de intervenção, a qual abrange o Plano de Água e a Zona de Protecção e se insere no concelho de Serpa.

O POA do Enxoé tem por objectivos:

- definir regras de utilização do plano de água e da zona envolvente da Albufeira, por forma a salvaguardar a defesa e qualidade dos recursos naturais, em especial a água;
- definir regras e medidas de gestão para usos e ocupação do solo na área do plano, numa perspectiva dinâmica e interligada;
- aplicar as disposições legais e regulamentares vigentes, quer do ponto de vista de gestão dos recursos hídricos, quer do ponto de vista do ordenamento do território;
- planear de forma integrada a áreas do concelho de Serpa na envolvente da albufeira;
- garantir a articulação com planos e programas de interesse local, regional e nacional existentes ou em curso, nomeadamente com o Plano Director Municipal de Serpa;
- garantir a articulação com os objectivos tipificados para o Plano de Bacia do Guadiana;





- compatibilizar os diferentes usos e actividades existentes e/ou a serem criados com a protecção e valorização ambiental e finalidades principais da Albufeiras, nomeadamente o abastecimento público;
- identificar no plano de água as áreas mais adequadas para a conservação da natureza e as áreas mais aptas para actividades recreativas, prevendo as compatibilidades e complementaridades entre as diversas utilizações.

Este plano de ordenamento tem incidência sobre a área de estudo do presente EIA (particularmente no final do troço 4 – condução de reforço da Albufeira do Enxoé). Deste modo, devem ser respeitadas as disposições gerais relativas ao uso e ocupação na área de intervenção, constantes do Capítulo II do Regulamento do POAE, designadamente no que diz respeito ao plano de água e à zona de protecção da albufeira.

4.2.3.6. Plano Director Municipal de Serpa

No que diz respeito a Planos Municipais de Ordenamento do Território em vigor na área em estudo, há que referir o Plano Director Municipal (PDM) de Serpa, ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 178/95, de 26 de Dezembro e a sua revisão aprovada em reunião da Câmara Municipal de Serpa, realizada no dia 21 de Novembro de 2007 (concurso público para adjudicação da revisão em Diário da República – Anúncio n.º 2611082428, de 21 de Janeiro de 2008).

O PDM de Serpa constitui o instrumento de ordenamento do território para a totalidade da área afectada ao concelho de Serpa. As disposições constantes no PDM são de cumprimento obrigatório, tanto para as intervenções de iniciativa pública, como privada e cooperativa, tendo prevalência obrigatória sobre todos os actos normativos estabelecidos pela autarquia.

Constituem objectivos do PDM:

- apoiar o desenvolvimento económico, social e cultural do concelho através da utilização racional dos recursos do território, com vista à melhoria da qualidade de vida das populações;
- promover uma gestão dos recursos do território que salvaguarde os seus valores, compatibilizando-os com a ocupação, uso e transformação pretendidos.

Para efeitos de uso ou transformação do solo devem ser cumpridas as regras estabelecidas no regulamento do PDM. Prevalece, contudo, sobre o regulamento do PDM, o Decreto-Lei n.º 21-A/98, de 6 de Fevereiro, que cria um regime especial para as expropriações necessárias à realização do Empreendimento de Fins Múltiplos de



Alqueva (EFMA), onde o projecto em análise se integra, para os bens e o domínio a afectar a este Empreendimento e às acções específicas de execução do projecto. Este Decreto-Lei aplica-se:

- na área reservada das albufeiras de Alqueva e Pedrógão;
- nas áreas reservadas para as albufeiras das barragens incluídas no sistema de rega;
- nas áreas reservadas para a implantação dos canais de rega;
- nos diferentes perímetros de rega a constituir e necessários à instalação das redes secundárias e terciárias de rega.

De acordo com o Artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 21-A/98, de 6 de Fevereiro, são autorizadas todas as acções relacionadas com a execução do empreendimento, nomeadamente obras hidráulicas, acessos, vias de comunicação, aterros, escavações, entre outras, incluindo nas áreas de condicionantes (RAN e/ou REN).

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM do concelho de Serpa (ver Carta 4, Volume III), verifica-se que a área em estudo se encontra incluída essencialmente em 3 classes de espaços: Espaços Agrícolas, Espaços Agro-silvopastoris e Espaços Naturais (Áreas de estrutura biofísica fundamental).

Espaços agrícolas

Os espaços agrícolas têm como objectivo a preservação da estrutura de produção agrícola e destinam-se predominantemente à exploração agrícola e à criação de instalações de apoio à agricultura. Consideram-se áreas agrícolas as áreas que integram os solos incluídos na RAN e que possuem características adequadas ao desenvolvimento de actividades agrícolas ou que possam vir a adquirir essas características, destinando-se predominantemente à produção de bens alimentares.

Nestas áreas são proibidas todas as acções que impliquem alteração ao uso dominante referido, salvo quando não diminuam ou destruam as suas aptidões ou potencialidades agrícolas.

Espaços agro-silvo-pastoris

Os espaços agro-silvo-pastoris têm como objectivo a preservação do ambiente, o equilíbrio biofísico e a exploração do coberto florestal natural coexistindo com a pecuária e as actividades agrícolas relacionadas com esta.

A construção neste e nos outros espaços deve respeitar o prescrito quanto à edificabilidade no artigo 18.º do Regulamento do PDM de Serpa.

Os espaços agro-silvo-pastoris dividem-se nas seguintes categorias:





- Áreas agro-silvo-pastoris – caracterizam-se por, não obstante possuírem vocação predominantemente florestal, poderem manter os usos agrícolas, pastoris, florestais e agro-florestais tradicionais ou ser objecto de medidas de reconversão agro-florestal equilibrada; as medidas de reconversão agro-florestal nestas áreas devem ter por fim a diversificação do mosaico cultural, traduzida nomeadamente na implantação preferencial de espécies florestais autóctones, manutenção dos espaços abertos de uso extensivo e realização de pequenos regadios.
- Áreas florestais – correspondentes às áreas da planta de ordenamento que integram terrenos com baixa a muito baixa fertilidade do solo que se encontram sujeitos a exploração silvícola com espécies não autóctones; nas áreas florestais as acções de reconversão silvícola devem ter por fim a função de protecção e recuperação da fertilidade do solo, devendo preferencialmente ser utilizadas espécies bem adaptadas às condições edafoclimáticas da região.

Espaços culturais e naturais

De acordo com o regulamento do PDM do concelho de Serpa, os espaços culturais e naturais que figuram na planta de ordenamento, são definidos pelas seguintes áreas:

- Áreas da estrutura biofísica principal – que asseguram o funcionamento ecológico do território;
- Áreas culturais – necessárias à salvaguarda dos valores culturais, paisagísticos, arqueológicos, arquitectónicos e urbanísticos fora dos perímetros urbanos.

Na área do projecto predominam as áreas da estrutura biofísica fundamental, nas quais, para além do que está estipulado na regulamentação da REN, devem ser excluídas as acções que ponham em risco a biodiversidade e o equilíbrio ecológico, devendo por outro lado ser implementadas acções de revalorização e reequilíbrio do coberto vegetal. Nestas áreas as actividades agro-silvo-pastoris devem desenvolver-se de forma extensiva, com o fim de manter ou reforçar o equilíbrio ecológico, evitando a destruição das estruturas naturais que assegurem a continuidade dos processos ecológicos, com realce para o coberto vegetal das zonas rupícolas e ripícolas.

4.2.4. Servidões administrativas e restrições de utilidade pública

4.2.4.1. Introdução

A servidão constitui um ónus ou encargo, imposto sobre uma propriedade e limitador do exercício do direito de propriedade. A servidão é administrativa quando é imposta uma disposição legal sobre uma propriedade por razões de utilidade pública. Resulta imediatamente da Lei e do facto de existir um objecto que a Lei considera



como dominante sobre os prédios vizinhos. Este estatuto contribui para maximizar a utilidade pública dos bens que a determinam (DGOT, 1988 e 1992 *in* Partidário, 1999).

As restrições de utilidade pública usufruem de um regime semelhante ao das servidões administrativas, mas distinguem-se destas por visarem a realização de interesses públicos abstractos, não corporizados na utilidade de um objecto concreto, seja de prédio ou qualquer outro imóvel (Partidário, 1999).

Pela análise da Planta de Condicionantes do PDM do concelho de Serpa e com base na legislação vigente na matéria, as servidões e restrições aplicáveis na área de estudo são as seguintes:

- Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Reserva Agrícola Nacional (RAN);
- Domínio público hídrico;
- Montado de sobro e de azinho;
- Olival;
- Marcos Geodésicos;
- Protecção a rodovias;
- Protecção à rede de captação, adução e distribuição de água;
- Protecção a redes de distribuição de energia eléctrica.

Seguidamente descrevem-se as condicionantes a que deverão estar sujeitas as áreas sobre as quais incidem estas servidões e restrições de utilidade pública.

4.2.4.2. Reserva Ecológica Nacional

A Reserva Ecológica Nacional constitui uma estrutura biofísica básica e diversificada que, através do condicionamento da utilização de áreas com características ecológicas específicas, garante a protecção de ecossistemas e a permanência e intensificação dos processos indispensáveis ao enquadramento equilibrado das actividades humanas. Abrange quatro tipos de estruturas biofísicas: zonas ribeirinhas, águas interiores, áreas de infiltração máxima e zonas declivosas.

O regime da REN, disposto no Decreto-Lei n.º 180/2006, de 6 de Setembro, que altera e republica o Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março, estabelece que estão proibidas as operações de loteamento, obras de urbanização, construção e ou ampliação, obras hidráulicas, vias de comunicação, aterros, escavações e destruição do coberto vegetal, de iniciativa pública ou privada, excepto as acções insusceptíveis de prejudicar o equilíbrio ecológico das áreas integradas na REN (artigo 4.º, n.ºs 1 e 2 do Decreto-Lei n.º 180/2006, de 6 de





Setembro), as quais estão sujeitas a comunicação prévia ou autorização da CCDR-Alentejo. Constitui também excepção, segundo a alínea c) do ponto 3, artigo 4.º do mesmo diploma, a realização de acções de interesse público como tal reconhecido por despacho conjunto do membro do Governo responsável pela área do ambiente e ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria.

A Reserva Ecológica Nacional está amplamente representada na área de estudo. As áreas abrangidas pela REN são as enumeradas seguidamente, nos termos do Decreto-Lei n.º 180/2006, de 6 de Setembro:

Quadro 4.2.3 –Divisão percentual das classes de REN

Classe	Área (ha)	Área (%)
Áreas Máxima Infiltração (AMI)	401,31	67,45
Áreas com risco de erosão (ERO)	91,50	15,38
Cabeceiras das linhas de água (CAB)	271,47	45,63
Zonas ameaçadas por cheias	60,67	10,20
AMI+ERO	2,39	0,40
CAB+AMI	210,32	35,35
CAB+AMI+ERO	0,28	0,05
CAB+ERO	16,74	2,81
Total	594,94	100

A REN do concelho de Serpa foi aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 83/96, de 5 de Junho (e alterada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2005, de 20 de Janeiro); a sua delimitação é disponibilizada *online* pela CCDR-Alentejo (CCDRA, 2008) e apresenta-se na Carta 5 (Volume III).

Existe uma considerável representatividade de áreas incluídas na REN na área de estudo, mas sendo a presença desta figura particularmente abundante na zona Norte da área em estudo (correspondendo fundamentalmente a áreas de máxima infiltração e cabeceiras de linhas de água, o que se materializa, para além da sua extensão individual – 67 e 46% respectivamente – na sua ocorrência territorial conjunta em cerca de 35% da área de estudo). A Sul predomina a REN classificada como áreas com risco de erosão e zonas ameaçadas pelas cheias (associada à ribeira do Enxoé), com expressão em 15 e 10%, respectivamente, na área de estudo. No total da faixa definida como área de estudo, a REN abrange quase 600 ha, o que corresponde a perto de 35% de todo o território em análise.

No entanto, tal como foi já referido relativamente ao PDM, o Decreto-Lei n.º 21-A/98, de 6 de Fevereiro, permite de um modo mais flexível a implementação do EFMA, atribuindo à EDIA os mecanismos legais necessários à persecução das atribuições de interesse público que lhe estão cometidas, com o objectivo de garantir eficácia na sua realização.



Neste sentido, de acordo com o artigo 11.º do referido diploma, são autorizadas todas as acções relacionadas com a execução do empreendimento respeitantes a obras hidráulicas, vias de comunicação e acessos, construção de edifícios, canais, aterros e escavações, que impliquem a utilização de solos integrados na RAN ou que se desenvolvam em áreas incluídas na REN, ou em áreas abrangidas por restrições análogas, sem prejuízo dos procedimentos inerentes aos Estudos de Impacte Ambiental, nomeadamente no que diz respeito à implementação das medidas preconizadas para a minimização dos previsíveis impactes.

4.2.4.3. Reserva Agrícola Nacional

A Reserva Agrícola Nacional (RAN), definida pelo Decreto-Lei n.º 196/89, de 14 de Junho e alterada pelo Decreto-Lei n.º 274/92, de 12 de Dezembro, inclui as áreas de solos com maior aptidão agrícola e tem como objectivo promover a sua protecção, em termos de recurso natural não renovável, reservando o seu uso para fins exclusivamente agrícolas. Para além das áreas com maior aptidão agrícola, encontram-se também salvaguardados pelo regime da RAN os solos que tenham sido objecto de importantes investimentos, com o intuito de aumentar a sua capacidade produtiva. Este estabelece que os solos da RAN devem ser exclusivamente afectos à agricultura, proibindo todas as acções que diminuam ou destruam as potencialidades agrícolas dos solos, como obras hidráulicas, vias de comunicação e acessos, construção de edifícios e aterros e escavações, acções que provoquem erosão e degradação do solo, desprendimento de terras, encharcamento, inundações, excesso de salinidade e outros efeitos perniciosos (artigo 8.º, n.º 1). O uso não agrícola de solos integrados na RAN carece de parecer prévio favorável das comissões regionais da reserva agrícola, nomeadamente no caso de (artigo 9.º, n.º 1):

- obras com finalidade exclusivamente agrícola, quando integradas e utilizadas em explorações agrícolas viáveis, desde que não existam alternativas de localização em solos não incluídos na RAN ou, quando os haja, a sua implantação nestes inviabilize técnica e economicamente a construção;
- vias de comunicação, seus acessos e outros empreendimentos ou construções de interesse público na ausência de alternativa técnica economicamente aceitável para o seu traçado ou localização.

Mais de metade da área de estudo encontra-se incluída na RAN (Carta 5, Volume III), que abrange um total de cerca de 935 ha (pouco mais de 54% da área de estudo).

Como referido para a REN, o Decreto-Lei n.º 21-A/98, de 6 de Fevereiro, autoriza as acções relacionadas com a execução do projecto em análise que impliquem a utilização de solos integrados na RAN.





4.2.4.4. Domínio Público Hídrico

O Domínio Público Hídrico (DPH), que compreende o domínio público marítimo, o domínio lacustre e fluvial e o domínio público das restantes águas (Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro), integra parcialmente na área de estudo a albufeira de Enxoé (cerca de 4 ha do plano de água). Para além desta, fazem ainda parte do DPH os cursos de água navegáveis ou fluviáveis pertencentes a entes públicos, com os respectivos leitos e margens (margem com 30 metros de largura a partir do limite do leito), e aqueles não navegáveis nem fluviáveis (como torrentes e barrancos), com os respectivos leitos e margens (10 metros de largura) desde que localizados em terrenos públicos, ou os que por lei sejam reconhecidos como aproveitáveis para fins de utilidade pública, como a produção de energia eléctrica, irrigação ou canalização de água para consumo.

O uso destes terrenos está condicionado ao regime estabelecido na Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, que, no seu artigo 60.º, define as utilizações sujeitas a licença, incluindo a implantação de infra-estruturas hidráulicas e a ocupação temporária para construção ou alteração das mesmas, a realização de aterros ou escavações e a sementeira, plantação e corte de árvores e arbustos; acresce que a utilização do DPH para implantação de infra-estruturas hidráulicas para captação de água para rega de área superior a 50 ha está sujeita a concessão (segundo o artigo 61.º da mesma lei e o artigo 23.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, alterado pelos Decretos-Lei n.º 391-A/2007, de 21 de Dezembro e n.º 93/2008, de 4 de Junho). No caso de as utilizações sujeitas a licença também estarem sujeitas em parte ou em toda a concessão, aplica-se unicamente o regime relativo à concessão a toda a utilização.

O licenciamento e/ou concessão – requeridos à Administração da Região Hidrográfica (ARH) do Alentejo, I.P. (as ARH sucedem às CCDR e, nalgumas competências, ao INAG, no domínio de recursos hídricos, conforme a Portaria n.º 393/2008, de 5 de Junho) – das referidas infra-estruturas deve cumprir as seguintes disposições (artigo 63.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro e artigos 10.º e 75.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio e posteriores alterações):

- inexistência de outros usos efectivos ou potenciais dos recursos hídricos, reconhecidos como prioritários;
- não afectar o disposto no plano de gestão de bacia hidrográfica e instrumentos de gestão territorial aplicáveis;
- garantir o cumprimento das normas de qualidade para os vários tipos e usos da água e as relativas a substâncias perigosas e que não advenham riscos significativos ou perigos para o ambiente e seres humanos;



- contribuir para a consolidação das margens e protecção contra a erosão, cheias, contribuir para a melhoria ou preservação da qualidade da água, melhoria da drenagem e funcionalidade da corrente, não alterar o estado das massas de água, minimizar os cortes de meandros e a artificialização das margens e não causar impactes negativos nos ecossistemas e aquíferos, relativo aos aterros ou escavações;
- não criar alterações à funcionalidade da corrente e espraçamento das cheias, não implicar movimentações de terra que alterem a secção de vazão, a configuração do curso de água e a integridade das margens e a integridade das margens, não agravar riscos naturais, não afectar a integridade biofísica e paisagística do meio e não destruir a flora, fauna e ecossistemas em presença, relativamente a sementeira, plantação e corte de árvores e arbustos.

O Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio, no seu artigo 11.º, possibilita ainda um pedido de informação prévia sobre a possibilidade de utilização dos recursos hídricos à ARH do Alentejo, I.P. (do qual deve constar a identificação rigorosa da utilização pretendida e do local exacto pretendido para a sua implantação), o qual se torna vinculativo até ao licenciamento, desde que o pedido de licenciamento seja apresentado no prazo de um ano a contar da data de notificação.

Ainda no âmbito do DPH, a Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, estabelece no seu artigo 40.º que as zonas inundáveis ou ameaçadas pelas cheias ficam sujeitas às interdições e restrições previstas na Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro, para as zonas adjacentes, no seu artigo 25.º.

4.2.4.5. Montados de sobreiro e de azinho

Os montados de sobreiro e azinho estão actualmente confinados a zonas onde predominam influências climáticas mediterrânicas com fraca pluviosidade concentrada num curto número de meses e grandes amplitudes térmicas, com condicionalismos mesológicos e pedológicos adversos, o que confere a estes ecossistemas elevada especificidade e sensibilidade.

Constituindo por regra sistemas agro-silvo-pastoris, apresentam grande complexidade ecológica, com uma fauna e flora associadas que contêm muitos endemismos e espécies raras, que justificam a promoção da preservação destes agrossistemas, no âmbito de uma estratégia mundial de conservação. O sobreiro (*Quercus suber* L.) e a azinheira (*Quercus rotundifolia* Lam.) constituem assim uma das componentes principais destes sistemas vivos, a valorizar e preservar.





Perante as fortes pressões que continuamente têm atingido muitos montados, quer por eliminação do arvoredo para afectação do terreno a outros fins, quer pela prática de operações culturais tecnicamente incorrectas, torna-se necessário defender estes povoamentos, pelo que no Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio (alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de Junho) são impostas normas de protecção.

Representando este produto uma importante fonte de rendimento para muitas explorações agro-florestais do País, alimentando toda uma fileira industrial, sendo responsável, após transformação, por 3% do total das exportações nacionais e sendo Portugal o primeiro produtor mundial de cortiça, torna-se também necessário um conhecimento exacto das potencialidades dos povoamentos florestais, relativamente aos quantitativos de cortiça extraídos anualmente, a fim de permitir a adopção de medidas tendentes a corrigir eventuais desequilíbrios entre a oferta e a procura daquele produto.

Como consequência desta servidão estabelece-se que:

- não são permitidas conversões em povoamentos de sobreiro ou azinheira – engloba as formações com uma densidade mínima de 50 árvores/ha, no caso de árvores com altura superior a 1 metro e menos de 30 cm de perímetro à altura do peito; de 30 árvores/ha, quando o perímetro médio à altura do peito está entre os 30 e 79 cm; de 20 árvores/ha, quando o perímetro médio à altura do peito está entre os 80 e 129 cm; e de 10 árvores/ha, quando o perímetro médio à altura do peito é superior a 30 cm;
- exceptuam-se as conversões que visam a realização de empreendimentos de imprescindível utilidade pública, de empreendimentos agrícolas com relevante e sustentável interesse para a economia local e de alteração do regime de talhadia;
- o corte ou arranque de sobreiros e azinheiras carece de autorização – por parte da Direcção Geral de Recursos Florestais (DGRF) no caso de cortes de conversão (conforme as situações de excepção referidas no ponto anterior) ou por razões fitossanitárias (quando as características de uma praga ou doença o justifiquem); ou das Direcções-Regionais de Agricultura no caso de desbaste, tendo em vista a melhoria produtiva dos povoamentos e na ausência de Plano de Gestão Florestal;
- ficam vedados por 25 anos quaisquer conversões em áreas de montado de sobreiro e azinho que tenham sido percorridas por incêndios, sofrido cortes ou arranques não autorizados ou por ter ocorrido anormal mortalidade ou depreciação do arvoredo em consequência de acções ou intervenções por qualquer forma prejudiciais que determinaram a degradação das condições vegetativas ou sanitárias do povoamento;



Em relação à conversão de montados com vista à realização de empreendimentos de imprescindível utilidade pública ou empreendimentos agrícolas com relevante e sustentável interesse para a economia local, o artigo 6.º do Decreto-Lei n.º169/2001, de 25 de Maio, define que a emissão das respectivas declarações compete ao Ministro da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP) e, no caso de não existir Estudo de Impacte Ambiental, também ao Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (MAOTDR).

São diversas as áreas de montado existentes na área em estudo, destacando-se como manchas mais representativas as localizadas no troço inicial do adutor de Pedrógão e na zona próxima da Albufeira do Enxoé. Recorrendo à Carta de Habitats produzida no âmbito do descritor (Carta 15, Volume III), constata-se que existem 415 ha de montado na área de estudo, representando quase 25% da mesma.

Relembra-se, no entanto, que o Decreto-Lei n.º 21-A/98, de 6 de Fevereiro, atribui ao EFMA (de que o presente projecto é parte integrante) o estatuto de empreendimento de interesse público, sendo que de acordo com o artigo 12.º, ponto 2, deste diploma, “o corte ou arranque de espécies legalmente protegidas não carece de autorização”.

4.2.4.6. Olival

As Direcções Regionais de Agricultura do MADRP são as entidades responsáveis por todas as questões respeitantes a esta servidão.

A ocorrência do olival não se revela, de forma alguma, incompatível com a presença do regadio, sendo esta uma forma de aumentar a sua produtividade cultural. No entanto, dada a necessidade de se proceder à implantação de diversas infra-estruturas associadas aos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, há que considerar que o arranque e corte das oliveiras só pode ser efectuado, de acordo com o Decreto-Lei n.º 120/86, de 28 de Maio, mediante autorização da Direcção Regional da Agricultura e Pescas do Alentejo, desde que se verifiquem as seguintes condições discriminadas no artigo 2.º, destacando-se:

- quando o arranque for efectuado em zonas destinadas a obras hidráulicas agrícolas, a vias de comunicação ou construções e empreendimentos de interesse nacional, regional e local;
- quando as oliveiras tiverem atingido um estado de decrepitude ou doença irrecuperável;
- quando as densidades de povoamento forem inferiores a 45 árvores por hectare;
- quando o arranque se destinar a obras, quer com finalidade exclusivamente agrícola de reconhecida utilidade, quer para habitação dos agricultores.





O presente projecto, constituindo uma obra hidráulica agrícola, cumpre estas restrições.

4.2.4.7. Marcos geodésicos

Os marcos geodésicos destinam-se a assinalar pontos fundamentais para apoio à cartografia e levantamentos topográficos e devem ser protegidos, por forma a garantir a sua visibilidade. Esta servidão encontra-se constituída após a publicação do Decreto-Lei n.º 143/82, de 26 de Abril.

Assim, nas proximidades dos marcos, considera-se como área mínima de protecção, a zona envolvente com 15m de raio, na qual qualquer construção ou plantação só poderá ser autorizada desde que não prejudique a visibilidade dos marcos.

4.2.4.8. Protecção a rodovias

As servidões a que estão sujeitos os terrenos ao longo das estradas destinam-se a proteger as vias de comunicação demasiado próximas, nomeadamente as que afectam a segurança do trânsito e a visibilidade, e a garantir a possibilidade de futuros alargamentos das vias e a realização de obras de beneficiação.

As estradas e caminhos municipais estão sujeitos ao regulamento geral definido pela Lei n.º 2110, de 19 de Agosto de 1961, alterada pelo Decreto-Lei n.º 360/77, de 1 de Setembro. O Decreto-Lei n.º 13/71, de 23 de Janeiro, regulamenta as zonas de protecção às estradas nacionais, particularmente no seu artigo 8.º. Contudo, a especificidade de algumas vias (auto-estradas concessionadas) e a publicação do Plano Rodoviário Nacional (Decreto-Lei n.º 380/85 de 26 de Setembro, revisto e revogado pelo Decreto-Lei 222/98, de 17 de Julho), que modificou a estrutura rodoviária, redefiniram a regulamentação das zonas *non aedificandi* estipuladas pelo Decreto-Lei n.º 13/71, quer através de um novo regime para as estradas nacionais segundo as novas designações – Decreto-Lei n.º 13/94, de 15 de Janeiro –, quer através de legislação direccionada para algumas vias em particular. São aplicáveis as seguintes servidões administrativas e restrições de utilidade pública para protecção à rede rodoviária existente:

Quadro 4.2.4 – Faixas *non aedificandi* de protecção a rodovias

Rodovias	Faixa non aedificandi		Marco regulatório
	(m)	Notas	
IP8	50	Para cada lado do eixo da estrada e nunca a menos de 20 m da zona de estrada	Artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 13/94, de 15 de Janeiro



Rodovias	Faixa non aedificandi		Marco regulatório
	(m)	Notas	
Estradas nacionais	20	Para cada lado do eixo da estrada e nunca a menos de 5 m da zona de estrada	
Estradas municipais	6*	Medida por um e outro lado do eixo da plataforma da estrada	Artigo 58.º da Lei n.º 2110, de 19 de Agosto de 1961
Caminhos municipais	4,5*		

* Estas faixas poderão ser alargadas por decisão da câmara municipal até ao máximo de 8 e 6 metros, para estradas e caminhos municipais respectivamente, na totalidade ou apenas em alguma ou algumas das vias municipais.

Relativamente ao IP8 e estradas nacionais, de referir que o ponto 4 do artigo mencionado permite a instalação, em atravessamento perpendicular ao eixo da estrada, e em caso de interesse público de especial relevo devidamente comprovado, canalizações ou cabos condutores de energia eléctrica, de líquidos, de gases, de telecomunicações ou equiparados, desde que a sua substituição ou reparação se faça por meio de técnicas que não impliquem a necessidade de levantamento dos pavimentos.

As vias presentes na área de estudo sujeitas a servidão são:

- IP8 (antiga EN260);
- Estradas Nacionais (EN) 255, 265, 386 e 392;
- Estradas e caminhos municipais.

4.2.4.9. Servidões dos sistemas de captação, adução e distribuição de água

O regulamento do PDM de Serpa define que está condicionada qualquer obra ou plantação num corredor de 10 metros para cada lado do traçado das condutas de adução ou distribuição. Estabelece ainda que os furos de captação terão um perímetro de protecção de 100 metros onde são interditas, entre outras, as acções de construção. As acções a realizar num perímetro de 1000 metros são condicionadas a parecer favorável da Câmara Municipal.



4.2.4.10. Servidões dos sistemas de drenagem e tratamento de esgotos

Os sistemas de drenagem de águas residuais são regulados pelo Decreto-Lei n.º 207/94, de 6 de Agosto, pelas normas dispostas no Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto e pelo Regulamento do PDM de Serpa. Este último define que está interdita a construção:

- num corredor de 5 metros de cada lado dos grandes colectores;
- num perímetro de 10 metros em volta das estações elevatórias;
- num perímetro de 300 metros em redor das estações de tratamento de efluentes ou de resíduos sólidos.

4.2.4.11. Servidões das redes de distribuição de energia eléctrica

Observa-se na Planta de Condicionantes (Carta 5, Volume III) que a área de estudo abrange traçados existentes e previstos de algumas linhas de média-baixa tensão. Por consulta do estudo de “caracterização das redes de distribuição a 31 de Dezembro de 2007”, da EDP Distribuição (EDP, *s.d.*), verifica-se que a área de estudo abrange linhas de 15, 30 e 60 kV, encontrando-se assim ao abrigo do Regulamento de Segurança das Linhas de Energia de Alta Tensão (RSLEAT – Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de Fevereiro). Este fixa as condições de estabelecimento e exploração de linhas eléctricas de alta tensão de modo a eliminar todo o perigo previsível para as pessoas e a acautelar de danos os bens materiais.

O regulamento não proíbe a construção de edificações sob linhas de alta tensão, mas condiciona-a ao cumprimento de requisitos técnicos e de segurança. Neste contexto, os condutores nus deverão ficar, em condições de flecha máxima e desviados ou não pelo vento, a uma distância D (em metros e arredondada ao décimetro) de protecção contra contactos acidentais com obstáculos, segundo a tabela seguinte (artigos 26.º a 30.º e artigo 91.º do Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de Fevereiro):

Quadro 4.2.5 – Distância de protecção contra contactos acidentais dos condutores com obstáculos

Tensão nominal (kV)	Distância dos condutores (m)				
	Solo	Árvores	Edifícios	Obstáculos diversos	Estradas
	D (min = 6m)	D (min = 2,5m)	D (min = 4m)	D (min = 3m)	D (min = 7m)
U	6,0+0,005.U	2,0+0,0075.U	3,0+0,0075.U	2,0+0,0075.U	6,3+0,01.U
15	6,1	2,1	3,1	2,1	6,45
30	6,15	2,2	3,2	2,2	6,6
60	6,3	2,45	3,45	2,45	6,9



Adicionalmente, no caso de os troços de condutores nus se situarem ao lado de edifícios a um nível igual ou inferior ao do ponto mais alto das paredes mais próximas, não poderão aproximar-se dos edifícios, desviados ou não pelo vento, de distâncias inferiores às indicadas para a linha tracejada na figura seguinte, em que D se calcula conforme a tabela anterior (n.º 1, alínea b), artigo 29.º, Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de Fevereiro).

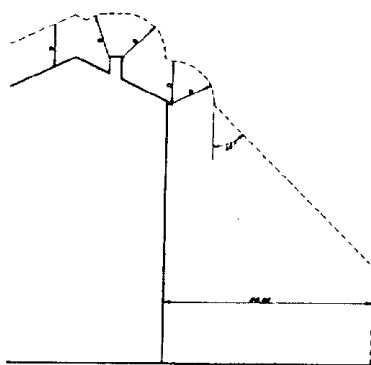


Figura 4.2.1 – Distâncias dos condutores a edifícios

No caso de atravessamento de zonas com árvores, de forma a garantir a segurança de exploração das linhas, existe uma faixa de protecção máxima de 45 metros onde se deve garantir o corte ou decote de árvores suficiente para assegurar o cumprimento da distância referida na tabela, assim como das árvores que, por queda, não garantam a distância mínima de 1,5 metros em condições de flecha máxima sem sobrecarga de vento ou que, fora da zona de protecção referida, constituam um risco inaceitável para a segurança da linha (artigo 28.º, n.ºs 3, 4 e 5 do Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de Fevereiro).

O RSLEAT define ainda que os apoios das linhas às zonas de estrada (vias de comunicação excepto auto-estradas, itinerários principais e itinerários complementares) deverão estar a uma distância mínima de 3 metros (artigo 92.º, n.º 1, Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de Fevereiro).

A maioria dos atravessamentos dá-se em zonas de implantação das condutas de adução (quer em canais a céu aberto, quer através de condutas enterradas), sendo assim relevante apenas um troço da linha eléctrica que coincide com a área onde se projecta o Reservatório de Orada. Contudo e uma vez que este será desenvolvido em aterro (o reservatório da Orada é do tipo pequena barragem), não se prevê uma substancial alteração da cota que se verifica actualmente (pese embora a alteração do uso do solo que se verificará), não interferindo assim com a altura actual dos apoios das linhas eléctricas existentes, à semelhança do que acontece para a implantação das condutas de adução).



4.2.5. Projecção da situação de referência

No que diz respeito a este descritor, prevê-se uma evolução da situação de referência condicionada pelos principais instrumentos de ordenamento actualmente em vigor, como sejam o Plano Director Municipal e os Planos Regionais de Ordenamento, que irão determinar o desenvolvimento da situação da área de estudo.

Acrescenta-se também que o desenvolvimento da área de estudo deverá ser coerente com a estratégia preconizada pelo futuro Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (cf. a Resolução do Conselho de Ministros n.º 28/2006, de 23 de Fevereiro).

No entanto, a não implementação do projecto inviabilizará, na configuração actual, a construção de parte do EFMA, o que contraria as orientações de planos de ordenamento e desenvolvimento regionais como o PEDIZA e o PROZEA.

Salienta-se ainda que se encontra prevista, no âmbito da Concessão do Baixo Alentejo, a construção do novo traçado do IP8, com perfil de auto-estrada apenas no troço Sines-Beja.

4.2.6. Síntese

O conjunto das infra-estruturas em estudo, associadas aos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, encontra-se previsto no âmbito dos planos de ordenamento e desenvolvimento regionais, como o Programa Específico de Desenvolvimento Integrado da Zona do Alqueva (PEDIZA) e o Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envoltente da Albufeira do Alqueva (PROZEA). Deste modo, a sua implementação, como parte integrante do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA), pretende responder à estratégia de desenvolvimento adoptada para esta região.

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM do concelho de Serpa, verifica-se que a área em estudo se encontra incluída essencialmente em 3 classes de espaços: Espaços Agrícolas, Espaços Agro-silvo-pastoris e Espaços Naturais (Áreas de estrutura biofísica principal).

A Planta de Condicionantes do PDM de Serpa indica que as áreas de implantação são predominantemente terrenos pertencentes à Reserva Ecológica Nacional, ou à Reserva Agrícola Nacional, ou a ambas, sendo ainda significativas as áreas naturais de montados de sobre e azinho. No entanto, prevalece sobre o regulamento do PDM o Decreto-Lei n.º 21-A/98 de 6 de Fevereiro, que cria um regime especial para as expropriações necessárias à realização do EFMA, aos bens e ao domínio a afectar a este Empreendimento e às acções específicas de execução do projecto.



Nesse sentido, considera-se que o presente projecto vai ao encontro das principais estratégias de ordenamento do território e de desenvolvimento regional assumidas pelo Estado Português para esta região. Em relação às servidões e condicionantes do ordenamento, considera-se que nenhuma delas constitui um entrave significativo à implementação do presente projecto, tendo em conta a declaração da utilidade pública do mesmo, desde que salvaguardado o cumprimento dos respectivos trâmites legais.

4.3. Recursos hídricos

4.3.1. Recursos hídricos superficiais

4.3.1.1. Introdução

Este capítulo tem como principal objectivo caracterizar os recursos hídricos superficiais na área de estudo, através da sua avaliação quantitativa e caracterização das bacias hidrográficas de relevo, e avaliar a qualidade da água superficial nas massas de água previsivelmente afectadas pelo projecto.

A área de estudo que abrange o presente projecto encontra-se inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Guadiana, abrangendo várias sub-bacias de diversos tributários da margem esquerda deste rio (ver Carta 6, Volume III). As bacias hidrográficas relevantes para a área de estudo são descritas nos pontos seguintes. Entende-se como bacia hidrográfica uma área definida topograficamente, drenada por um curso de água ou por um sistema interligado de cursos de água tal que todos os caudais afluentes sejam descarregados através de uma única saída (secção de referência da bacia).

4.3.1.2. Caracterização da bacia hidrográfica do rio Guadiana

A bacia hidrográfica do rio Guadiana, com uma área total de 66 960 km², desenvolve-se entre as latitudes 37°06'N e 40°09'N e as longitudes 2°W e 8°W. Em território português esta bacia hidrográfica abrange uma área de 11 700 km², correspondente a cerca de 17% da área total da bacia hidrográfica. Sendo a quarta maior bacia hidrográfica da Península Ibérica, a bacia do rio Guadiana é limitada a Norte pela bacia hidrográfica do rio Tejo, a Este pelas bacias do Júcar e do Odiel, a Sul pela bacia do Guadalquivir e a Oeste pelas bacias hidrográficas dos rios Sado, Mira e Arade (Hidroprojecto *et al.*, 2001).

O rio Guadiana apresenta um comprimento total de 810 km desde a nascente, nas lagoas de Ruidera em Espanha, aproximadamente a 1 700 m de altitude, até à foz no Oceano Atlântico, junto a Vila Real de Santo



António. Em Portugal o rio tem um desenvolvimento total de 260 km, dos quais 110 km delimitam a fronteira entre os dois países da Península Ibérica. De acordo com o índice hidrográfico e classificação decimal dos cursos de água de Portugal, o Rio Guadiana encontra-se na região quatro, sendo a sua classificação igual a 401. A rede hidrográfica é muito densa, característica de uma bacia hidrográfica muito bem drenada.

A bacia hidrográfica do rio Guadiana é bastante homogénea do ponto de vista climático, com características mediterrânicas secas, com verões quentes, alta insolação e evapotranspiração elevada. A precipitação anual média é de cerca de 561 mm em território Português, sendo em anos secos da ordem de 422 mm. No semestre húmido, de Outubro a Abril, concentra-se em média cerca de 80 % da precipitação anual, sendo o período de estio caracterizado por uma ausência quase total de precipitação.

O regime hídrico na bacia do rio Guadiana caracteriza-se por uma acentuada variação intra e inter anual, com severas estiagens, que levam a que muitos cursos de água se encontrem totalmente desprovidos de água nos períodos de estio. O escoamento anual médio em regime natural na totalidade da bacia hidrográfica do rio Guadiana é de cerca de 100,6 mm (6 720 hm³). No entanto, na parte nacional, o escoamento é da ordem de 157,2 mm (1 820 hm³), superior à da parte espanhola com 88,4 mm (4 900 hm³). Actualmente, os caudais no rio Guadiana anulam-se praticamente nos meses de Julho e Agosto, em resultado das solicitações verificadas em Espanha. O período mais seco ocorre entre os meses de Abril a Setembro. Na parte portuguesa, antes da construção do sistema Alqueva-Pedrógão e dada a reduzida exploração hídrica existente nessa altura, o afastamento do regime de escoamento natural era pouco significativo.

4.3.1.3. Caracterização do sistema hidrográfico

A área de estudo encontra-se compreendida entre o Barranco das Amoreiras e o Barranco de Sta. Maria. Podem distinguir-se, em toda a sua extensão, seis unidades hidrográficas compostas pelos principais tributários da margem esquerda do Rio Guadiana. De Norte para Sul, existe o Barranco das Amoreiras, o Barranco da Zambujeira, a Ribeira de Pias, o Barranco das Várzeas, a Ribeira do Enxoé e o Barranco de Sta. Maria.

Nos pontos seguintes procede-se à caracterização destas bacias hidrográficas, e correspondentes linhas de água, de Norte para Sul. Estas bacias e cursos de água podem ser observadas na Carta 6 (Carta hidrológica – Volume III).

Barranco das Amoreiras

O Barranco das Amoreiras nasce nas proximidades de Malpique, a cerca de 360 m de altitude, desenvolve-se com uma orientação WNW-ESSE, percorrendo 31 km até ao rio Guadiana. Sendo um dos tributários da



margem esquerda do Rio Guadiana, esta Ribeira toma a classificação decimal de 401 45. Os seus principais afluentes são, o Barranco do Alvarão (401 45 02) e o Barranco da Parreira (401 45 04), na margem direita e o Barranco de Santa Luzia (401 45 01) e o Barranco da Corte do Alho (401 45 03), na margem esquerda. O Barranco do Alvarão é o que possui uma bacia hidrográfica maior com 24 km².

A bacia hidrográfica do Barranco da Amoreira possui uma forma alongada a que corresponde uma área de 120,1 km² e um perímetro de 73,3 km. Relativamente às características geométricas da bacia, esta possui um coeficiente de compacidade igual a 1,87 e um factor de forma igual a 0,12.

No que diz respeito à constância do seu escoamento podemos afirmar que este é intermitente, característico dos cursos de água do sul do País. Refira-se ainda que na bacia hidrográfica do barranco das Amoreiras serão implantadas duas barragens da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila: a Barragem da Amoreira e a Barragem de Pias (ver Carta 6, Volume III).

Barranco da Zambujeira

Esta bacia hidrográfica situa-se a Sul do Barranco da Amoreira e a Norte da Ribeira de Pias. A bacia possui uma área de 12,8 km², a que corresponde um perímetro de 23,4 km. O seu curso de água principal é o Barranco da Zambujeira que nasce entre os marcos geodésicos de Corça e Charneca, aos 189 m de altitude, percorrendo 9,3 km até atingir o rio Guadiana a Norte da Ribeira de Pias.

Relativamente às características geométricas o seu coeficiente de compacidade toma o valor de 1,83 e um factor de forma igual a 0,148, característico das bacias alongadas.

Este pequeno curso de água intermitente, também designado por Barranco das Vinhas, obtém a classificação decimal de 401 43, não possuindo afluentes de expressão, apenas algumas linhas de ocorrência.

Ribeira de Pias

A ribeira de Pias nasce na povoação de Pias, a cerca de 212 m de altitude e percorre, até à foz, cerca de 16,0 km. É um dos tributários da margem esquerda do Guadiana, sendo classificado como 401 41. O curso de água possui dois afluentes principais, o Barranco do Vale do Fundo (401 41 01) e o Barranco da Bota Cerva (401 41 03) com 6,5 km² e 8,3 km² de bacia hidrográfica, respectivamente. É ainda afluente a esta ribeira o Barranco da Horta da Mata.

A bacia da Ribeira de Pias apresenta uma área de 51,7 km², a que corresponde um perímetro de 44,5 km. A sua forma é alongada, possuindo um factor de forma igual a 0,164. O seu coeficiente de compacidade é igual a 1,743.





É limitada a Norte pelas bacias da Ribeira das Amoreiras e o Barranco das Vinhas e a Sul pela bacia do Barranco das Várzeas. A sua drenagem principal desenvolve-se com uma orientação predominante E-W e o seu padrão de drenagem é dendrítico.

O regime hídrico deste curso de água é característico dos cursos de água da região sul do país, onde o escoamento nos meses húmidos, corresponde a 80% do escoamento médio anual.

Refira-se ainda que este curso de água possuirá uma das barragens previstas na Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila: a Barragem de Brinches, implantada a cerca de 5 km a montante da confluência da Ribeira de Pias com o Rio Guadiana (ver Carta 6, Volume III).

Barranco das Várzeas

A bacia hidrográfica do Barranco das Várzeas é limitada a Norte pela Ribeira de Pias e a Sul pela Ribeira do Enxoé e pelo Barranco da Jordoá. A linha de água principal é o Barranco das Várzeas que circunda a Norte a localidade de Brinches e nasce aos 180 m de altitude em Monte do Gato de Cima. O comprimento da linha de água principal é igual a 10,7 km.

A bacia hidrográfica possui cerca de 12,4 km², a que corresponde um perímetro de 20,4 km. O seu coeficiente de compacidade é igual a 1,62, característico de uma bacia compacta. De realçar que a tendência para grandes cheias será tanto mais acentuada quanto mais próximo da unidade for o valor do coeficiente de compacidade, uma vez que o escoamento dos afluentes chega ao curso de água principal em secções próximas e com menor intervalo temporal. O seu factor de forma toma o valor de 0,108.

De acordo com a classificação decimal dos cursos de água de Portugal, esta linha de água possui a classificação de 401 39, sendo o seu escoamento intermitente.

Ribeira do Enxoé

A bacia hidrográfica da ribeira do Enxoé, com uma área de 229,6 km² e um perímetro de 87,6 km, desenvolve-se, predominantemente, com uma orientação E-W até à Horta da Foz no rio Guadiana. Esta bacia é limitada a Norte pelas bacias dos Barrancos das Várzeas, Pias e Amoreiras, a Sul é limitada pela bacia da Ribeira de Limas.

O curso de água principal (401 37) percorre 87,6 km desde a nascente até atingir o rio Guadiana na margem esquerda. O seu principal afluente é o Barranco do Franco, com uma bacia hidrográfica de 29,5 km², na margem esquerda. Também possui outros tributários, como o Barranco de Grafanes (11,9 km²), o Barranco das Ferrarias (11,1 km²), ambos da margem direita, o Barranco de Santa Ana (12 km²), o Barranco da Retorta (16,9



km²), o Barranco da Morgadinha (21,6 km²) e o Barranco da Laje (21,9 km²), estes últimos da margem esquerda.

A altitude média da bacia é igual a 197 m e o declive médio da bacia atinge os 2 %. O declive de uma bacia colectora controla a velocidade com que se dá o escoamento superficial e, conseqüentemente, o tempo que leva a água a concentrar-se nos leitos fluviais da rede de drenagem, afectando a grandeza das pontas de cheia e a maior ou menor infiltração bem como susceptibilidade à erosão dos solos.

O coeficiente de compacidade igual a 1,62 é característico de uma bacia compacta. O seu factor de forma toma o valor de 0,177.

É de realçar ainda que este curso de água é interceptado actualmente pela Barragem do Enxoé, e será ainda interceptado pela Barragem de Serpa, uma componente da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila, a jusante da Albufeira do Enxoé (ver Carta 6, Volume III).

Barranco de Santa Maria

O Barranco de Santa Maria nasce junto à Nossa Sr.^a do Guadalupe, e a sua bacia hidrográfica faz fronteira a Norte com a bacia hidrográfica do Barranco da Repoila e a Sul com a bacia hidrográfica do Barranco da Passarinha.

A bacia hidrográfica do Barranco de Santa Maria tem uma área igual a 9,5 km² e um perímetro de 14,8 km. O seu coeficiente de compacidade é igual a 1,35, valor este característico de bacias muito compactas. O seu factor de forma toma o valor de 0,268.

O curso de água principal obtém a classificação decimal de 401 29 e percorre cerca de 6 km até desaguar na margem esquerda do Rio Guadiana.

No quadro abaixo sintetizam-se as principais características de cada sistema hidrográfico.

Quadro 4.3.1 – Características dos sistemas hidrográficos

Sistema Hidrográfico	Linha de água principal (km)	Área da Bacia (km²)	K_c	K_f	Classificação decimal *
Barranco das Amoreiras	31,1	120,1	1,87	0,12	401 45
Barranco da Zambujeira	9,3	12,8	1,83	0,15	401 43
Ribeira de Pias	16,0	51,7	1,74	0,16	401 41
Barranco das Várzeas	10,7	12,4	1,62	0,11	401 39
Ribeira do Enxoé	87,6	229,6	1,62	0,18	401 37





Sistema Hidrográfico	Linha de água principal (km)	Área da Bacia (km ²)	K _c	K _f	Classificação decimal *
Barranco de Santa Maria	6,0	9,5	1,35	0,27	40 29

Legenda:

K_c – quociente de compacidade;

K_f – quociente de forma;

* – Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal (DGRAH, 1981).

Apresentam-se no Quadro 4.3.2 as informações relativas às linhas de água e respectivas secções interceptadas pelo traçado dos adutores, ou seja, a área total da bacia da secção interceptada pelos adutores, e o comprimento total da linha de água para montante da secção interceptada.

Quadro 4.3.2 – Características das linhas de água atravessadas pelo traçado dos adutores em análise

Adutor	Nome da linha de água	Secções atravessadas		
		Bacia (km ²)	Comprimento (km)	
Adutor do Pedrógão	Barranco da Zambujeira	1,3	1,8	
	Barranco da Horta da Mata	0,6	1,0	
Adutor de Brinches-Enxoé	Ribeira de Pias	37,5	13,9	
	Barranco das Várzeas	1,8	2,2	
	Barranco de Grafanes	6,5	5,9	
	Ribeira do Enxoé		116,1	22,6
			77,4	20,6
Adutor de Serpa	Ribeira do Enxoé	176,8	29,4	
	Barranco da Retorta	14,4	8,9	

Como se pode observar, várias das linhas de água atravessadas correspondem a pequenos barrancos, caso dos barrancos da Zambujeira, da Horta da mata, das Várzeas, de Grafanes e da Retorta. Nas secções onde são interceptadas pelos adutores a sua expressão é ainda mais reduzida, sendo que de todos estes barrancos apenas o Barranco da Retorta apresenta, na secção de atravessamento, uma bacia de drenagem com área superior a 10 km².

As ribeiras de Pias e do Enxoé são as únicas duas linhas de água com expressão atravessadas pelos adutores. A Ribeira de Pias é atravessada uma vez pelo Adutor de Brinches-Enxoé, imediatamente a jusante da Barragem de Brinches. A Ribeira do Enxoé é atravessada três vezes: duas pelo Adutor de Brinches-Enxoé, a montante da albufeira de Serpa, e uma pelo Adutor de Serpa, imediatamente a jusante da Barragem de Serpa.

Salienta-se ainda que o Reservatório de Orada será implantado na cabeceira do Barranco da Azenha da Aldeia. Este barranco é um afluente directo ao Rio Guadiana, com uma extensão total de 2,3 km e uma bacia de drenagem com uma área total de 1,35 km² (135 ha). Trata-se assim de um pequeno barranco intermitente que



nem seria classificado como uma massa de água, no âmbito das regras da Directiva Quadro da Água (que define o limite inferior para a definição de uma massa de água de uma bacia de drenagem com 10 km²).

A pequena barragem do reservatório de Orada irá ser colocada na cabeceira do Barranco da Azenha da Aldeia, e terá uma bacia de drenagem com uma área total de 16,9 ha (12,5% da bacia de drenagem do barranco), ou seja, pouco maior do que a área inundada do reservatório (9,8 ha). O troço do Barranco da Azenha da Aldeia que ficará represado por este reservatório corresponde ao troço de cabeceira do barranco, com cerca de 0,5 km de comprimento, ou seja cerca de 21% da extensão total do barranco. O troço deste barranco que ficará retido pelo reservatório da Orada corresponde assim apenas a uma pequena linha de escorrência sem qualquer relevância hidrológica.

4.3.1.4. Regime hidrológico

O Alentejo é uma zona relativamente uniforme em termos morfológicos, apenas com algumas massas montanhosas de pequena altitude. O regime hidrológico do Alentejo é caracterizado por uma escassez de caudal, sobretudo na época estival. Ou seja, durante o Verão e Outono, os cursos de água apresentam caudais muito reduzidos, podendo mesmo observar-se em alguns casos, ao completo desaparecimento do escoamento superficial. Este regime é característico de uma região com um clima temperado de feição mediterrânea, tendencialmente continental na zona interior do Alentejo, onde a precipitação concentra-se fortemente em poucos dias de Inverno, responsáveis normalmente por cerca de 80% do total da precipitação anual.

Estas características determinam um regime de escoamentos superficiais temporário e muito irregular, de tipo torrencial durante curtos períodos do Inverno e muito reduzido durante a maior parte do ano, estando concentrados em mais de 80% no semestre húmido. Mesmo em anos médios verificam-se caudais nulos nos meses de Verão em quase todas as linhas de água da bacia hidrográfica do Rio Guadiana.

A maioria dos cursos de água da bacia apresentam um período sem escoamento natural de duração variável, que pode ir de menos de um mês a mais de quatro meses consoante o curso de água em questão. O rio Guadiana em si não apresenta, em ano médio, um longo período sem caudais. De acordo com o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Guadiana (Hidroprojecto *et al.*, 2001), o caudal registado durante o período de estiagem tem, no entanto, origem nas extensas áreas regadas que para ele drenam directamente, nas albufeiras existentes na bacia e nas águas residuais nele lançadas.





Relativamente às linhas de água da margem esquerda do Guadiana e que se encontram em estudo, é comum o registo de caudais nulos nas épocas de estivação. Aliás, mesmo em anos húmidos é comum a existência de caudais nulos nos meses mais secos.

Volumes afluentes

O escoamento da região em estudo foi equacionado por bacia hidrográfica, num total de cinco bacias. Por aplicação de um modelo de escoamento anual – precipitação anual obteve-se o volume anual médio afluente a cada bacia hidrográfica abrangida pela área de estudo.

Os valores da precipitação anual sobre cada bacia hidrográfica foram retirados de NEMUS (2005) e também dos registos pluviométricos do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) do Instituto da Água (INAG, 2008a).

A partir dos dados de precipitação aplicou-se um modelo de escoamento anual *versus* precipitação anual, do tipo:

$$E = aP + b$$

Em que E é o escoamento anual que se pretende estimar em mm, P a precipitação anual sobre a bacia em mm, e a e b os coeficientes regionais do modelo.

O modelo foi calculado tendo em conta dados da Estação Hidrométrica de Monte da Ponte (26J/01) situada no Rio Cobres ou Ribeira de Terres, que é um tributário da margem direita do Rio Guadiana. Por consulta do mapa de isolinhas de escoamento anual médio do Instituto do Ambiente, espera-se que as alturas do escoamento anual médio na bacia hidrográfica de Monte da Ponte e nas bacias hidrográficas do Projecto em estudo sejam muito próximas, uma vez que estas se encontram relativamente pouco distanciadas e apresentam características climáticas e geológicas afins.

Com recurso às cartas militares da região (530, 547, 572, 557, 564, 540, 563, 556, 531, 538, 539, 548, 549 e 555) procedeu-se à delimitação da bacia hidrográfica de Monte da Ponte a que correspondeu uma área de drenagem de 709 km² e um perímetro de 168 km.

Quadro 4.3.3 – Características da estação hidrométrica de Monte da Ponte

Estação hidrométrica		Linha de Água	Localização		Altitude (m)	Bacia Hidrográfica	Área (km ²)	N.º de anos com registos completos
Código	Nome		M (m)	P (m)				



Estação hidrométrica		Linha de Água	Localização		Altitude (m)	Bacia Hidrográfica	Área (km ²)	N.º de anos com registos completos
Código	Nome		M (m)	P (m)				
27J/01	Monte da Ponte	Cobres	224925	96014	90	Guadiana	709	37

Fonte: INAG, 2008a.

A série cronológica de dados de escoamento da EH de Monte da Ponte apresenta duas falhas nos registos, designadamente, em Março e Abril do ano hidrológico de 1988/89. Antes de prosseguir o estudo procedeu-se ao preenchimento dessas falhas com recurso a dados de escoamento da estação hidrométrica de Albernoa (26J/01) que se encontra na vizinhança de Monte da Ponte e apresenta valores de escoamento nos meses em falha.

De facto, se se proceder à adimensionalização dos dados de escoamento anual de ambas as estações, por divisão deste com o caudal médio anual, pode aferir-se da proximidade das séries adimensionais de escoamento anual, que apresentam o mesmo andamento.

Assim, torna-se válida a aplicação de um modelo de preenchimento de falhas baseado na regressão linear simples entre as séries cronológicas de escoamento da EH de Monte da Ponte e da EH de Albernoa. O coeficiente de correlação do modelo é igual a 98%, considerando-se desta forma haver uma boa relação entre os escoamentos registados na EH de Monte da Ponte e na EH de Albernoa. Os escoamentos assim alcançados foram 61,75 dam³ (Março) e 496,99 dam³ (Abril) – ver Figura 4.3.1 (Volume III).

No quadro seguinte encontram-se sistematizados os postos meteorológicos seleccionados para o cálculo do modelo de precipitação anual – escoamento anual referente à EH de Monte da Ponte. Estes postos foram seleccionados tendo em conta a sua localização geográfica e o tamanho das séries cronológicas, que deveriam ser o maior possível para validar o referido modelo.

Quadro 4.3.4 – Características das estações meteorológicas seleccionadas

Estação Hidrométrica		Localização		Altitude (m)	Bacia Hidrográfica	N.º de anos com registos completos
Código	Nome	M (m)	P (m)			
24L/01	Amieira	250100	145959	172	Guadiana	49
24N/01	Amareleja (DGRN)	279148	138512	192	Guadiana	69
25L/01	Pedrógão do Alentejo	242611	127877	140	Guadiana	59
26J/01	Trindade	221193	101924	176	Guadiana	65
26L/01	Serpa	246522	108566	190	Guadiana	69





Estação Hidrométrica		Localização		Altitude (m)	Bacia Hidrográfica	N.º de anos com registos completos
Código	Nome	M (m)	P (m)			
26M/01	Herdade de Valada	261513	108819	230	Guadiana	32
27I/01	Castro Verde	203510	81240	180	Guadiana	69
25O/01	Restauração	286353	122242	280	Guadiana	69
28H/01	Aldeia de Palheiros	189287	70856	210	Mira	69
28H/02	São Sebastião (G. A.)	196397	60645	265	Mira	41
28I/01	Almodôvar	205778	60184	270	Guadiana	69
27K/01	Algodôr	230122	86104	163	Guadiana	69
26I/03	Aljustrel	197000	100109	223	Sado	68
27J/01	São Marcos da Ataboeira	217105	81966	174	Guadiana	43
26I/01	Santa Vitória	209478	110566	153	Sado	50
27H/01	Panóias	184805	87851	175	Sado	61

Fonte: INAG, 2008a.

O cálculo da influência de cada estação meteorológica na bacia hidrográfica da EH de Monte da Ponte foi feito com base no método dos polígonos de *Thiessen*. Dos postos meteorológicos seleccionados apenas oito têm influência na referida bacia, designadamente, Aljustrel (26I/03), São Sebastião (28H/02), Almodôvar (28I/01), Aldeia de Palheiros (28H/01), São Marcos da Ataboeira (27J/01), Castro Verde (27I/01), Trindade (26J/01) e Algodôr (27K/01).

Quadro 4.3.5 – Ponderação de cada posto meteorológico na bacia hidrográfica da EH de Monte da Ponte

Estação Meteorológica		Ponderação	Área de Influência dentro da bacia (km ²)
Código	Nome		
26J/01	Trindade	0,2195	155,79
27I/01	Castro Verde	0,3604	255,84
28H/01	Aldeia de Palheiros	0,0202	14,36
28H/02	São Sebastião (G. A.)	0,0213	15,10
28I/01	Almodôvar	0,1522	108,01
27K/01	Algodôr	0,0008	0,59
26I/03	Aljustrel	0,0122	8,64
27J/01	São Marcos da Ataboeira	0,2134	151,49

A precipitação ponderada média anual sobre a bacia hidrográfica da EH de Monte da Ponte é igual a 520 mm tendo em consideração o período de registos de 1958/59 a 1999/2000.



Tendo em vista a obtenção do volume afluente às bacias hidrográficas em estudo, a partir dos dados de precipitação aplicou-se um modelo de escoamento anual versus precipitação anual, do tipo:

$$E = aP + b$$

Em que E é o escoamento anual que se pretende estimar em mm, P a precipitação anual sobre a bacia em mm, e a e b os coeficientes regionais do modelo.

O modelo obtido para a EH de Monte da Ponte encontra-se representado na Figura 4.3.2 (Volume III).

A equação regional que relaciona a precipitação anual e o escoamento anual na bacia hidrográfica da EH de Monte da Ponte toma os valores indicados na figura acima. O coeficiente de correlação do modelo apresentado é igual a 84%, sendo que se considera haver uma boa relação entre os escoamentos anuais e as precipitações anuais que estiveram na base do modelo.

Quadro 4.3.6 – Características do regime hidrológico na EH de Monte da Ponte (27J/01)

Parâmetro	Unidade	Valor
Precipitação média anual (P)	mm	520
Altura de água (H)	mm	141,6
Volume médio anual afluente (∇)	dam ³	100 512

A partir do modelo podemos estimar os volumes anuais afluentes a cada uma das bacias hidrográficas abrangidas pela área de estudo, por aplicação da referida equação e tendo por base a precipitação anual média sobre cada bacia hidrográfica.

A precipitação anual média sobre cada bacia foi estimada com base no método dos polígonos de Thiessen, considerando os postos meteorológicos de Herdade da Valada (26M/01), Serpa (26L/01) e Pedrógão do Alentejo (25L/01). Os coeficientes de ponderação de cada posto sobre cada bacia hidrográfica, bem como a precipitação média anual, encontra-se no quadro seguinte.

Quadro 4.3.7 – Coeficientes de ponderação e precipitação média anual

Bacia Hidrográfica	Herdade da Valada (26M/01)	Serpa (26L/01)	Pedrógão do Alentejo (25L/01)	Precipitação média anual (mm)
Barranco das Amoreiras	0,60	-	0,40	508,00
Barranco da Zambujeira	-	-	1,00	506,68
Ribeira de Pias	0,27	0,12	0,62	508,16
Barranco das Várzeas	0,36	-	0,64	509,43





Bacia Hidrográfica	Herdade da Valada (26M/01)	Serpa (26L/01)	Pedrogão do Alentejo (25L/01)	Precipitação média anual (mm)
Ribeira do Enxoé	0,54	0,46	-	511,39
Barranco de Santa Maria	-	1,00	-	514,35

Aplicando o modelo é possível obter-se os volumes anuais médios afluentes ao rio Guadiana a partir de cada bacia hidrográfica em estudo (ver quadro seguinte).

Quadro 4.3.8 – Volumes anuais médios afluentes

Bacia Hidrográfica	Escoamento médio anual (dam ³)
Barranco das Amoreiras	13 911,38
Barranco da Zambujeira	1 470,27
Ribeira de Pias	5 990,20
Barranco das Várzeas	1 449,06
Ribeira do Enxoé	27 139,89
Barranco de Santa Maria	1 146,56
Escoamento na área de estudo	51 107,36

É de realçar que os volumes anuais estimados para cada bacia hidrográfica não têm em linha de conta o volume de água que é retido na Albufeira do Enxoé (a única em funcionamento do Subsistema de Rega do Ardila), nem os fluxos de água gerados nas restantes sub-bacias de pequena dimensão.

De acordo com as isolinhas de escoamento médio anual do Atlas do Ambiente, a área em estudo encontra-se numa zona de escoamento reduzido entre os 50 e os 200 mm, sendo a zona Sudeste da bacia hidrográfica do Enxoé a que comporta um escoamento médio anual mais reduzido, atingindo um valor máximo, de 150 a 200 mm, na zona montante da bacia do Barranco das Amoreiras. Aliás, tendo em conta a aplicação do modelo regional de escoamento anual *versus* precipitação anual, em termos médios, escoam-se, na zona em estudo, cerca de 117 mm por ano.

Situações Extremas

Cheias

Na região do Guadiana não existe um problema global de cheias, como se verifica noutras regiões do país, ocorrendo no entanto problemas pontuais e esporádicos em algumas zonas urbanas. Aliás o escoamento registado nesta zona, é dos mais baixos do país, com valores médios a rondarem os 100 mm, muito embora o mesmo se encontre muito localizado nos meses húmidos, designadamente, Dezembro e Janeiro.



Secas

A região da bacia hidrográfica do Guadiana é uma das regiões de Portugal em que as secas ocorrem com mais gravidade, provocando largos prejuízos na agricultura, que constitui a principal actividade económica da bacia. De acordo com Hidroprojecto *et al.* (2001) no período de anos hidrológicos de 1941/42 a 1991/92, o concelho de Serpa (região em estudo) foi um dos mais frequentemente e severamente atingidos pela seca (1 vez em cada 3 anos). Para uma situação de agricultura de regadio, com utilização de água a partir de infra-estruturas de armazenamentos, os locais de menor escoamento serão os de maior risco de seca. Está nestas condições a parte Oeste do concelho de Serpa com ocorrência de 1 vez em cada 3 anos de escoamento anual inferior a 55 mm, limiar de seca, obtido a partir do quantil 20% da série de escoamentos anuais ponderados na bacia no período de anos de análise.

4.3.1.5. Qualidade da água

O presente ponto tem como principal objectivo avaliar a qualidade da água superficial nas massas de água superficiais potencialmente afectadas pelo presente projecto. Pese embora as infra-estruturas em estudo estejam integradas no Subsistema de Rega do Ardila, que engloba um conjunto de albufeiras projectadas, no contexto do presente projecto apenas é relevante o estudo da qualidade da água na Albufeira do Enxoé, tendo em conta que parte do Adutor Brinches-Enxoé visa o reforço de caudal a partir da albufeira de Pedrógão. A ausência de dados não permite a avaliação da qualidade da água nas ribeiras de Pias e Enxoé (dado que as restantes linhas de água não apresentam grande relevância hidrológica).

Com base na informação recolhida em termos de usos actuais dos recursos hídricos (Hidroprojecto *et al.*, 2001), verifica-se que de um modo geral os recursos hídricos superficiais são utilizados para a agricultura, enquanto para abastecimento humano recorre-se a águas subterrâneas e algumas captações superficiais.

Assim, o abastecimento público de água no concelho de Serpa é garantido principalmente através da captação de água subterrânea (furos), sendo complementado sempre que necessário para Serpa com a captação na albufeira do Enxoé.

Relativamente ao saneamento básico, constata-se a existência de um sistema de saneamento de esgotos com redes unitárias e separativas no concelho em análise. As redes de colectores convergem para estações de tratamento, constituídas por lagoas e leitos percoladores.

Face à análise efectuada em termos de saneamento básico, será pertinente afirmar que, sobretudo nos períodos de maior estiagem (entre Julho e Setembro), a qualidade da água em algumas linhas de água poderá apresentar





sinais de degradação, devido à contribuição das águas residuais domésticas de pequenos aglomerados dispersos (montes agrícolas) que aí são descarregadas. Estas descargas constituem focos de contaminação, quer para as águas superficiais, quer para as águas subterrâneas, realidade esta potenciada pelas seguintes situações:

- características hidrológicas das linhas de água, com caudal reduzido ou nulo em períodos consideráveis do ano;
- grande variabilidade do regime de precipitação na zona de estudo, constituído por chuvadas fortes em períodos curtos, provocando um arrastamento brusco dos materiais poluentes depositados no leito do curso de água, factores estes que diminuem a capacidade de auto-depuração da linha de água. Nos períodos em que ocorre precipitação, o regime torrencial da linha de água contribuirá para uma lavagem dos poluentes minimizando localmente o problema da qualidade da água.

Destacam-se ainda, como prováveis **fontes de poluição** das linhas de água, as actividades agro-pecuárias e a actividade no sector vinícola e dos lagares, na zona de Serpa. Estas actividades são responsáveis pela produção de águas residuais que, se não forem adequadamente tratadas, poderão representar uma fonte de contaminação importante.

Para a avaliação da qualidade da água para usos múltiplos, foram utilizados dados compilados pelo Anuário de Qualidade da Água Superficial, disponibilizados pelo INAG (2008a) no SNIRH, para a estação da rede da qualidade da albufeira do Enxoé.

O referido anuário procede à classificação da qualidade da água superficial para usos múltiplos, com base em 27 parâmetros de qualidade da água, permitindo obter informação sobre os usos que potencialmente podem ser considerados. São consideradas cinco classes:

- A (Excelente) – águas com qualidade equivalente às condições naturais, aptas a satisfazer potencialmente as utilizações mais exigentes em termos de qualidade;
- B (Boa) – águas com qualidade ligeiramente inferior à Classe A, mas podendo também satisfazer potencialmente todas as utilizações;
- C (Razoável) – águas com qualidade aceitável, suficiente para irrigação, para usos industriais e produção de água potável após tratamento rigoroso. Permite a existência de vida piscícola (espécies menos exigentes) mas com reprodução aleatória; apta para recreio sem contacto directo;
- D (Má) – águas com qualidade medíocre, apenas potencialmente aptas para irrigação, arrefecimento e navegação; a vida piscícola pode subsistir mas de forma aleatória;
- E (Muito Má) – águas extremamente poluídas e inadequadas para a maioria dos usos.



Assim, como se pode observar na Figura 4.3.3 (Volume III), a qualidade da água na albufeira do Enxoé (1998-2007) pode considerar-se, grosso modo, como “Má”, tendendo nos últimos dois anos para “Muito Má”. A má ou muito má qualidade da água na generalidade dos anos derivou de elevados níveis de azoto Kjeldahl e CQO. Os problemas de contaminação microbiológica ocorreram apenas nos primeiros dois anos de funcionamento da albufeira (1998 e 1999). Nos anos posteriores (até 2004), verificaram-se problemas sistemáticos em termos de oxidabilidade e a saturação em oxigénio dissolvido (INAG, 2008a).

4.3.1.6. Projecção da situação de referência

No que se refere ao presente descritor, na evolução da situação de referência sem projecto prevêem-se alterações significativas ao nível do regime hidrológico actualmente existente no barranco das Amoreiras e nas ribeiras de Pias e do Enxoé, que serão interceptadas pelas albufeiras da Rede Primária do Subsistema Ardila. Nestes cursos de água prevê-se uma diminuição do caudal escoado, sendo que o escoamento actualmente estimado para a situação de referência será evidentemente alterado. Neste âmbito, apresenta-se, no Anexo III (Volume IV), o “Estudo para a Determinação do Regime de Caudais de Manutenção Ecológica a Jusante da Barragem do Enxoé”, no sentido de dar resposta a uma exigência da Declaração de Impacte Ambiental da rede primária do subsistema de rega do Ardila em fase de estudo prévio: “Rh5. Devem ser elaborados estudos para a definição de regimes de caudais de manutenção ecológica específicos e adaptados às realidades individuais de cada barragem de Projecto (...). (...) Estes estudos devem estender-se ao Aproveitamento Hidráulico do Enxoé, para o qual foi definido um regime provisório aquando da sua construção e que nunca foi sujeito a monitorização”.

No que concerne às fontes de poluição, não se prevê uma evolução muito relevante em relação à situação actual. De facto, o forte cariz agrícola de toda a região aliada à sua fraca atractividade em termos de estabelecimentos humanos ou industriais favorece a manutenção das actuais características da região.

Porém, com a construção da barragem do Alqueva, toda a região interior do Baixo Alentejo tem sofrido crescente procura para segunda habitação, o que faz prever uma dinamização turística desta região, com potenciais impactes ao nível dos recursos hídricos, nomeadamente por maior consumo de água e aumento da produção de águas residuais domésticas. Ainda assim, é difícil estabelecer uma relação directa entre esta dinamização turística e o projecto de rega em causa.





4.3.1.7. Síntese

A área de estudo encontra-se inserida na Bacia Hidrográfica do rio Guadiana, abrangendo várias sub-bacias de diversos tributários da margem esquerda deste rio, designadamente o Barranco das Amoreiras, o Barranco da Zambujeira, a Ribeira de Pias, o Barranco das Várzeas, a Ribeira do Enxoé (maior bacia hidrográfica da região em estudo) e o Barranco de Sta. Maria. Face a uma análise da proporção de cada bacia interceptada pelas infra-estruturas em estudo, e do comprimento das linhas de água para montante da secção interceptada, concluiu-se que as ribeiras de Pias e do Enxoé são as únicas duas linhas de água com expressão atravessadas pelo projecto.

A precipitação na área em estudo é reduzida, cerca de 520 mm, resultando, por isso, em escoamentos baixos e intermitentes. De acordo com as isolinhas de escoamento anual médio do Atlas do Ambiente a zona em estudo situa-se entre os 50 e os 200 mm, tendo sido estimado um valor médio de 117 mm para a área em estudo.

Pese embora as infra-estruturas em estudo estejam integradas no Subsistema de Rega do Ardila, que engloba um conjunto de albufeiras projectadas, no contexto do presente projecto apenas é relevante o estudo da qualidade da água na Albufeira do Enxoé, tendo em conta que um dos objectivos do Adutor de Brinches-Enxoé é precisamente o reforço de caudal a partir da albufeira de Pedrógão. A ausência de dados não permite a avaliação da qualidade da água nas ribeiras de Pias e Enxoé (dado que as restantes linhas de água não apresentam grande relevância hidrológica), embora se apresente em anexo o “Estudo para a Determinação do Regime de Caudais de Manutenção Ecológica a Jusante da Barragem do Enxoé” (ver Anexo III do Volume IV), em resposta a uma medida da DIA da rede primária em fase de estudo prévio.

A qualidade da água na albufeira do Enxoé (1998-2007) pode considerar-se, grosso modo, como “Má”, tendendo nos últimos dois anos para “Muito Má”. A má ou muito má qualidade da água na generalidade dos anos derivou de elevados níveis de azoto Kjeldahl e CQO.

4.3.2. Recursos hídricos subterrâneos

4.3.2.1. Introdução

A caracterização da situação de referência foi realizada com base na bibliografia disponível sobre os recursos hídricos subterrâneos da região, em geral, e sobre os pontos de água localizados na área de estudo, em particular (envolvente de 200 m em torno da área de implantação das infra-estruturas em estudo, que integram os projectos dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa).



Para o enquadramento hidrogeológico regional foram particularmente importantes os dados disponibilizados pelo Instituto da Água (INAG, 2008a), entidade que disponibiliza informação actualizada sobre os sistemas aquíferos regionais e as redes de monitorização da piezometria e da qualidade das águas subterrâneas implantadas no Alentejo, bem como a informação cedida pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo aquando da elaboração do “Estudo de Impacte Ambiental da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila” (NEMUS, 2005).

Para além dos dados recolhidos nestas fontes de informação foram ainda consultados os estudos de avaliação ambiental efectuados na envolvente do projecto e a extensa bibliografia sobre os recursos hídricos subterrâneos desta região, nomeadamente estudos e trabalhos elaborados no âmbito do projecto Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo – ERHSA (CCDRA, 2001).

Na Carta 7 (Volume III) apresentam-se a área de estudo considerada no EIA e as diferentes componentes do projecto, os pontos de água inventariados, e, por uma questão de enquadramento, o Sistema Aquífero dos Gabros de Beja (importante sistema aquífero regional, mas que não é abrangido por nenhuma das infra-estruturas em avaliação).

De acordo com os dados disponíveis efectua-se uma análise do tipo de captações e uma classificação dos recursos hídricos subterrâneos da área de estudo relativamente à fácies hidroquímica e aos principais parâmetros de qualidade da água para consumo humano (de acordo com os limites estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto).

4.3.2.2. Enquadramento hidrogeológico regional

A área afecta às infra-estruturas em análise desenvolver-se-á numa região de elevado interesse hidrogeológico, não abrangendo contudo nenhum dos dois grandes reservatórios regionais de água subterrânea – os Sistemas Aquíferos de Moura-Ficalho e Gabros de Beja (respectivamente a Nordeste e a Oeste/Sudoeste da área de intervenção).

Ao longo do seu traçado é abrangida uma extensa área de formações aquíferas que asseguram os consumos de água de pequenas populações locais – Sector Pouco Produtivo das Rochas Ígneas e Metamórficas da Zona de Ossa Morena (ZOM). Nos parágrafos seguintes apresenta-se um enquadramento hidrogeológico regional baseado na caracterização hidrodinâmica e hidroquímica do Sector Pouco Produtivo das Rochas Ígneas e Metamórficas da Zona de Ossa Morena.





Sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM

O Sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM corresponde a uma extensa área com interesse hidrogeológico, já que as formações aquíferas que o suportam apresentam produtividades superiores às que caracterizam, em geral, as formações geológicas de natureza ígnea e metamórfica. As infra-estruturas de projecto desenvolver-se-ão integralmente sobre esta extensa área de interesse hidrogeológico.

Os aquíferos incluídos no Sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM nunca poderão constituir fontes de abastecimento aos principais povoados do Alentejo, devido à pouca produtividade individual de cada captação. Mas são suficientes para abastecer povoações até cerca de 1000 habitantes, ou mesmo um pouco mais, em zonas algo mais produtivas (CCDRA, 2001).

Esta área de interesse hidrogeológico engloba grande parte do sector central do Alentejo, excluindo-se as áreas ocupadas pelos sistemas aquíferos regionais, as áreas aquíferas pertencentes à Zona Centro-Ibérica (ZCI) e à Zona Sul Portuguesa (ZSP), localizadas a NE, a S e a SW deste sector.

O interesse hidrogeológico e a produtividade destas formações rochosas cristalinas são o reflexo das características de permeabilidade adquiridas pela sua fracturação/alteração em profundidade. Incluem-se ainda no sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM, as formações aquíferas de natureza sedimentar que assentam sobre o substrato hercínico.

O sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM, com cerca de 9600 km², encontra-se subdividido em 11 subsectores (definidos em função das litologias e dos domínios geoestruturais em que se integram dentro da ZOM), sendo abrangidas pela área de estudo as seguintes unidades aquíferas:

- Rochas ígneas;
- Pórfiros de Baleizão;
- Formação dos Xistos de Moura;
- Rochas sedimentares.

As características gerais do Sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM, estão descritas de um modo genérico no Quadro 4.3.9.

Quadro 4.3.9 – Características gerais do sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM

Sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM	
Características gerais	
Área total (km ²)	9625
Área de recarga (km ²)	9625



Sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM		
Precipitação média anual (mm)	627	
Recarga média anual (mm)	31	
Recurso renovável anual (hm ³ /ano)	298,4	
Zonas de descarga	Para a margem esquerda do rio Guadiana	
Litologia	Xistos, rochas ígneas e sedimentares	
Utilizadores	CM Arraiolos, Montemor, Mourão	
Características hidráulicas		
Produtividade (l/s) (valores médios, máximos e mínimos de caudais instantâneos)	Pórfiros de Baleizão	5.8; 40; 0.19
	Rochas ígneas	1.7; 11; 0
	Formação dos Xistos de Moura	2.45; 27.7; 0
	Rochas sedimentares	3,7; 14,4; 0,75
Características hidroquímicas		
Fácies (Diagrama de Piper)	Bicarbonatada a cloretada mista	
Qualidade da água para rega (U.S. Salinity Laboratory Staff)	C ₂ S ₁ , o risco de salinização é particularmente importante nas águas extraídas dos Pórfiros de Baleizão e nas Rochas Sedimentares	
Qualidade da água para consumo humano	Águas de boa qualidade Na ⁺ , NO ₃ ⁻ , Mg ²⁺ , K ⁺ e condutividade acima do VMR Nas áreas agrícolas NO ₃ ⁻ e Mg ²⁺ acima do VMA	

Fonte: NEMUS (2005).

No Sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM verificam-se produtividades muito variáveis entre unidades aquíferas distintas, mas também na mesma unidade aquífera.

Contrariamente aos pórfiros, que apresentam produtividades elevadas, os afloramentos de rochas ígneas, correspondem a áreas de baixa permeabilidade, constituindo barreiras hidrogeológicas. Apesar da arenização que caracteriza, em geral, os granitos, a componente argilosa e a reduzida espessura da camada de alteração reflecte-se na baixa produtividade das captações instaladas nestas formações aquíferas de natureza ígnea. Para além de caudais diminutos, as águas exploradas apresentam má qualidade, devido sobretudo aos elevados teores em cloreto e sódio.

Apesar de na maioria dos casos os Xistos de Moura corresponderem a barreiras de circulação de água em profundidade, constituindo níveis confinantes dos aquíferos carbonatados do Maciço Hespérico, o elevado número de captações nestas formações, a existência de caudais significativos (superiores a 1 l/s) e a relativa qualidade das águas exploradas (sobretudo porque apresentam uma mineralização inferior à dos aquíferos circundantes), originam aquíferos locais de grande importância. No seu conjunto constituem pequenos aquíferos fissurados, com alguma importância local no abastecimento público de pequenos aglomerados populacionais isolados, como por exemplo de Santo Aleixo da Restauração, Amareleja e Póvoa.





No que diz respeito às formações sedimentares que afloram discordantemente sobre o Maciço Hespérico verifica-se que possuem uma produtividade superior às restantes litologias que suportam o sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da ZOM, encontrando-se diversas captações instaladas nestas unidades aquíferas a abastecer pequenos núcleos urbanos.

4.3.2.3. Caracterização hidrogeológica da área de estudo

Inventário de pontos de água

Na área de estudo do presente EIA (área de implantação das diferentes infra-estruturas acrescida de envolvente de 200 m) foram inventariados apenas **8 pontos de água** (ver Carta 7 do Volume III), dos quais 3 furos e 5 poços:

- 512/100 – poço;
- 523/29 – furo;
- 523/41 – poço;
- 532/16 – furo;
- 532/78 – furo;
- 532/81 – furo;
- 532/82 – poço;
- 533/21 – poço.

Em nenhum dos pontos de água se encontra identificado o tipo de uso dado às águas subterrâneas. Contudo, e atendendo ao enquadramento da área de estudo, é possível que estes pontos de água se destinem a assegurar pequenos consumos locais, nomeadamente consumos domésticos, rega ou abeberamento de animais.

Destes pontos de água, dois poços e um furo localizam-se a menos de 20 m de de infra-estruturas em análise, nomeadamente:

- poço 523/41, localizado a cerca de 20 m do traçado de conduta de reforço da albufeira do Enxoé;
- poço 532/81, localizado a aproximadamente 20 m do adutor de Guadalupe;
- furo 523/29, localizado a aproximadamente 11 m da conduta gravítica de adução à barragem da Lage.



Caracterização hidrodinâmica

No Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos, bem como na base de dados cedida pela CCDR-Alentejo, não existem dados de caudais de extracção para nenhum dos pontos de água inventariados. A única informação disponível diz respeito a medições do nível piezométrico efectuadas em um poço (523/41) e um furo (523/29), que até 2001 estavam inseridos na rede de monitorização da quantidade do Maciço Hespérico (ver Figuras 4.3.4 e 4.3.5, Volume III).

Os dados disponíveis mostram que ao longo do tempo de monitorização a variação do nível piezométrico foi muito pouco significativa. Nota-se uma subida do nível piezométrico associada aos períodos mais chuvosos do ano (Dezembro a Março) e a conseqüente descida a partir de Março e até Setembro.

Os níveis de água estão relativamente pouco profundos, encontrando-se, no caso do poço 523/41, quase sempre a menos de 2 m de profundidade. No caso do furo 523/29 a profundidade do nível piezométrico varia entre 1 m (no período de águas altas) e 5 m (no final do período de águas baixas).

Quadro 4.3.10 – Variação da profundidade do nível piezométrico

	Mês	523/41	523/29
2000	Out	1,81	3,54
	Nov	1,80	5,18
	Dez	1,82	4,66
2001	Jan	0,13	3,28
	Fev	0	2,27
	Mar	-0,07	1,17
	Mai	0,50	2,04
	Jun	0,79	2,09
	Jun	1,05	2,79
	Ago	1,43	3,28
	Set	1,66	3,66
2002	Jan	1,43	3,81

Não existindo informação referente aos caudais extraídos dos pontos de água inventariados consideram-se como representativos os valores que caracterizam o Sector Pouco Produtivo das Rochas Ígneas e Metamórficas da ZOM.

No “Estudo de Impacte Ambiental da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila” foi analisada informação relativa a 19 captações instaladas em formações aquíferas do Sector Pouco Produtivo das Rochas



Ígneas e Metamórficas da ZOM com registos de produtividade na base de dados fornecida pela CCDR Alentejo. Estes pontos de água apresentam caudais reduzidos, inferiores a 1 l/s.

Os furos e poços com baixas produtividades são utilizados essencialmente para a rega de pequenas parcelas agrícolas e de forma pontual para pequenos abastecimentos domésticos ou para o abeberamento de animais.

Caracterização hidroquímica

Nas 8 captações de água inventariadas, existem disponíveis 11 análises físico-químicas realizadas entre 1999 e 2003. Refira-se que na base de dados das captações de água subterrânea inventariadas não existem registos a análises bacteriológicas ou a substâncias perigosas, nomeadamente a pesticidas.

Seguidamente efectua-se uma classificação das águas analisadas, de acordo com a sua fácies hidroquímica, aptidão para a rega e qualidade para o consumo humano:

- **fácies hidroquímica** – todas as águas captadas têm uma fácies predominante bicarbonatada calco-magnésiana;
- **aptidão para a rega** – em cada uma das captações foram obtidas águas pertencentes às classes C_2S_1 , C_2S_8 e C_3S_2 ; estas águas apresentam um perigo de salinização médio a alto e de alcalinização reduzido a médio de solos;
- **consumo humano** (Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto)
 - todas as análises excedem o Valor Máximo Recomendado (VMR) para o nitrato, sendo que cinco análises apresentam concentrações de nitrato superiores ao Valor Máximo Admissível (VMA); devido à concentração em nitrato estas águas apresentam problemas de qualidade para o consumo humano, não sendo assim recomendáveis para o consumo humano;
 - a condutividade apesar de alta (entre 697 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 925 $\mu\text{S}/\text{cm}$), é menor do que o VMR;
 - todas as análises realizadas para o ião cloreto demonstram que as concentrações nas águas subterrâneas são inferiores a 200 mg/l (concentração a partir da qual podem ocorrer efeitos nocivos para quem bebe esta água);
 - o ião sulfato surge em todas as análises em concentrações inferiores ao VMR;
 - os iões magnésio, sódio e potássico estão em reduzidas concentrações, não constituindo nenhuma limitação à produção de água para consumo humano.




Quadro 4.3.11 – Resumo das características hidroquímicas dos pontos de água inventariados

Ponto	Data	Cond.	Ca ²⁺	Cl ⁻	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	SO ₄ ⁻⁴	NO ₃ ⁻³	NO ₂ ⁻
532/78	07-04-1999	697,00	76,75	41,00	38,25	41,00	1,87	41,00	55,00	0,003
532/81	06-04-1999	712,00	52,75	33,00	31,00	36,75	1,38	60,00	126,40	0,010



532/82	06-04-1999	925,00	92,25	123,00	49,00	60,75	5,04	91,00	154,60	0,170
523/29	12/04/2001	915,00	102,00	67,00	18,00	62,00	<1	60,00	51,40	<0,010
	02-10-2001	926,00	76,00	72,00	27,00	64,00	<1	62,00	44,00	<0,010
	14-03-2002	939,00	88,00	83,00	21,00	66,00	<1	63,00	40,00	<0,020
	11-09-2002	895,00	96,00	62,00	21,00	61,00	<1	60,00	60,00	<0,020
	11-03-2003	904,00	92,00	64,00	23,00	65,00	<1	52,00	34,00	0,020
	09-09-2003	881,00	96,00	64,00	25,00	62,00	<1	57,00	47,00	<0,020
523/41	11-04-2001	648,00	70,00	26,00	20,00	3,20	<1	30,00	58,50	0,020
	02-10-2001	775,00	90,00	48,00	24,00	38,00	<1	37,00	43,00	0,020

Parâmetros físico-químicos: cátions e aniões medidos em mg/l e condutividade eléctrica em µS/cm

	< VMR	(de acordo com o Anexo I – Qualidade das Águas Doces Superficiais para Produção de Água para Consumo Humano – Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto)
	> VMR e < VMA	
	> VMA	

4.3.2.4. Vulnerabilidade à poluição

A vulnerabilidade à poluição da área de estudo do presente EIA foi estimada com base em critérios litológicos, ou seja, em função da litologia e da aptidão hidrogeológica de cada uma das unidades geológicas aflorantes na área a afectar pelas infra-estruturas de projecto e área envolvente, nomeadamente das características de permeabilidade dos terrenos e da capacidade que os meios geológicos possuem para propagar uma substância contaminante.

Tendo como base os limites para a avaliação da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas definidos no âmbito dos Planos de Bacia, classificaram-se as formações aquíferas abrangidas pelo projecto da forma apresentada na Carta 8 (Volume III) e no quadro seguinte.

Quadro 4.3.12 – Critérios litológicos de avaliação da vulnerabilidade dos aquíferos à poluição

Classe	Tipo Aquífero	Vulnerabilidade
V1	Aquíferos em rochas carbonatadas de elevada carsificação	alta
V2	Aquíferos em rochas carbonatadas de carsificação média a elevada	média a alta
V3	Aquíferos em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica a água superficial	alta
V4	Aquíferos em sedimentos não consolidados sem ligação hidráulica a água superficial	média
V5	Aquíferos em rochas carbonatadas	média a baixa
V6	Aquíferos em rochas fissuradas	baixa a variável
V7	Aquíferos em sedimentos consolidados	baixa





V8	Inexistência de aquíferos	muito baixa
----	---------------------------	-------------

Fonte: PBH do rio Guadiana (Hidroprojecto *et al.*, 2001).

A aplicação desta metodologia mostra que (ver Carta 8, Volume III):

- 42% da área de estudo tem uma vulnerabilidade à poluição muito baixa;
- 26% da área de estudo tem uma vulnerabilidade à poluição média;
- 22% da área de estudo tem uma vulnerabilidade à poluição baixa a variável;
- 9% da área de estudo tem uma vulnerabilidade à poluição média a alta;
- 1% da área de estudo tem uma vulnerabilidade à poluição alta.

Devido à permeabilidade muito reduzida e propagação quase nula das rochas cristalinas do Maciço Hespérico (xistos do Silúrico, granitos, metavulcanitos ácidos do Ordovícico, mármore com forssforite do Câmbrio, micaxistos, gnaisses biotíticos e quartzitos do proterozóico), que afloram ao longo de grande parte do traçado do adutor de Serpa, mas também do adutor de Brinches-Enxoé, verifica-se que a construção destas infra-estruturas afecta formações com uma vulnerabilidade à poluição muito baixa.

A classe de vulnerabilidade média está associada aos afloramentos de rochas sedimentares que assentam em discordância angular sobre o substrato rochoso de natureza ígnea e metamórfica. As formações aquíferas miocénicas e paleogénicas ocupam a maior parte da área a afectar pelo adutor de Pedrógão e de forma restrita o traçado do adutor de Brinches-Enxoé entre os reservatórios de Brinches Sul e Montinhos.

A classe de vulnerabilidade à poluição baixa a variável está associada às formações com aptidão aquífera resultante da fracturação e alteração locais das rochas cristalinas fracturadas. À classe de vulnerabilidade baixa a variável correspondem os afloramentos rochosos de natureza gabrodiorítica e os gabros de Beja, abrangidos pela ligação do adutor de Brinches-Enxoé à albufeira da Laje e na envolvente próxima ao adutor de Serpa.

A vulnerabilidade média a alta está associada às formações aquíferas do Quaternário e Plio-quaternário, nomeadamente aos terraços fluviais, aos depósitos de vertente, às aluviões e aos depósitos de rañas – rochas com um comportamento aquífero poroso que permitem a rápida circulação de substâncias contaminantes em profundidade. A classe de vulnerabilidade média a alta é abrangida pela parte inicial do adutor do Pedrógão e de forma muito localizada pelo adutor de Brinches-Enxoé.

As classes de vulnerabilidade à poluição alta não têm praticamente expressão na área de intervenção, restringindo-se a um afloramento de metavulcanitos básicos sobre os quais será construído o reservatório de Montinhos.



4.3.2.5. Projecção da situação de referência

Na ausência da construção das infra-estruturas em estudo dos adutores de Serpa, Brinches-Enxoé e Pedrógão e não sendo conhecidos outros projectos ou actividades, considera-se que a evolução da situação actual dos recursos hídricos subterrâneos será o reflexo da ocupação e utilização futura que vier a verificar-se sobre o Sector Pouco Produtivo das Rochas Ígneas e Metamórficas da Zona de Ossa Morena (ZOM), em geral, e da área de estudo, em particular.

As poucas captações de água subterrânea inventariadas na área de estudo deverão ter utilizações muito restritas, sendo previsível que na ausência do projecto continuem a ser captadas águas para efectuar a rega de algumas parcelas agrícolas, sem que contudo se verifiquem alterações significativas nos actuais consumos, efeitos significativos nos níveis piezométricos ou nas disponibilidades hídricas. Sendo as águas subterrâneas um recurso estratégico no Alentejo, o recurso a estas captações de água subterrânea poderá ter alguma relevância em situações críticas de escassez de água nesta região (à semelhança do que se verificou durante a seca de 2005), embora de forma muito pontual e sem efeitos significativos nas condições hidrodinâmicas locais ou regionais .

No que diz respeito à qualidade, e embora actualmente existam problemas relacionados com altas concentrações de nitratos, não se espera que a continuidade da actual ocupação do solo na área de estudo contribua com alterações significativas nos recursos hídricos subterrâneos da região. Atendendo aos objectivos estabelecidos para a política de gestão dos recursos hídricos em Portugal, em particular no que diz respeito ao cumprimento da legislação nacional e comunitária (nomeadamente a Directiva Quadro da Água (DQA; Directiva 2000/60/CE), já transposta para a ordem jurídica nacional através da Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro, e a Directiva Europeia 2006/118/CE (relativa à Protecção das Águas Subterrâneas contra a poluição e a deterioração e ainda não transposta para o direito interno português), espera-se a médio/longo prazo uma melhoria da qualidade das águas armazenadas no Sector Pouco Produtivo da Zona de Ossa Morena, em geral, e dos recursos hídricos subterrâneos locais, em particular.

4.3.2.6. Síntese

A área afectada ao projecto em estudo não abrange nenhum dos grandes sistemas aquíferos de importância regional: Moura-Ficalho, a Nordeste, e Gabros de Beja, a Sudoeste. O projecto situa-se integralmente numa área de interesse hidrogeológico, definida como Sector Pouco Produtivo das Rochas Ígneas e Metamórficas da Zona de Ossa Morena.





Em geral, as unidades geológicas inseridas no Sector Pouco Produtivo das Rochas Ígneas e Metamórficas da Zona de Ossa Morena apresentam reduzido interesse hidrogeológico. A aptidão aquífera destas formações geológicas está dependente das suas características de fracturação e de alteração, pelo que em profundidade podem ocorrer níveis aquíferos locais que permitem assegurar pequenos abastecimentos.

Na área de estudo foram inventariadas oito captações de água subterrânea (3 furos e 5 poços), não sendo nenhuma directamente afectada por qualquer infra-estrutura do projecto. As captações mais próximas das infra-estruturas em análise encontram-se distanciadas entre 11 e 20 m, sendo que o diâmetro das condutas está compreendido entre 60 cm e 1,20 m

De acordo com a informação disponível os níveis piezométricos estão relativamente pouco profundos (entre 2 e 5 m de profundidade) e as águas subterrâneas extraídas nestas captações apresentam alguns problemas de qualidade relacionados com as altas concentrações do ião nitrato (concentrações superiores aos VMR estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto).

Devido às características litológicas e de permeabilidade das formações geológicas do Maciço Hespérico (rochas cristalinas pouco fracturadas e alteradas), a maior parte da área afecta ao traçado dos adutores e das infra-estruturas associadas possui uma vulnerabilidade à poluição muito baixa (46% da área de estudo). Nas situações em que são abrangidas formações do Miocénico e Paleogénico e rochas gabrodioríticas alteradas e fracturadas a vulnerabilidade à poluição é média (26 % da área de estudo) a média a vulnerável (22% da área de estudo), respectivamente.

4.4. Geologia, geomorfologia e geotecnia

4.4.1. Introdução

No âmbito do presente descritor é elaborada uma caracterização da situação de referência dos aspectos de ordem geológica, geomorfológica e geotécnica da área a afectar pelas infra-estruturas em estudo dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa – canais, condutas gravíticas e elevatórias, reservatórios de Orada, de Brinches-Norte, Brinches Sul, Montinhos, Serpa Norte e Guadalupe e estação elevatória de Serpa Norte.

De modo a efectuar uma caracterização global da situação actual de toda a área a afectar, foram abordados os aspectos considerados de maior relevância para este tipo de projecto, designadamente de cariz litológico, estratigráfico, morfológico, tectónico, sísmico e relacionado com a presença de recursos geológicos (metálicos, não metálicos e águas minerais).



Para a elaboração deste descritor foi efectuada a recolha, análise e interpretação de todos os elementos bibliográficos e cartográficos disponíveis sobre a região, assim como também foi alvo de maior detalhe a informação de carácter geológico constante em estudos da especialidade que foram desenvolvidos na área de influência e/ou na envolvente ao projecto (correspondente a uma faixa de 200 m em torno das infra-estruturas em estudo). Neste contexto, foram importantes fontes de informação os seguintes elementos:

- Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50 000, Folha 43-B (Moura) e Notícia Explicativa (Carvalhosa *et al.*, 1970);
- Carta Geológica de Portugal, à escala 1:200 000 (Oliveira *et al.*, 1987-88);
- Notícia Explicativa da Folha 8 da Carta Geológica de Portugal, 1:200 000 (Oliveira, 1992);
- Carta Neotectónica de Portugal, 1:1 000 000 e Nota Explicativa (Cabral & Ribeiro, 1989);
- Carta Cadastral, à escala 1:500 000 (IGM, 1999);
- Plano Director Municipal do concelho de Serpa (Tekton/Proambio, 1995);
- Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Guadiana (Hidroprojecto *et al.*, 2001).

Foram ainda efectuados contactos com a Direcção Geral de Energia e Geologia, a Direcção Regional de Economia e a Câmara Municipal de Serpa, através dos quais foi possível a obtenção de dados acerca dos recursos minerais metálicos e das pedreiras existentes na área de intervenção ou na sua envolvente directa.

Para o enquadramento geológico foi digitalizada a Folha 8 da Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000 (Oliveira *et al.*, 1987-88), uma vez que não se encontram disponíveis a totalidade das quatro Cartas Geológicas à escala 1:50 000, abrangidas pelo projecto (designadamente as Folhas 43-D e 44-A) – ver Carta 9 (Volume III).

4.4.2. Enquadramento geológico

4.4.2.1. Caracterização geral da área de estudo

O projecto em análise desenvolver-se-á sobre a unidade morfoestrutural mais antiga do território Português – o Maciço Antigo ou Hespérico, especificamente na Zona de Ossa Morena (ZOM), que é uma zona com características paleogeográficas, tectónicas e metamórficas distintas das 6 zonas paleogeográficas e estruturais em que o Maciço Hespérico se subdivide.

A área do projecto é delimitada, grosso modo, a Sul pelo limite de transição da ZOM para a ZSP (Zona Sul Portuguesa), assinalado pela falha de Ferreira-Ficalho. De um modo geral podem-se distinguir na região em estudo três grandes unidades geológicas:





- substrato Hercínico;
- bacia de sedimentação;
- depósitos de cobertura.

O substrato Hercínico de idade pré-câmbrica a paleozóica apresenta grande diversidade litológica, nomeadamente terrenos metamórficos (xistos, micaxistos, vulcanitos e mármores) e ígneos (rochas gabro-dioríticas, granitos de Pedrógão-Pias e pórfiros do Maciço de Beja). Apesar do substrato Hercínico aflorar de forma dispersa em toda a área de intervenção, este é mais representativo na parte Sul do projecto.

Sobre o substrato rochoso ígneo e metamórfico assentam discordantemente depósitos de cobertura detríticos do Quaternário e do Terciário.

Na metade Norte da área de intervenção são abrangidos parcialmente terrenos de uma bacia de sedimentação – Bacia de Moura/Marmelar – onde aflora o Complexo de Moura e o Complexo de Marmelar, formações sedimentares terciárias. Esta bacia resultou da individualização de uma depressão, ao longo de linhas de debilidade estrutural do Maciço Hespérico, que foi progressivamente colmatada com materiais detríticos.

O enquadramento geológico da área afecta ao projecto dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa encontra-se na Carta 9 (Volume III). No Quadro 4.4.1 apresenta-se uma descrição geral das principais unidades geológicas abrangidas pela área de estudo do projecto.

Quadro 4.4.1 – Principais unidades geológicas abrangidas pela área de estudo do projecto

Era	Período	Unidade Geológica
PRÉ-CÂMBRICO	Proterozóico	Micaxistos, gnaisses biotíticos e quartzitos negros
		Rochas quartzo feldspáticas (vulcânicas ácidas e arcoses)
PALEOZOÍCO	Câmbrico	Mármores com forsterite
	Ordovício	<i>Complexo vulcano-sedimentar de Ficalho:</i>
		• Mármores e calcários dolomíticos
		• Metavulcanitos ácidos (felsitos e tufitos)
	• Metavulcanitos básicos (basaltos, tufitos e diabases)	
	Silúrico	<i>Complexo vulcano-sedimentar de Moura-Santo Aleixo:</i>
		• Xistos sericito-cloríticos com quartzo de exsudação
• Metavulcanitos ácidos (felsitos, tufitos)		
Carbónico	<i>Pórfiros de Baleizão:</i> pórfiros rio-dacíticos, granófiros	
	Granitos	
	<i>Complexo gabro-diorítico de Cuba:</i> gabros, dioritos, quartzo-dioritos e granófiros	



Era	Período	Unidade Geológica	
CENOZOICO	Terciário	Paleogénico	<i>Complexo de Marmelar</i> : conglomerados, arenitos, margas com concreções calcárias e argilas
		Neogénico	<i>Complexo de Moura</i> :
			<ul style="list-style-type: none"> Argilas, margas, calcários e conglomerados (Miocénico) Areias, arenitos e cascalheiras de planaltos e ranhas do Baixo Alentejo (Pliocénico)
	Quaternário	Holocénico	Aluviões
		Plistocénico	Terraços fluviais, depósitos de vertente

Legenda:

- Substrato Hercínico
- Bacia de Sedimentação
- Depósitos de cobertura

a) Substrato Hercínico

O substrato Hercínico é constituído por rochas de natureza metamórfica e ígnea, de idade compreendida entre o Pré-Câmbrico e o Paleozóico, ou seja, formações bastante antigas com idades sempre superiores a 300 milhões de anos. Este substrato é essencialmente rochoso, sendo composto por diversas formações litológicas pertencentes à **Zona da Ossa Morena**, mais concretamente ao **sector de Montemor-Ficalho**, nomeadamente:

- **Rochas pré-câmbricas** – essencialmente micaxistos, gnaisses biotíticos e quartzitos negros e arcoses, bem como algumas rochas quartzo-feldspáticas, nomeadamente rochas vulcânicas ácidas e arcoses;
- **Rochas câmbricas** – as rochas carbonatadas do Câmbrico encontram-se carsificadas e fracturadas, e correspondem a um conjunto de calcários, dolomitos e rochas calcossilicatadas, fortemente recristalizadas e com textura fina a grosseira do tipo sacaroíde, originando em alguns casos mármores com forsterite; as *Dolomias de Ficalho* apresentam geralmente um horizonte silicioso no topo;
- **Complexo vulcano-sedimentar de Ficalho** – trata-se de uma unidade maioritariamente xistenta constituída por uma grande variedade de xistos argilosos extremamente dobrados com intercalações grauváquicas e níveis quartzosos; os metavulcanitos são compostos por tufos e lavas, mais ou menos metamorfizados, por vezes com a presença de brechas e conglomerados vulcânicos; este complexo pode-se subdividir em três sub-unidades: mármores e calcários dolomíticos, metavulcanitos ácidos e metavulcanitos básicos;
- **Complexo vulcano-sedimentar de Moura-Santo Aleixo** – este complexo vulgarmente conhecido por “Xistos de Moura” é constituído maioritariamente por xistos sericito-cloríticos com quartzo de exsudação e por felsitos e tufitos;





- **Complexo gabro-diorítico de Cuba** – é constituído por dioritos e uma associação complexa de gabros; a sua continuidade é cortada na zona de Cuba pelo filão dolerítico da Messejana;
- **Pórfiros de Baleizão** – correspondem a um conjunto de origem subvulcânica ácida, acompanhada por níveis piroclásticos e por rochas quartzodioríticas e granodioríticas;
- **Granitos de Pias e Pedrógão** – o maciço de Pedrógão-Pias tem cerca de 305 milhões de anos (Mendes, 1967-68; Pintos, 1985; in Oliveira, 1992) e é constituído por granitos biotíticos, de quimismo calco-alcálico de grão médio, por vezes porfiróide.

b) Bacia de sedimentação

O projecto abrange parcialmente terrenos de uma bacia de sedimentação, de idade Terciária, denominada Bacia de Moura-Marmelar, que é constituída pelo Complexo de Moura e pelo Complexo de Marmelar.

O **Complexo de Marmelar** de idade Paleogénica corresponde à base desta bacia, sendo constituído por conglomerados, arenitos, margas com concreções calcárias e argilas. Este complexo pode ser subdividido em dois horizontes litologicamente distintos: calcários compactos na base, discordantes sobre o soco antigo arrasado, sucedendo-lhes depósitos detríticos grosseiros (arenitos avermelhados de grão médio a grosseiro, muitas vezes conglomeráticos, com cimento argilo-ferruginoso) e arenitos com calhaus sub-rolados.

O **Complexo de Moura** é de idade Mio-Pliocénica e é formado por calcários, depósitos detríticos grosseiros e arenitos. Todo este complexo inclina ligeiramente para Oeste, cobrindo em discordância, quer as formações paleogénicas (Complexo de Marmelar), quer o substrato antigo que sofreu erosão de aplanamento generalizado, constituindo uma superfície a cotas próximas dos 200 m.

c) Depósitos de cobertura

Os depósitos de cobertura aflorantes na zona de estudo correspondem a afloramentos do Quaternário, que à semelhança do Complexo de Moura assentam em discordância sobre o substrato Hercínico.

As características principais dos depósitos quaternários são as seguintes:

- **aluviões** – existem mais ou menos desenvolvidas em todos os cursos de água secundários, especialmente nos vales pouco encaixados e de fraco declive; são constituídas por areias de diferentes calibres, mais ou menos argilosas e calhaus, em geral, subangulosos; foram também considerados como aluviões na folha de Moura, os depósitos finos areno-pelíticos que cobrem em grande parte os terraços de 12-15 m e que correspondem a depósitos de cheias (Oliveira, 1992);



- **depósitos de vertente** – localizam-se no sopé e na periferia da escarpa dos diferentes níveis de terraços quaternários; têm composição igual à dos terraços fluviais dismantelados, ou então são constituídos por calhaus angulosos de xistos, rochas verdes ou quartzo filoniano;
- **terraços fluviais** – são constituídos essencialmente por quartzitos, encontrando-se escalonados a vários níveis ao longo da margem esquerda do rio Guadiana e desnivelados do mesmo entre 12 e 90 m.

4.4.2.2. Identificação de unidades geológicas por infra-estrutura

No Quadro 4.4.2 identifica-se o tipo de unidades geológicas e litologias abrangidas por cada uma das infra-estruturas em análise.

Quadro 4.4.2 – Identificação das unidades geológicas abrangidas pelo projecto

Infra-estrutura	Unidade Geológica	Litologias abrangidas
Reservatório Orada	Depósitos de Cobertura	Terraços fluviais e depósitos de vertente
Reservatório Brinches-Norte	Bacia de Sedimentação	Complexo de Moura
Reservatório Brinches-Sul	Bacia de Sedimentação	Complexo de Moura
Reservatório Montinhos	Substrato Hercínico	Complexo vulcano-sedimentar de Ficalho Complexo vulcano-sedimentar de Moura-Sto Aleixo
Reservatório Serpa Norte	Substrato Hercínico	Complexo Gabro-diorítico de Cuba
Reservatório Guadalupe	Substrato Hercínico	Mármore com forsterite
Estação Elevatória Serpa Norte	Substrato Hercínico	Complexo Gabro-diorítico de Cuba
Aduitor de Pedrógão	Bacia de Sedimentação e Substrato Hercínico	Complexo de Moura Granitos Complexo vulcano-sedimentar de Ficalho
Aduitor Brinches-Enxoé	Bacia de Sedimentação e Substrato Hercínico	Complexo vulcano-sedimentar de Ficalho Complexos de Moura e Marmelar Complexo vulcano-sedimentar de Moura-Santo Aleixo Mármore com forsterite Complexo Gabro-diorítico de Cuba Pórfiros de Baleizão Granitos
Aduitor de Serpa	Substrato Hercínico	Mármore com forsterite Micaxistos, gnaisses e quartzitos negros Rochas quartzo-feldspáticas Complexo Gabro-diorítico de Cuba



4.4.3. Enquadramento geomorfológico

4.4.3.1. Morfologia

Em termos gerais a região em estudo é, na sua maior porção, uma superfície de aplanamento bem conservada (praticamente uma planície), modelada em rochas do Maciço Antigo. Os extensos depósitos detríticos (terciários) e os terraços (quaternários) da margem esquerda do Guadiana, a jusante da confluência do Ardila, contribuem para a conservação desta superfície.

A superfície de aplanamento referida corresponde a uma das unidades morfológicas naturais predominante do relevo a Sul de Portugal - a Peneplanície do Baixo Alentejo.

A *peneplanície alentejana* é uma aplanação extensa constituída por interflúvios sensivelmente à mesma cota, e separada por vales muito abertos e pouco profundos. Apresenta uma altitude média de 200 m, cortando indiferentemente os vários tipos de formações geológicas. A superfície de aplanação é muito perfeita nas zonas onde afloram os depósitos terciários, enquanto nos terrenos do Maciço Antigo se apresenta com suaves ondulações, correspondentes a relevos residuais de dureza.

A Norte da área de intervenção individualiza-se a falha da Vidigueira, um importante acidente tectónico, que estabelece a transição para outra unidade morfológica – a Serra de Portel –, localizada a NW da área em estudo. Esta serra corresponde a um “horst” orientado no sentido E-W, que se individualiza como um bloco xistento levantado ao longo da falha da Vidigueira.

A escarpa de falha que coloca a serra de Portel a cotas altimétricas mais elevadas que a peneplanície estabelece assim a separação entre o Alto Alentejo e o Baixo Alentejo, através de um desnível que chega a ser superior a 150 m.

Em termos globais a morfologia local é marcada por um relevo relativamente suave, sendo as alterações morfológicas resultantes dos fenómenos tectónicos e erosivos, que no seu conjunto determinaram que os terrenos do substrato Hercínico fossem alvo de levantamento, aplanamento generalizado ao longo de uma vasta área do Alentejo e que se individualizassem relevos litológicos bem marcados.

A envolvente da área de intervenção encontra-se dominada pela existência de três alinhamentos de relevos principais (localizados na parte NE da área de intervenção), que se desenvolvem em direcções próximas de NW-SE, entre Sobral da Adiça e Moura (398 m), Vila Verde de Ficalho e Moura (518 m) e entre Vale de Vargo e Moura (376 m). Trata-se de um conjunto de relevos alongados que convergem na direcção entre Moura e Pisões, e que constituem a serra da Adiça, também conhecida por serra de Ficalho. A serra de Ficalho atinge uma altitude máxima de 518 m, no seu alinhamento central, descendo de cotas para Sudoeste e Nordeste.



Existem ainda outros relevos importantes de menor envergadura, apenas com expressão local, que são essencialmente relevos residuais de dureza constituídos por litologias mais resistentes, e como tal resistiram ao aplanamento geral a que foi sujeita a peneplanície. As rochas carbonatadas, nomeadamente os dolomitos e mármore do Câmbrio, e as unidades marmóreas e calcárias do Ordovícico (abrangidas parcialmente na área de estudo do projecto pelo adutor de Brinches-Enxoé) apresentam, regra geral, características de resistência à erosão mais acentuada do que as rochas envolventes mais brandas, e por conseguinte com maior susceptibilidade à erosão.

O comportamento de resistência que evidenciam as rochas câmbrias e ordovícicas destaca na paisagem elementos morfológicos contrastantes com o relevo típico de planície característico da região. A nível local destacam-se como elevações principais as seguintes:

- **Atalaia Gorda** (286,51 m), localiza-se a Este do Adutor de Pedrógão. Nesta elevação afloram os mármore e calcários dolomíticos do Ordovícico, pertencentes ao Complexo vulcano-sedimentar de Ficalho, bem como os dolomitos do Câmbrio;
- **Machados** (246,93 m), elevação situada a Este do Adutor de Pedrógão onde afloram mármore com forsterite câmbrios e metavulcanitos ácidos do Complexo vulcano-sedimentar de Ficalho;
- **Mesquita** (298,63 m), localiza-se a Nordeste do adutor de Brinches-Enxoé e aqui se encontram mármore e calcários dolomíticos do Ordovícico;
- **Atalaia da Casinha** (246,53 m), fica situada a Este do adutor de Pedrógão, onde afloram metavulcanitos ácidos do Complexo vulcano-sedimentar de Ficalho;
- **Guadalupe** (288,89 m), localiza-se a Sul de Serpa e é constituída por mármore com forsterite;
- **Atalaia da Torre** (249,43 m), localiza-se a NNE de Serpa e corresponde ao afloramento de mármore com forsterite.

4.4.3.2. Rede hidrográfica

A área de implementação das infra-estruturas em estudo situa-se a Sul do rio Ardila e a Este do rio Guadiana, inserindo-se na bacia hidrográfica do rio Guadiana, sub-bacia hidrográfica do rio Ardila e ocupando a margem esquerda dos mesmos rios.

O rio Guadiana corre perpendicularmente ao traçado das falhas principais (no sentido N-S), à excepção de um troço a Oeste de Moura, onde o seu curso, no sentido E-W, é sensivelmente paralelo à falha da Vidigueira. Os afluentes e subafluentes do Guadiana, contrariamente ao rio principal, acompanham de uma forma geral as linhas de fraqueza, em direcções próximas ao sentido E-W.





O avanço diferencial dos fenómenos erosivos que actuam sobre os diferentes tipos litológicos é determinante na definição e no estabelecimento do padrão da rede de drenagem, que é distinto consoante os terrenos apresentem características de maior ou menor resistência à erosão.

A rede hidrográfica pode-se classificar como bastante densa, nos terrenos do substrato Hercínico, principalmente nas formações cristalinas do Maciço Hespérico, apresentando vales bastante encaixados e, regra geral, vertentes dos cursos de água com formas rectilíneas ou complexas. O encaixe dos vales situa-se entre os 50 e os 100 m, exceptuando nalguns troços onde este pode ser superior a 100 m, nomeadamente ao atravessar a serra de Portel (a Norte da área de estudo), e no troço compreendido entre Serpa e Mértola (a Sul da área de estudo).

Quando o comportamento das formações é poroso e permeável (depósitos detríticos e rochas ígneas fracturadas e alteradas), existe uma forte componente de infiltração de água em profundidade, que se associa a uma rede de drenagem pouco desenvolvida e com um reduzido número de linhas de água permanentes e temporárias. Assim, nas formações sedimentares detríticas (por exemplo Complexo de Moura e de Marmelar) a rede de drenagem apresenta-se pouco desenvolvida, pouco encaixada e com margens aplanadas.

As principais linhas de água da área envolvente ao projecto são, para além do rio Guadiana, as ribeiras da Amoreira, de Pias e de Enxoé, que se encontram sensivelmente orientadas WNW-ESE, com escorrência para Oeste. Ao longo das principais ribeiras encontram-se ainda terraços fluviais escalonados que evidenciam a posição que as planícies de inundação foram adquirindo ao longo da sua evolução morfológica até à posição actual.

Na área envolvente ao projecto existem ainda diversos barrancos que expressam o carácter sazonal de algumas linhas de água: barrancos das Águas Alvas, de Santa Ana, da Retorta, do Franco, de Grafanes e da Lage – afluentes da ribeira do Enxoé, barranco de Bota Cerva – afluente da ribeira de Pias, barrancos de Santa Luzia, do Corte do Alho, da Parreira e da Merendeira – afluentes da ribeira da Amoreira, barrancos da Repoila, de Santa Maria, das Várzeas e da Zambujeira – afluentes directos ao rio Guadiana.

A rede de drenagem, regra geral, apresenta um padrão rectilíneo, associado às principais direcções de fraqueza estrutural (falhas, lineamentos, etc.), ou por vezes dendrítico, atribuído à baixa permeabilidade que caracteriza a maioria das rochas aflorantes.



4.4.3.3. Hipsometria

Relativamente à hipsometria, a área em estudo apresenta cotas variáveis entre os 80 m, nomeadamente no início do traçado do adutor de Serpa e os 260 m, ao longo do traçado do adutor Brinches-Enxoé, entre os reservatórios de Brinches Sul e Montinhos, e a Sul de Serpa, próximo do local onde será implantado o Reservatório da Guadalupe.

No presente descritor não será feita uma análise hipsométrica individualizada das infra-estruturas que integram o projecto, remetendo-se esta análise para o descritor Paisagem (sub-capítulo 4.8.).

4.4.3.4. Declives

No que diz respeito aos declives, a maioria da área do projecto apresenta declives suaves, em grande parte inferiores a 3% e entre 3 e 8%, ou seja declives característicos de um relevo aplanado a ligeiramente ondulado (ver Carta de declives – Carta 11, Volume III).

De forma pontual ocorrem declives moderados a acentuados (8-15% e 15-25%), os quais estarão sobretudo relacionados com a resposta que cada tipo litológico oferece aos fenómenos erosivos, permitindo o avanço diferenciado da erosão e, consequentemente, o aparecimento de formas de relevo que se elevam com variações altimétricas e declividade bruscas.

4.4.4. Enquadramento tectónico

4.4.4.1. Tectónica regional

Em termos de enquadramento tectónico-estrutural a área em estudo situa-se na Zona de Ossa Morena (ZOM), próximo do limite Sul desta unidade – correspondente à falha de Ferreira-Ficalho, local confrontante com o cavalgamento da Zona Sul Portuguesa (ZSP), numa zona com uma história geotectónica particularmente variada e activa.

A ZOM corresponde a uma unidade geotectónica constituída por um complexo xisto-grauváquico, maciços de rochas carbonatadas e intrusões graníticas. Do ponto de vista estrutural esta zona é sobretudo caracterizada pelo forte dobramento dos terrenos, verificando-se a existência de dobras com planos axiais subverticais ou fortemente inclinados. Pertencem a este subsistema de dobramentos as principais megaestruturas que constituem sinformas e antiformas.





À semelhança do que acontece em toda a ZOM na Península Ibérica, foram os movimentos da orogenia hercínica que mais afectaram os terrenos desta região, cujos efeitos da tectonização hercínica são reconhecidos em duas fases orogénicas principais:

- 1.^a Fase de dobramento (deformação dúctil);
- 2.^a Fase de fracturação (deformação frágil).

A primeira fase de dobramento, por sua vez, pode-se subdividir em duas fases de deformação dúctil homoaxiais entre si, dado o facto de apresentarem dobras com eixos na mesma direcção:

- 1.^a Fase terá ocorrido desde o Devónico médio ao Carbónico inferior (Vigeano) e originou dobras isoclinais com uma xistosidade de tipo paralelo ao plano axial, de orientação geral NW-SE a NNW-SSE, com vergência para SW, mais ou menos paralela à estratificação;
- 2.^a Fase decorreu no Carbónico superior (Vestefaliano) e terá dado origem a uma xistosidade com a mesma orientação da primeira, mas subvertical, que foi responsável pelo deslocamento de minerais neoformados e de estruturas preexistentes.

O metamorfismo regional de intensidade fraca a média, cuja fácies dominante é a dos xistos verdes, terá sido contemporâneo das duas fases de dobramento.

Posteriormente, o substrato Hercínico foi afectado profundamente por tectónica frágil, designada por fracturação tardi-hercínica, a qual também se pode subdividir em duas fases:

- 1.^a Fase do Carbónico superior (Estefaniano) ao Pérmico, onde a compressão foi N-S, originando essencialmente um subsistema de falhas em desligamentos esquerdos com direcção NE-SW a NNE-SSW (do qual se destaca a falha da Messejana que se estende desde Odemira até Ávila), e em desligamentos direitos com orientação NW-SE a NNW-SSE;
- 2.^a Fase decorreu no Estefaniano D, onde a compressão foi E-W, dando origem essencialmente a falhas inversas.

Nesta segunda fase da orogenia hercínica decorreu o magmatismo sinorogénico, ou seja a instalação dos maciços eruptivos da ZOM nas rochas xistentas, originando-se uma auréola de corneanas e xistos mosqueados em torno do núcleo dos principais maciços rochosos intrusivos. Durante esta fase várias fracturas transversais foram preenchidas por filões, como a falha da Messejana, acidente tectónico profundo onde se instalaram rochas doleríticas que evidenciam manifestações de uma actividade ígnea tardia.



Após as últimas manifestações orogénicas toda a região foi sujeita a evolução morfológica, que resultou na aplanação geral do relevo e na sua diferenciação em função de processos de erosão diferenciais, responsáveis pela instalação da rede de drenagem em alinhamentos de fraqueza, com direcções E-W a WNW-ESE.

4.4.4.2. Tectónica local

Do ponto de vista geológico-estrutural, a região é delimitada a Norte pela falha da Vidigueira, que condiciona o troço final do Ardila, e a Sul pela falha de Ferreira-Ficalho que passa próximo de Vila Verde de Ficalho. Ambos estes acidentes tectónicos têm uma orientação semelhante: WNW-ESE.

A falha de Ferreira-Ficalho corresponde igualmente ao limite que divide a ZOM da ZSP. Este acidente terá funcionado inicialmente como desligamento sinistrogiro e mais tarde, ou concomitantemente, como falha cavalgante.

Para além das falhas referidas anteriormente existe ainda um conjunto de falhas com orientação aproximada E-W a WNW-ESE que cortam indiferentemente toda a estrutura geológica, principalmente na parte Sul da área de intervenção, um desses acidentes separa mesmo, grosso modo, as formações da bacia de sedimentação das unidades do substrato Hercínico.

Todos os acidentes tectónicos descritos anteriormente foram gerados na segunda fase da orogenia Hercínica, ou seja pela fracturação tardi-hercínica, e à excepção da falha da Vidigueira não apresentam indícios de movimentação recente.

Posteriormente a região foi sujeita a erosão e conseqüente aplanamento generalizado, seguido de várias fases de sedimentação. O conjunto dos depósitos terciários sugere subsidência da bacia sedimentar de Moura, no decurso da sedimentação, resultante de afundamento ao longo de zonas de controlo estrutural.

Estudos de neotectónica realizados no Alentejo Oriental (Brum da Silveira, 1990; *in* Oliveira 1992), permitiram interpretar a bacia sedimentar de Moura-Marmelar como uma estrutura do tipo “graben”, cujo mecanismo de subsidência é gerado na falha da Vidigueira e é controlado por um regime em transgressão, formando um “pull-apart”.

Nos últimos tempos da longa evolução paleogeográfica da região, estabeleceu-se e encaixou-se a rede hidrográfica actual que deixou, nos extensos níveis escalonados de terraços, as marcas das variações climáticas dos tempos quaternários.





4.4.4.3. Neotectónica

Os terrenos da área de estudo do projecto são afectados por direcções de fracturação paralelas a alguns acidentes frágeis com indícios de actividade tectónica recente, isto é, a falhas activas que sofreram movimentação recente, nos últimos 2 milhões de anos (Ma) (ou seja durante o Quaternário).

Segundo Cabral & Ribeiro (1989), embora o período equivalente a 2 Ma seja longo, é ainda um intervalo razoável para os dados da neotectónica serem adequados à avaliação dos riscos geológicos (incluindo o risco sísmico) impostos pelas diversas estruturas activas.

O território Português durante o Quaternário tem sofrido dois tipos principais de deformação que estão correlacionados:

- movimentos verticais de âmbito regional, por vezes associados a dobramentos de grande raio de curvatura, originando o levantamento dos terrenos;
- movimentos em falhas, para além de raras macrodobras.

No período compreendido entre o Neogénico e o Quaternário, o território continental Português tem sofrido fenómenos de levantamento com diferentes velocidades em diversas regiões, facto que é evidenciado nesta região pelo encaixe relativamente recente da rede de drenagem, testemunhado pelas formas vigorosas de muitos vales, e pela sucessão de terraços fluviais escalonados nas vertentes, além da presença de fragmentos de superfícies de erosão bem conservadas, a cotas elevadas e por vezes a pouca distância do litoral (Cabral & Ribeiro, 1989).

Embora seja difícil avaliar e datar com precisão os movimentos verticais ao longo das falhas recentes, eles são caracterizados de um modo aproximado por critérios principalmente geomorfológicos, tendo-se estimado levantamentos quaternários que geralmente não excedem os 100 a 200 m, para a região em estudo, aos quais correspondem velocidades médias de levantamento de 0,25 mm/ano nos últimos 2 Ma (Ribeiro, 1984; Cabral, 1985, 1986b; *in* Cabral & Ribeiro, 1989). Comparando este valor com velocidades de levantamento em outras áreas tectonicamente activas, podem-se considerar reduzidas as taxas médias de levantamento máximo deduzidas para Portugal Continental.

Além dos movimentos verticais da crosta de expressão regional, a tensão tectónica quaternária reactivou algumas descontinuidades estruturais herdadas da orogenia hercínica – zonas de cisalhamento dúctil e falhas tardi-hercínicas que já tinham sido remobilizadas em eventos tectónicos anteriores (Ribeiro *et al.*, 1988, *in* Cabral & Ribeiro, 1989). Os dados da neotectónica actualmente disponíveis (Cabral & Ribeiro, 1989) permitem estimar a taxa de actividade de algumas das falhas activas, obtendo-se velocidades médias de



deslocamento compreendidas entre 0,001 mm/ano e 0,5 mm/ano, nos últimos 2 Ma. Estas taxas de movimento correspondem a um grau de actividade baixo a moderado (Cabral, 1986a, 1986b; *in* Cabral & Ribeiro, 1989).

Na Figura 4.4.1 (Volume III) apresenta-se um extracto da Carta Neotectónica de Portugal, à escala 1 : 1 000 000, onde se podem visualizar as falhas e/ou lineamentos (com sinais evidentes de movimentação recente), que abrangem a área do projecto e da sua envolvente directa:

- **Falha da Vidigueira**, corresponde a um antigo acidente varisco de 3.^a fase com movimentação esquerda dominante; esta falha com uma extensão aproximada de 40 km corresponde, grosso modo, ao limite Norte da área do projecto e apresenta orientação geral WNW-ESE a E-W, com uma componente de movimentação vertical no Cenozóico do tipo inverso e componente horizontal do tipo direito; este acidente localiza-se na zona de transição entre o Baixo e o Alto Alentejo e foi considerada por Brum (1990; *in* Cabral, 1995), provavelmente como a estrutura activa mais importante de todo o Baixo-Alentejo Oriental; apresenta uma escarpa de falha pouco recuada, de formas muito jovens, marcada por um abrupto vigoroso, rectilíneo comando máximo de 200 m; separa duas unidades morfológicas do relevo alentejano: a serra de Portel, a Norte, e a Peneplanície do Baixo Alentejo, a Sul (Feio, 1951; Brum da Silveira, 1990; *in* Oliveira, 1992); a ocidente da Vidigueira cruza-se com o grande acidente tectónico da Messejana; esta falha localiza-se a Nordeste da área de intervenção, não interceptando nenhuma das infra-estruturas em estudo;
- **Falha da Messejana**, situa-se a ocidente da área de intervenção, não afectando nenhuma das infra-estruturas do projecto; trata-se de uma falha activa certa do tipo desligamento esquerdo tardi-hercínico (provavelmente do Mesozóico inferior), que já foi reactivada durante a orogenia Alpina, deslocando terrenos do Maciço Hespérico numa extensão de quase 3 km; esta falha orientada NE-SW a NNE-SSW é considerada como um dos mais importantes acidentes tectónicos com movimentação recente, prolongando-se ao longo de quase 500 km entre Ávila e Odemira, ao mesmo tempo que é acompanhada de várias outras, secundárias, que podem ser igualmente rejogadas;
- **Falha provável com tipo de movimentação desconhecida**, localiza-se a Noroeste da área de intervenção, é pouco extensa e apresenta uma orientação aproximada N-S; esta falha provável localiza-se na proximidade do reservatório da Orada, não afectando contudo directamente nenhuma das infra-estruturas em estudo;
- **Diversos lineamentos** – um lineamento orientado NW-SE a Sudoeste da área de intervenção, outro lineamento com direcção WNW-ESE que passa a falha cavalgante a Sul da área em estudo, um lineamento NNW-SSE a Oeste da região e, um outro lineamento orientado WNW-ESE a NE da área de estudo. Todos estes lineamentos foram identificados apenas em fotografia





aérea, podendo ou não corresponder a uma falha; no entanto, Feio (1946; *in* Carvalhosa *et al.*, 1970) citou o lineamento orientado NNW-SSE como um grande acidente tectónico, que apesar de possuir antecedentes muito antigos foi reactivado no Cenozóico, uma vez que se observa que as formações metamórficas dobradas do Maciço Antigo cavalgam os depósitos terciários, próximo do Monte de Farrobo, localizado a SSE de Marmelar; nenhum destes lineamentos se localiza na área de estudo.

4.4.4.4. Sismicidade

A localização do território Português numa zona de sismicidade relativamente importante, pertencendo à fronteira entre as placas Africana e Euro-asiática (zona de fractura Açores – Gibraltar) tem sido responsável por uma actividade tectónica geradora de sismicidade significativa que afecta o território continental português, caracterizado pela ocorrência de alguns sismos históricos fortes, que causaram danos humanos e materiais avultados.

O Baixo Alentejo tem sido desde tempos históricos afectado por diversos sismos. Existem registos, embora escassos, de ocorrências sísmicas nos reinados de D. Afonso IV, D. Manuel e D. João III e, com maior detalhe, de sismos ocorridos em 1755 e 1909 em Benavente. Estes dois sismos, com uma intensidade de grau VI e VII, respectivamente, foram particularmente sentidos na área de intervenção.

Na Figura 4.4.2 (Volume III) apresenta-se a Carta de Intensidades Máximas Históricas do Instituto de Meteorologia (IM, 2000), verificando-se que o concelho de Serpa apresenta intensidades sísmicas máximas de grau VII (sismo muito forte) na Escala de Mercalli Modificada. Num sismo de grau VII os objectos pendurados tremem, caem tijolos soltos, pedras, telhas, e ornamentos arquitectónicos, entre outros, verificam-se pequenos desmoronamentos e abatimentos ao longo das margens de areia e de cascalho. Provocam ainda danos nas alvenarias tipo D (construídas de materiais fracos e de reduzida qualidade).

As cartas de isossistas disponíveis para o território de Portugal Continental mostram que na região em que se insere o projecto ocorreram sismos com intensidades muito diferenciadas:

- 1356 e 1722 – sismo de grau VIII (sismo ruinoso);
- 1909 – sismo de grau IV (sismo moderado);
- 1964 – sismo de grau V (sismo forte);
- 1969 – sismo de grau VI (sismo bastante forte).



No Anuário Macrossismológico de Portugal (IM, 2003), relativo ao ano de 2003, é identificado um sismo (ocorrido em 29 de Julho de 2003) de intensidade III (fraco) - IV (moderado) em Serpa, tendo sido sentido ainda em Lisboa, Vendas Novas, Évora, Grândola, Moura, Reguengos de Monsaraz, Aljustrel, Castro Verde, Ourique, Almodôvar, Alcoutim, São Brás de Alportel, Vila Real de Santo António e Faro.

Um sismo de grau III é sentido por um pequeno número de pessoas, sobretudo nas situações em que se encontram dentro de casa e em andares elevados. Porque a vibração é semelhante à provocada pela passagem de veículos pesados, estes sismos não são em muitos casos reconhecidos como tal. Num sismo de grau IV são sentidas vibrações mais intensas (sobretudo de portas, janelas e loiças dentro de armários), sendo que na parte superior deste grau as paredes e as estruturas de madeira rangem.

O zonamento sísmico tem assumido um papel de realce nos últimos anos, em particular no que diz respeito à definição de solitação sísmica, seja para o dimensionamento de estruturas, seja para estudos de estabilidade de taludes. De acordo com a carta de delimitação de zonas sísmicas de Portugal Continental, constante no Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (MHOPT, 1983), estabelecido no Decreto-Lei n.º 235/83, de 30 de Maio, a área em estudo insere-se na zona de risco sísmico do tipo B, que traduz um coeficiente de sismicidade (α) de 0,7 correspondente a um risco sísmico moderado.

4.4.5. Recursos geológicos

4.4.5.1. Recursos minerais metálicos

No concelho de Serpa são conhecidas várias ocorrências minerais, correspondendo algumas delas a explorações mineiras que na actualidade se encontram desactivadas (Carta 9 – Volume III).

A ocorrência mineira mais próxima da área de intervenção localiza-se próximo do adutor de Pedrógão. A Norte do início do traçado deste adutor existiu uma exploração de minérios de ferro (magnetite) – a “Mina da Orada” (código 1230 Fe e 1201 Fe), a qual é composta por várias concessões (Herdade de João Teixeira, Herdade da Igreja, Herdade do Carvalhal, Ínsua n.º 2, etc.).

A título de exemplo pode-se referir que as produções nos anos de 1967 e 1968 foram, respectivamente de 76 975 t e 83 204 t (Carvalhosa *et al.*, 1970). Dado que esta exploração apresenta actualmente uma tonelagem *in situ* superior a 2 000 000 t (aproximadamente 800 000 t de ferro e um eventual potencial em ouro), esta poderá vir a ser reactivada num futuro próximo. Os minérios de ferro ocorrem habitualmente em associação com os calcários e dolomitos cristalinos, principalmente no contacto destes com rochas graníticas. Algumas massas magnetíticas poderão ter resultado da segregação magmática (Neiva, 1952; *in* Carvalhosa *et al.*, 1970),





uma vez que alguns dos jazigos de ferro se situam nas proximidades do granito de Pedrógão e estão em relação com formações de escarnitos.

Na freguesia de Pias, a Este do adutor Brinches-Enxoé, está identificada uma ocorrência de minérios de ferro (código 1717 Fe), correspondente a uma exploração de magnetite e hematite designada por Monte da Guedelha. Esta ocorrência localiza-se, não se encontrando a ser explorada actualmente, pois não apresenta interesse económico significativo.

Na freguesia de Vale do Vargo existem ainda outras ocorrências de recursos minerais metálicos, maioritariamente de ferro, cobre, estanho e chumbo (1720 FeCu, 1234 PbSb, 1723 SbPb, 1724 PyZn), bem como algumas concessões mineiras, sobretudo a leste da zona em estudo.

No âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental foi solicitado à Direcção Geral e Energia e Geologia a disponibilização de informação relativa a contratos de prospecção e pesquisa ou de concessão de exploração de depósitos minerais.

De acordo com a informação fornecida, na área abrangida pelo projecto não existe actualmente nenhuma concessão de exploração de recursos minerais metálicos, mas existe um pedido, da empresa AGC – Minas de Portugal Unipessoal, Lda. (contrato MNPPP0137), para a prospecção e pesquisa de ouro, prata, cobre, platina, níquel, cobre, chumbo, zinco, estanho, tântalo, nióbio e tungsténio. Esta área destinada à prospecção e pesquisa de minerais metálicos engloba a totalidade do traçado previsto para o adutor de Serpa (ver Carta 9 – Volume III).

O Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de Março (diploma que disciplina o regime jurídico de revelação e aproveitamento de bens naturais existentes na crosta terrestre, genericamente designados por recursos geológicos, integrados ou não no domínio público, com excepção das ocorrências de hidrocarbonetos) estipula que os contratos de prospecção e pesquisa se destinam a permitir a prática de operações visando a descoberta de recursos e a determinação das suas características, até à revelação da existência de valor económico.

No âmbito e na vigência do contrato de prospecção e pesquisa poderá o titular dos direitos realizar os estudos e trabalhos necessários ao esclarecimento das estruturas geológicas em terrenos vizinhos da área abrangida pelo mesmo, sempre que a Direcção Geral fundamentadamente reconheça essa necessidade, mediante a observância das condições por esta fixadas e sem prejuízo para terceiros (Artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de Março – diploma que rege o aproveitamento de depósitos minerais naturais).



4.4.5.2. Recursos minerais não metálicos

No âmbito do Estudo de Impacte Ambiental foi solicitado à Direcção Regional da Economia do Alentejo a indicação das pedreiras localizadas na área afectada ao projecto e na sua envolvente. No quadro seguinte apresentam-se as três pedreiras licenciadas na envolvente ao projecto, não abrangendo deste modo nenhuma das infra-estruturas em estudo (ver Carta 9 – Volume III).

Quadro 4.4.3 – Pedreiras existentes na área de intervenção do projecto em análise e envolvente directa

N.º	Nome do explorador	Substância	Distrito	Concelho	Freguesia	Estado da pedreira
4943 ^{ab}	Herdade de D. Brites	Calcários	Beja	Serpa	Salvador	Activa
3098 ^a	Pantufo	Calcários	Beja	Serpa	Sta. Maria	Activa
5315 ^a	Casa Branca n.º 3	Calcários	Beja	Serpa	Sta. Maria	Activa

Fonte: DRE, 2008.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, diploma que aprova o regime jurídico de pesquisa e exploração de massas minerais (pedreiras), a Direcção Regional de Economia é a entidade competente para a atribuição de licenças de pesquisa de massas minerais e de exploração no caso de pedreiras com uma área igual ou superior a 25 ha, pedreiras subterrâneas ou mistas e que sendo a céu aberto tenham uma área inferior a 25 ha, ou ainda quando situadas em áreas cativas ou de reserva. Nos casos em que as pedreiras têm áreas inferiores a 5 ha, profundidade de escavação até 10 m, um número de trabalhadores inferior a 15 m e uma produção inferior a 150 000 ton/ano a atribuição de licença de exploração é da responsabilidade da respectiva Câmara Municipal.

No âmbito do “Estudo de Impacte Ambiental da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila” (NEMUS, 2005) foi disponibilizada pela Câmara Municipal de Serpa informação sobre as pedreiras existentes no concelho, onde constam as três pedreiras identificadas pela Direcção Regional de Economia do Alentejo. De acordo com essa informação, verifica-se que nenhuma das pedreiras, activa ou inactiva, é abrangida pelo projecto.

Quadro 4.4.4 – Pedreiras do concelho de Serpa

N.º	Nome	Substância	Distrito	Concelho	Freguesia	Estado da pedreira
3546	Cabeço de Azinho	Granitos	Beja	Serpa	Aldeia Nova de S. Bento	Parada
2573	Herdade da Casa Branca	Calcários	Beja	Serpa	Brinches	Parada
4464	Galeados	Granitos	Beja	Serpa	Brinches	Parada
6159	Herdade dos Galeados	Granitos	Beja	Serpa	Brinches	Activa
2768	De D. Brites	Mármore	Beja	Serpa	Salvador	Parada (entulhada)
4943	Herdade de D. Brites	Mármore	Beja	Serpa	Salvador	Activa





N.º	Nome	Substância	Distrito	Concelho	Freguesia	Estado da pedra
1945	Torre	Calcários	Beja	Serpa	Sta. Maria	Parada (entulhada)
1976	Morro do Agripó	Calcários	Beja	Serpa	Sta. Maria	Activa
2013	Casa Branca	Calcários	Beja	Serpa	Sta. Maria	Parada
3098	Pantufo	Calcários	Beja	Serpa	Sta. Maria	Activa
4815	Casa Branca n.º 2	Calcários	Beja	Serpa	Sta. Maria	Parada
5315	Casa Branca n.º 3	Calcários	Beja	Serpa	Sta. Maria	Activa
5756	Areeiro do Ferrobo	Areias comuns	Beja	Serpa	Sta. Maria	Parada
3651	Olheirão	Calcários	Beja	Serpa	Vila Verde de Ficalho	Parada
3721	Pedreira de Ficalho	Calcários	Beja	Serpa	Vila Verde de Ficalho	Activa
4472	Ficalho	Mármore	Beja	Serpa	Vila Verde de Ficalho	Activa
4944	Pedreira de Ficalho n.º 2	Mármore	Beja	Serpa	Vila Verde de Ficalho	Activa
5254	Pé da Serra	Calcários	Beja	Serpa	Vila Verde de Ficalho	Parada

4.4.6. Águas minerais

Na área em que se insere o projecto não existe nenhuma exploração ou concessão de águas minerais ou de nascente.

4.4.7. Património geológico

Na área de intervenção não se localiza nenhuma estrutura, forma ou unidade geológica classificada como património geológico nacional ou municipal ou que esteja referenciada como tendo interesse geológico ou geomorfológico pela sua singularidade, grandiosidade ou importância científica ou didáctica.

4.4.8. Projecção da situação de referência

A ausência da intervenção (alternativa zero) corresponde basicamente à manutenção da situação actual, pelo que futuras alterações nas características fisiográficas locais da área em estudo serão expressão do desenvolvimento que for conferido ao território no âmbito do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, bem como pelos principais instrumentos de ordenamento com incidência na região.

Independentemente da concretização ou não deste projecto, e atendendo que a área de estudo se insere numa zona reservada para a prospecção e pesquisa de minerais metálicos, é esperado o desenvolvimento de trabalhos



de campo tendo em vista a revelação de recursos minerais metálicos e a determinação das suas características, podendo eventualmente, e de acordo com o seu valor económico, vir a ser objecto de concessão para futura exploração.

4.4.9. Síntese

A área afectada às infra-estruturas em estudo dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa enquadra-se na unidade morfoestrutural mais antiga do território português – o maciço Antigo ou Hespérico. Dentro do Maciço Antigo, a área de intervenção localiza-se na Zona da Ossa Morena, mais concretamente no sector Montemor-Ficalho.

O projecto será implantado numa zona de grande diversidade litológica, onde afloram terrenos metamórficos (nomeadamente xistos, micaxistos, vulcanitos e mármore) e ígneos (designadamente rochas gabro-dioríticas, granitos de Pedrógão-Pias e pórfiros do Maciço de Beja), de idade pré-câmbrica a paleozóica. Na parte Norte da área de intervenção são abrangidos terrenos de uma bacia de sedimentação, de idade Terciária, onde aflora o Complexo de Moura e o Complexo de Marmelar. Para além desta bacia de sedimentação, assentam discordantemente sobre o substrato rochoso Hercínico depósitos de cobertura recentes do Quaternário, nomeadamente aluviões, depósitos de vertente e terraços fluviais.

A morfologia da região de Serpa (concelho abrangido pelo projecto) é dominada pela peneplanície alentejana, ou seja, por uma aplanagem extensa, pontualmente com suaves elevações associadas a relevos residuais de dureza, ou geradas pela actividade tectónica.

A área envolvente ao projecto é bastante afectada por falhas e lineamentos, nomeadamente pela falha da Vidigueira, falha de Ferreira-Ficalho e por alguns lineamentos orientados E-W a WNW-ESE. Na área de intervenção ocorrem ainda diversas dobras anticlinais orientadas NE-SW, geralmente mergulhantes para NW.

A área de intervenção insere-se numa zona com potencialidade para o desenvolvimento de recursos minerais metálicos. De acordo com a Direcção Geral de Geologia e Energia, o adutor de Serpa insere-se totalmente numa área destinada à prospecção e pesquisa de ouro, prata, platina, cobre, níquel, cromo, chumbo, zinco, estanho, tântalo, nióbio e tungsténio, estando sujeita às condições previstas nos Decretos-Lei n.º 90/90 e 88/90, de 16 de Março.

Nenhum dos adutores ou infra-estruturas associadas abrange qualquer pedreira em actividade no concelho de Serpa. As pedreiras inventariadas na envolvente ao projecto, estão actualmente activas, exploram calcários e





devido à distância que apresentam ao projecto não se espera que mesmo que venham a expandir-se possam afectar qualquer uma das infra-estruturas em estudo.

4.5. Solos

4.5.1. Introdução

A caracterização dos solos tem como objectivos principais a identificação e o conhecimento das unidades pedológicas existentes na área a afectar pelas infra-estruturas em estudo, o seu agrupamento em associações de solos e a estimativa dos riscos de erosão.

A identificação das unidades pedológicas presentes foi elaborada com base na Carta de Solos em formato digital do IDRHa, à escala 1:25 000 (Folhas 522, 523, 532 e 533) – ver Carta 12 (Volume III). Recorreu-se ainda à consulta de bibliografia da especialidade, nomeadamente aos trabalhos de Cardoso (1965) e Pimenta (1998a), que incidem sobre a caracterização dos solos a Sul do rio Tejo. As análises realizadas no âmbito do presente descritor foram ainda complementadas onde necessário pela inclusão de metodologias ou dados mais específicos, como é o caso do “Estudo de Caracterização dos Solos e Esboço de Aptidão das Terras para o Regadio à Escala 1:25.000 na Área a Beneficiar com o Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva” (IHERA, 2003).

Refira-se que para este descritor foi estudada a área de implantação das infra-estruturas de projecto (canais, condutas, estação elevatória e reservatórios), acrescida de uma envolvente de 200 m em torno das mesmas, o que abrange no total uma área de cerca de 1725 ha.

4.5.2. Identificação das unidades pedológicas e definição de agrupamento de solos

A génese de um solo é determinada pelos processos a que este foi sujeitos (físicos ou químicos), pelos factores de formação do solo (material de origem, clima, relevo, organismos, tempo e homem), pelos processos pedogenéticos envolvidos na diferenciação de solos e pela relação solo/condições ambiente. A influência destes factores leva a que surjam unidades pedológicas diversas em termos físico-químicos.

O traçado das infra-estruturas lineares e reservatórios em estudo atravessa manchas de solos muito diversificadas. No Quadro 4.5.1 apresentam-se as áreas ocupadas pelos diferentes tipos de solos na área de



estudo do presente descritor, tal como definida no ponto anterior. Sempre que surgem complexos de solos na área estudada, optou-se por considerar somente o solo mais representativo, no que respeita às suas características, dado que seria extremamente complexo e moroso considerar todos os complexos de solos que existem na área em estudo. Dada a diversidade dos solos presentes na área de estudo, procedeu-se a uma agregação dos solos em 5 agrupamentos, com base na sua fertilidade e carácter hidromórfico, a saber:

- Agrupamento 1 – Barros, Para-Barros e Aluviões (de textura mediana e pesada);
- Agrupamento 2 – Solos Mediterrâneos Não Calcários;
- Agrupamento 3 – Solos Calcários;
- Agrupamento 4 – Solos com características hidromórficas;
- Agrupamento 5 – Solos de fertilidade reduzida.

Quadro 4.5.1 – Unidades pedológicas na área de estudo

Solo	Designação	Área	
		ha	%
Agrupamento 1			
A	Solos Incipientes - Aluviosolos Modernos, Não Calcários, de textura mediana	25,49	1,48
Aa	Solos Incipientes - Aluviosolos Modernos, Não Calcários, de textura pesada	4,92	0,29
Ac	Solos Incipientes - Aluviosolos Modernos, Calcários (Para-Solos Calcários), de textura mediana	5,29	0,31
Al	Solos Incipientes - Aluviosolos Modernos, Não Calcários, de textura ligeira	6,13	0,36
At	Solos Incipientes - Aluviosolos Antigos, Não Calcários, de textura mediana	25,16	1,46
Atc	Solos Incipientes - Aluviosolos Antigos, Calcários (Para-Solos Calcários), de textura mediana	6,81	0,39
Bpc	Barros Pretos, Calcários, Muito Descarboxatados, de dioritos, gabros, outras rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas, associados a calcário friável	39,18	2,27
Bvc	Barros Castanho-Avermelhados, Calcários, Muito Descarboxatados, de dioritos, gabros, outras rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas, associados a calcário friável	61,37	3,56
Cb	Barros Castanho-Avermelhados, Não Calcários, de basaltos ou doleritos ou outras rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas	38,44	2,23
Cbc	Barros Castanho-Avermelhados, Calcários, Não descarboxatados, de basaltos ou doleritos ou outras rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas, associados a calcários friável	6,40	0,37
Cp	Barros Pretos, Calcários, Pouco Descarboxatados, de rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas, associadas a calcário friável, ou de grés argilosos ou margas	32,26	1,87
Sb	Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Não Calcários, de textura mediana	2,24	0,13
Sbc	Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Calcários (Para-Solos Calcários), de textura mediana	2,75	0,16
Agrupamento 2			





Solo	Designação	Área	
		ha	%
Pag	Solos Argiluiados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Barros, de dioritos, ou quartzodioritos, ou rochas microfaneríticas ou cristalofílicas afins	109,74	6,36
Pm	Solos Argiluiados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Barros, de dioritos, ou quartzodioritos, ou rochas microfaneríticas ou cristalofílicas afins	99,80	5,78
Pv	Solos Argiluiados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais, de rochas cristalofílicas	176,86	10,25
Px	Solos Argiluiados Pouco Insaturados, S. Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Normais, de xistos ou grauvaques	1,43	0,08
Vgn	Solos Argiluiados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais, de gnaisses ou rochas afins	20,29	1,18
Vm	Solos Argiluiados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Para-Barros, de dioritos, ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas afins	2,99	0,17
Agrupamento 3			
Pac	Solos Argiluiados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Calcários, Para-Barros, de margas ou calcários margosos ou de calcários não compactos associados com xistos, grés argilosos, argilitos ou argilas ou de grés argilosos calcários (de textura franca a franco-argilosa)	17,96	1,04
Pc	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de calcários não compactos	47,60	2,76
Pc'	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Para-Barros, de calcários não compactos associados a dioritos, ou gabros, ou rochas eruptivas, ou cristalofílicas básicas, ou de materiais afins	139,02	8,06
Pcg	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de granitos ou quartzodioritos associados a depósitos calcários	15,53	0,90
Pcx	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de xistos ou grauvaques associados a depósitos calcários	25,13	1,46
Vc	Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Normais de calcários	77,96	4,52
Vc'	Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Para-Barros, de calcários não compactos associados a dioritos, ou gabros, ou rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas, ou de materiais afins	35,03	2,03
Vcc	Solos Argiluiados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Calcários, Normais, de calcários cristalinos ou marmóres ou rochas cristalofílicas cálcio-siliciosas	67,03	3,88
Vcd	Solos Argiluiados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Calcários, Normais, de calcários compactos ou dolomias	9,58	0,56
Vcm	Solos Argiluiados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Calcários, Para-Barros, de margas ou calcários margosos	274,36	15,90
Vcx	Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Normais de xistos ou grauvaques associados a depósitos calcários	70,73	4,10



Solo	Designação	Área	
		ha	%
Agrupamento 4			
Caac	Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), de aluviões ou coluviais de textura pesada, calcários	3,82	0,22
Agrupamento 5			
Par	Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, Normais, de materiais arenáceos pouco consolidados (de textura arenosa a franco-arenosa)	94,20	5,46
Pg	Solos Litólicos, Não Húmicos Pouco Insaturados, Normais, de granitos	82,94	4,81
Ppg	Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, Normais, de rochas microfíricas claras	35,98	2,08
Outros grupos			
Asoc	Áreas sociais	1,55	0,09
Arc	Afloramento rochoso de calcários ou dolomias	2,36	0,14
Ard	Afloramento rochoso de dioritos ou gabros	5,05	0,29
Arg	Afloramento rochoso de granitos ou quartzodioritos	12,73	0,74
Total		1725,8	97,70

Legenda:

 Área abrangida < 1%

 Área abrangida > 7%

Da análise do Quadro 4.5.1 pode-se concluir que a família de solos mais abundante ao longo do traçado dos canais e condutas é a dos Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de margas ou calcários margosos (Vcm), que representam cerca de 16 % da área de estudo e se localizam sobretudo a Norte do reservatório de Montinhos, ou seja onde se encontra a bacia de sedimentação Moura-Marmelar, sendo a meteorização destas rochas que dá origem a este tipo de solos. De seguida os solos mais representativos são os Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de rochas cristalofílicas (Pv) e os Solos Calcários Pardos de calcários associados a outros materiais (Pc'). Estas três unidades pedológicas representam em conjunto cerca de 35% da área de estudo.

Em termos de agrupamentos, predominam na área de estudo os Solos Calcários, com uma representatividade de 45%, seguido dos Solos Mediterrâneos Não Calcários (com cerca de 24%). Os Barros, Para-Barros e Aluviões (de textura mediana e pesada) e os Solos de fertilidade reduzida têm algum significado (cerca de 15 e 12% respectivamente), ao passo que os Solos com características hidromórficas têm muito pouca expressão na área de estudo (0,22%).





Na Cartas 12 e 13 (Volume III) apresentam-se, respectivamente, a Carta de solos e a Carta de agrupamento de solos para a área de estudo.

4.5.3. Caracterização sumária das unidades pedológicas mais representativas

Conforme mencionado anteriormente, a classificação dos solos aqui apresentada corresponde às unidades pedológicas que integram a Carta de Solos de Portugal, produzida pelo IDRHa. A presente caracterização dos solos baseou-se, essencialmente, em informação recolhida no campo (IHERA, 2003), tendo sido complementada, sempre que necessário, com bibliografia relevante para o assunto.

No Quadro 4.5.2 apresenta-se uma breve descrição dos perfis dos solos mais representativos (os que possuem uma expressão na área de estudo superior ou igual a 1 %, para pelo menos uma das alternativas) na área de projecto. Nele foram incluídos (i) o nome de cada tipo de solo ocorrente na área de estudo, (ii) o número de perfis realizados em IHERA (2003), bem como (iii) a sua descrição.

Quadro 4.5.2 – Descrição dos tipos de solos mais representativos ocorrentes na área de estudo

Solo	Nome	Perfis*	Descrição
A	Solos Incipientes – Aluviosolos Modernos Não Calcários, de textura mediana	5	Horizonte Ap com 30-40 cm; pardo ou amarelo; franco, franco-argiloso ou francolimoso, com alguns elementos grosseiros; anisoforme, mediano ou grosseiro e/ou granuloso, fino, moderada a fraca; por vezes com pontuações/ concreções ferruginosas; sobre C, pardo, pardo escuro ou amarelo; com estratos desde franco a franco-argiloso, por vezes com bastantes elementos grosseiros e concreções ferruginosas, profundidade superior a 200cm.
At	Solos Incipientes - Aluviosolos Antigos, Não Calcários, de textura mediana	4	Horizonte Ap com 30 a 40 cm; alaranjado ou pardo escuro; franco por vezes francoargiloso; anisoforme, mediano, moderado por vezes composto de granuloso, mediano; sobre Bw até aos 60/130 cm (espessura de 30-90 cm), alaranjado; franco-argiloso a argilo-arenoso; anisoforme, mediano forte a fraco ou maciço, raras pontuações ferruginosas; sobre C amarelo ou alaranjado ou pardo escuro; com estratos desde franco-arenoso a argilo-arenoso, por vezes com muitos elementos grosseiros.



Solo	Nome	Perfis*	Descrição
Bpc	Barros Pretos Calcários Muito Descarbonatados de dioritos, gabros, outras rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas, associadas a calcário friável	18	Horizonte Ap com 15 a 45 cm; pardo escuro por vezes pardo; argiloso, por vezes franco-argiloso ou franco-argilo-arenoso, raramente com elementos grosseiros; granuloso, mediano ou fino, forte ou moderado e/ou anisoforme, mediano ou grosseiro, moderado ou forte; compacidade forte; com fendilhamento; sobre horizonte Bw até aos 55/110 cm (20 a 80 cm de espessura); pardo escuro ou amarelo, por vezes pardo acinzentado; argiloso, franco-argilo-arenoso, ou franco-argiloso, por vezes com elementos grosseiros; prismático, mediano ou grosseiro, forte ou moderado, por vezes composto de anisoforme, mediano ou grosseiro, moderado, com superfícies de deslizamento; compacidade forte ou extrema; por vezes sobre BCk ou CBk com 10 a 40 cm, argiloso, argilo-limoso ou franco-argiloso; anisoforme, mediano, moderado ou prismático, mediano ou grosseiro, moderado ou fraco, com frequentes concreções de calcário, efervescência forte; sobre horizonte Ck de material originário proveniente da meteorização de dioritos ou gabros ou outras rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas em geral associados a calcário friável.
Bvc	Barros Castanho-Avermelhados Calcários Muito Descarbonatados de dioritos, gabros ou outras rochas cristalofílicas básicas, associadas a calcário friável	21	Horizonte Ap com 20 a 40 cm; pardo avermelhado escuro ou pardo escuro, menos vezes alaranjado; argiloso, por vezes franco-argiloso; granuloso, fino ou mediano, forte ou moderado e/ou anisoforme, mediano ou grosseiro, forte ou moderado; compacidade forte ou extrema; fendilhamento superficial evidente quando seco; horizonte Bw até aos 45/120 cm (20 a 80 cm de espessura); pardo avermelhado escuro ou alaranjado menos vezes pardo escuro, raramente pardo avermelhado; argiloso, raramente franco-argiloso; prismático, grosseiro ou mediano, forte ou moderado, por vezes composto de anisoforme, mediano ou grosseiro, forte, com superfícies de deslizamento; compacidade forte ou extrema; por vezes sobre BCk, com 10 a 30 cm; alaranjado, raramente pardo avermelhado ou pardo avermelhado escuro; argiloso, anisoforme anguloso, mediano, por vezes fino ou grosseiro, fraco ou moderado, compacidade débil ou forte; sobre horizonte Ck de material originário proveniente da meteorização de dioritos ou gabros ou outras rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas em geral associados a calcário friável.
Cb	Barros Castanho-Avermelhados Não Calcários de basaltos, doleritos, ou outras rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas	13	Horizonte Ap com 20 a 35 cm; pardo escuro pardo avermelhado escuro ou amarelo, por vezes pardo; franco-argiloso, franco-argilo-arenoso ou argiloso, por vezes com alguns elementos grosseiros; granuloso, fino ou mediano, forte ou moderado e/ou anisoforme subanguloso, mediano ou grosseiro, moderado ou forte; compacidade forte; sobre horizonte Bw até aos 40/90 cm (15 a 70 cm de espessura); pardo escuro ou pardo avermelhado escuro; franco argiloso ou argiloso, por vezes franco-argilo-arenoso ou argilo-arenoso; prismático, mediano ou grosseiro, forte ou moderado, por vezes composto de anisoforme, mediano ou fino, moderado ou forte, com superfícies de deslizamento; por vezes assente em BC com 5 a 20 cm; pardo escuro ou amarelo; argiloso, franco-argilo-arenoso ou argilo-arenoso; anisoforme, mediano a grosseiro, moderado; sobre horizonte C ou CR de material originário proveniente da meteorização de basaltos, doleritos ou outras rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas.



Solo	Nome	Perfis*	Descrição
Cp	Barros Pretos Calcários Pouco Descarboxados de rochas eruptivas básicas ou grés argilosos calcários ou margas	8	Horizonte Ap com 20 a 40 cm; pardo escuro ou negro menos vezes castanho escuro; franco-argiloso ou argiloso; granuloso, fino ou mediano, moderado ou forte e/ou anisoforme, mediano ou fino, moderado ou forte; compactidade forte; horizonte Bw até aos 40/125 cm (25 a 90 cm de espessura); pardo escuro ou castanho escuro ou negro; argiloso, por vezes franco-argiloso; prismático, mediano ou grosseiro, forte ou moderado e/ou anisoforme, grosseiro, forte ou moderado, com superfícies de deslizamento; compactidade forte, por vezes extrema; por vezes sobre BCk com 10 a 20 cm; pardo escuro; franco-argiloso ou argiloso; prismático mediano forte ou anisoforme mediano fraco; sobre horizonte Ck material originário proveniente da meteorização de rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas associadas a calcário friável ou de grés argilosos calcários ou de margas.
Pac	Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Calcários Para-Barros de margas, calcários margosos ou calcários não compactos associados a xistos, grés argilosos ou argilas, ou de grés argilosos calcários	29	Horizonte Ap com 25 a 40 cm; pardo escuro, pardo, pardo amarelado escuro ou pardo acinzentado escuro, por vezes pardo acinzentado escuro, pardo muito escuro ou pardo amarelado; franco-argiloso, argiloso ou franco-argilo-arenoso, por vezes franco ou franco-arenoso; anisoforme mediano, grosseiro, moderado ou fraco e/ou granuloso, mediano, moderado; fendilhamento evidente; compactidade forte ou débil, raramente extrema; por vezes sobre Au com 20/30 cm, de cor e textura idêntica a Ap e anisoforme e/ou prismático, mediano, grosseiro; sobre horizonte Bt ou Bw, por vezes Btg ou Bwg; horizonte Bt com 40/100 cm, pardo acinzentado ou pardo amarelado, por vezes de tonalidade escura; argiloso, por vezes franco-argiloso; prismático, mediano ou grosseiro, forte ou moderado, com superfícies deslizamento, por vezes composto de anisoforme mediano, ou horizonte Bw até 40/90 cm de cor e textura idêntica, prismático, mediano ou grosseiro, moderado ou forte, com superfícies de deslizamento, por vezes composto de anisoforme anguloso ou granuloso, mediano, moderado, por vezes sobre BCk, ou mais raramente sobre Bt2, Btg2 ou Bk; sobre Ck normalmente a partir dos 60/70 cm, por vezes aos 50 cm ou só a partir dos 150 cm com material originário proveniente da meteorização de margas ou calcários margosos, por vezes calcários não compactos misturados com xistos, grés argilosos, argilitos, argilas ou grés argilosos calcários.



Solo	Nome	Perfis*	Descrição
Pag	Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Não Calcários Para-Hidromórficos, de arenitos, conglomerados argilosos ou argilas	44	Horizonte Ap com 10-55 cm, mas normalmente com espessura entre os 25 e 35 cm; pardo ou pardo escuro ou amarelo, por vezes com tonalidades de cinzento; arenoso a franco-arenoso, normalmente com alguns a bastantes elementos grosseiros; anisoforme ou granuloso, moderado ou fraco ou solto; compactidade débil; por vezes com algumas a bastantes pontuações/concreções ferruginosas; por vezes sobre Ap2, Au ou Ag, com 10 a 30 cm de características idênticas ao Ap; frequentemente sobre Ecs ou Eg até aos 35/60 cm (espessura até 15 cm mas por vezes até aos 35 cm); amarelo ou pardo ou cinzento; de arenoso a franco-arenoso, com alguns a bastantes elementos grosseiros; sem estrutura ou anisoforme ou granuloso, fraco; com bastantes concreções ou pisolitos de Fe; por vezes assente sobre uma linha de pedras; sobre Bg, ou 2Bg por vezes Bcs, Bw ou Btg, até aos 70/80 cm, mas por vezes até mais de 100 cm (espessura entre os 35-55 cm, por vezes com menos de 25 cm); cor variegada de pardo, amarelo e alaranjado, com variações nestes tons; de franco-argiloso a argilo-arenoso, apresentando por vezes alguns a bastantes elementos grosseiros; maciço ou prismático, mediano ou grosseiro, com superfícies polidas; com muito poucas a frequentes e até mesmo abundantes concreções/pontuações ferruginosas; por vezes assente sobre linha de pedras; sobre C ou Cg ou Ccs ou BC ou 2C ou 2Cg ou 2Ccs de material originário proveniente da alteração de formações detriticas predominantemente areno-argilosas, em geral grés ou conglomerados, de cimento argiloso ou argilas, acidentalmente associados a depósitos calcários.
Par	Solos Litólicos Não Húmicos de materiais arenáceos, de textura fraca a mediana	I	Horizonte Ap com 25 cm; pardo escuro; franco-arenoso, com bastantes elementos grosseiros; granuloso fino e anisoforme mediano, fraco, poucas concreções ferruginosas; sobre Bt até aos 80 cm; amarelo e vermelho; franco-arenoso a franco, com muitos elementos grosseiros; granuloso, fino e anisoforme mediano; frequentes concreções ferruginosas; sobre 2B, amarelo acinzentado; argiloso; prismático, grosseiro; sobre 2C de materiais arenáceos pouco consolidados.
Pc	Solos Calcários Pardos, de calcários não compactos	14	Horizonte Ap com 15 a 35 cm; pardo ou pardo escuro; argiloso, menos vezes francoargiloso, por vezes com alguns elementos grosseiros; granuloso a anisoforme, fino, fraco a moderado; efervescência forte a muito forte; sobre Ck normalmente a partir dos 30/35 cm, por vezes logo aos 15 cm e por vezes só a partir dos 50 cm, material originário proveniente da meteorização de calcário não compacto, friável ou não, nalguns casos com nódulos endurecidos.
Pc'	Solos Calcários Pardos Para-Barros de calcários não compactos associados a dioritos, gabros, rochas eruptivas, cristalofílicas básicas ou de materiais afins	10	Horizonte Ap com 30 a 45 cm; pardo escuro; franco-argiloso ou argiloso, raramente com bastantes elementos grosseiros; anisoforme subanguloso, mediano a grosseiro, moderado, e granuloso, fino ou mediano, fraco ou moderado; raramente com concreções de CaCO ₃ ; efervescência visível a muito forte; por vezes sobre BCK; pardo; argiloso; anisoforme, mediano, fraco; efervescência muito forte; sobre horizonte Ck material originário proveniente da alteração de calcário não compacto, friável ou não, nalguns casos com nódulos endurecidos, misturado com materiais não calcários provenientes de dioritos ou gabros ou rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas ou de grés argilosos calcários ou de margas, raramente sobre BCK com 15 cm de espessura; variegado de pardo e pardo pálido; argiloso; granuloso, fino, fraco e anisoforme, mediano moderado; com raros nódulos de CaCO ₃ ; efervescência forte.



Solo	Nome	Perfis*	Descrição
Pcx	Solos Calcários Pardos dos Climats de Regime Xérico, Normais, de xistos ou grauvaques associados a depósitos calcários	1	Horizonte Ap com 40 cm; pardo; franco a franco-argiloso, com bastantes elementos grosseiros; anisoforme subanguloso a granuloso, muito fino, fraco; sobre horizonte C material originário proveniente da meteorização de xistos ou grauvaques associados a depósitos calcários.
Pg	Solos Litólicos Não Húmicos de granitos ou rochas afins	6	Horizonte Ap com 20 a 30cm; amarelo a pardo escuro; franco-arenoso a arenoso; granuloso, fino, fraco e anisoforme subanguloso, mediano, fraco, a solto; sobre C de granito meteorizado; sobre R; por vezes o Ap está directamente sobre o R.
Pm	Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Não Calcários Para-Barros de dioritos, quartzodioritos, rochas microfaneríticas ou cristalofíticas	57	Horizonte Ap com 10-60 cm, mas normalmente entre os 25-40 cm; pardo escuro, por vezes pardo, amarelo ou pardo-avermelhado; franco-argilo-arenoso, franco-arenoso ou franco-argiloso, por vezes franco, apresentando por vezes alguns a bastantes elementos grosseiros; anisoforme, mediano ou grosseiro, moderado ou forte e/ou granuloso, fino ou mediano, moderado ou forte; compactidade forte, raramente débil ou extrema; por vezes sobre Au com 10-15 cm de características idênticas ao Ap; por vezes com raras pontuações ferruginosas, sobre Bt ou Bw até aos 45/115 cm (espessura normal entre os 20-50 cm, mas por vezes até 70 cm) normalmente pardo escuro, mas podendo ser amarelo ou pardo; argiloso ou franco-argiloso, por vezes argilo-arenoso ou francoargilo-arenoso; prismático, mediano ou grosseiro, forte ou moderado, normalmente com superfícies polidas e/ou anisoforme, mediano ou grosseiro, forte ou moderado, ou prismático, mediano, forte ou moderado, com superfícies polidas; compactidade forte ou extrema; por vezes sobre BC (ou CB) amarelo ou variegado de pardo escuro e amarelo, franco-argilo-arenoso; anisoforme ou maciço; sobre C material originário proveniente da meteorização de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas ou cristalofíticas afins.
Ppg	Solos Litólicos Não Húmicos de rochas microfíricas claras	6	Horizonte Ap com 12-35 cm; pardo escuro ou pardo ou pardo pálido; franco-arenoso ou arenoso, com bastantes elementos grosseiros, anisoforme, mediano ou grosseiro, fraco ou moderado, ou solto; compactidade forte ou débil; sobre Bg até aos 45 cm (espessura de 10-35 cm), pardo; arenoso, com alguns a bastantes elementos grosseiros; anisoforme subanguloso, mediano, fraco; compactidade débil, ou sobre BC ou directamente sobre C de material originário proveniente de rochas microfíricas.
Pv	Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de rochas cristalofíticas	12	Horizonte Ap com 15-40 cm; pardo escuro ou alaranjado; franco a franco-argiloarenoso, com alguns a bastantes elementos grosseiros; anisoforme, mediano ou grosseiro, moderado ou forte e/ou granuloso, fino ou mediano, moderado ou fraco; sobre Bt ou Bw até 25/60 cm (espessura de 10-30 cm); pardo escuro; argiloso, francoargiloso ou argilo-limoso, com alguns a bastantes elementos grosseiros; anisoforme, mediano ou fino, moderado; compactidade forte, sobre BC ou C material originário proveniente da meteorização de rochas cristalofíticas frequentemente básicas, muitas vezes com fragmentos da própria rocha; sobre R.
Vc	Solos Calcários Vermelhos de calcários	21	Horizonte Ap com de 15 a 40 cm; alaranjado, laranja, vermelho, pardo avermelhado ou pardo; argiloso, franco-argiloso franco-argilo-limoso ou franco-argilo-arenoso, com alguns a bastantes elementos grosseiros; anisoforme, mediano ou fino, moderado ou forte, e/ou granuloso; efervescência forte a muito forte; por vezes sobre Bw (raramente Bt) até aos 40/75 cm (espessura de 20 a 30 cm); alaranjado ou vermelho ou pálido; argiloso ou franco-argiloso, por vezes com elementos grosseiros; anisoforme, mediano, moderado; efervescência forte a muito forte; sobre Ck com material originário de calcário não compacto, frequentemente concrecionado e por vezes friável, de cor em geral vermelho-amarelada com efervescência muito forte.



Solo	Nome	Perfis*	Descrição
Vc'	Solos Calcários Vermelhos de calcários não compactos associados a dioritos, gabros, rochas eruptivas, cristalofílicas básicas ou de materiais afins	4	Horizonte Ap com 30-40 cm; pardo avermelhado ou amarelo ou pardo avermelhado escuro; franco-argiloso ou argiloso, com alguns a bastantes elementos grosseiros; anisoforme, mediano a fino, moderado; efervescência forte; compactidade forte; sobre Ck ou R, raramente sobre Bwk com 25 cm, laranja; argiloso; anisoforme, fino, moderado; efervescência forte; e sobre Ck com material originário: calcário quase sempre não compacto, friável ou não, nalguns casos com nódulos endurecidos, misturado com materiais não calcários provenientes de dioritos, de gabros ou rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas ou arenitos argilosos calcários ou margas.
Vcc	Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de calcários cristalinos ou mármores ou rochas cristalofílicas cálcio-siliciosas	---	Horizonte Ap com 20-30 cm de profundidade, franco, por vezes franco-argiloso; sobre B de profundidade muito variável, mas normalmente com 15-50 cm de espessura, franco-argiloso a argiloso, com pequena concreções ferruginosas (Cardoso, 1965).
Vcm	Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de margas ou calcários margosos	4	Horizonte Ap com 20-35 cm; pardo escuro, pardo, pardo-avermelhado ou alaranjado; franco-argiloso ou franco-argilo-arenoso, com alguns elementos grosseiros; anisoforme, mediano ou grosseiro, moderado, por vezes composto de granuloso, fino, fraco; por vezes com concreções de Fe; compactidade forte; sobre Bt ou Bcs até 40/70 cm (espessura de 20-35 cm) alaranjado; argiloso, com bastantes elementos grosseiros; prismático, mediano ou grosseiro, moderado, com superfícies polidas, ou anisoforme, mediano, fraco; por vezes com pisolitos ou concreções de Fe; sobre Ck, argiloso, material originário proveniente de margas ou calcários margosos; por vezes calcários não compactos misturados com xistos, grés argilosos, argilas ou grés argilo-calcários.
Vcx	Solos Calcários Vermelhos de xistos ou grauvaques associados a depósitos calcários	3	Horizonte Ap com 20-40 cm; alaranjado ou pardo avermelhado escuro; argilo-limoso, franco-argilo-limoso ou franco, normalmente com bastantes elementos grosseiros; anisoforme, mediano ou fino, forte a moderado, por vezes composto de granuloso, fino, forte; compactidade débil ou forte; efervescência muito forte; sobre Ck, por vezes sobre Bwk ou BCk, com 15 cm; laranja; argiloso, argilo-limoso a franco; anisoforme, mediano, forte a fraco; efervescência forte; Ck ou R material originário: xistos em meteorização associados a depósitos calcários.

Nota: * Número de perfis realizados para este tipo de solo em IHERA (2003).

4.5.4. Risco de erosão dos solos

A erosão dos solos é o processo de desprendimento e arrastamento acelerado das partículas de solo, causado pela água e pelo vento, que constitui a principal causa de perda do seu potencial produtivo. Tal processo tem origem, sobretudo, no escoamento superficial resultante da água da chuva que não se infiltra ou não fica retida à superfície, transportando partículas de solo, nutrientes em solução e agro-químicos. O transporte de partículas de solo também se verifica por acção do vento.

A erosão é assim influenciada pela chuva, pelo declive e seu comprimento, pela capacidade do solo para absorver água, pela resistência que este oferece à acção erosiva da água e pela densidade do coberto vegetal.





Na previsão das perdas de solo por erosão hídrica tem-se generalizado o uso de modelos, como o que serviu de base à estimativa do risco de erosão aqui efectuada, cujo resultado se apresenta na Carta 14 (Carta de risco de erosão – Volume III). A metodologia utilizada, que se revelou a mais adequada à escala de trabalho utilizada, aos dados disponíveis e aos objectivos do estudo, baseia-se na aplicação da Equação Universal de Perda de Solo (EUPS), cuja fórmula é a seguinte (Wischmeier & Smith, 1978):

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P, \text{ sendo:}$$

- A – erosão específica ou perda de solo média anual ($t. ha^{-1}. ano^{-1}$);
- R – factor de erosividade da precipitação ($MJ. mm. ha^{-1}. h^{-1}. ano^{-1}$ ou $t. ha^{-1}. ano^{-1}$);
- K – factor de erodibilidade do solo ($t. ha. h. ano. ha^{-1}. MJ^{-1}. mm^{-1}$);
- L – factor de comprimento da encosta (adimensional);
- S – factor de declive da encosta (adimensional);
- C – factor de cobertura do solo (adimensional entre 0 e 1);
- P – factor de práticas de conservação do solo (adimensional entre 0 e 1).

Convém salientar que esta metodologia apresenta diversas limitações como modelo de descrição do fenómeno da erosão hídrica, em particular em áreas, como em Portugal, onde escasseiam os dados experimentais fundamentais para a sua aplicação. Não se encontrando a EUPS parametrizada para o nosso país, os valores de perda de solo obtidos não devem ser considerados tanto pelo seu valor absoluto, mas antes como um índice do grau de erosão potencial, permitindo discriminar áreas sujeitas a diferente intensidade dos processos erosivos e, consequentemente, a diferentes riscos de perda de solo.

Factor de erosividade da precipitação (R)

O factor R foi obtido usando um método aproximado proposto por Arnoldus (1977), o qual se baseia na seguinte equação:

$$R = 4.79 \left(\sum_{i=1}^{12} p_i^2 / P \right) - 143$$

sendo p_i a precipitação média do mês i (mm), e P a precipitação média anual (mm).

Esta equação foi aplicada às precipitações mensais (em mm – INAG, 2008a) da estação meteorológica de Serpa (dados de 1932 a 1999) para calcular o factor R decorrente da chuva, tendo-se obtido **R = 141,1** para a erosividade da precipitação na área de estudo.



Factor de erodibilidade do solo (K)

Para o factor K, de erodibilidade do solo, foram adoptados os valores obtidos por Pimenta (1998a) para uma grande parte dos solos a Sul do Rio Tejo, corrigidos com base nas diferenças obtidas por Silva (1999) entre o factor K experimental e o calculado pelo método de Wischmeier & Smith (1978) – método seguido pela primeira autora. Os valores do factor K obtidos para os 5 agrupamentos de solos foram os seguintes: **K1 = 0,0093, K2 = 0,0080, K3 = 0,0088, K4 = 0,0112 e K5 = 0,0057.**

Factor de comprimento da encosta (L)

O factor L foi obtido usando um método proposto por Wischmeier & Smith (1978):

$$L = \left(\frac{\lambda}{22.1} \right)^m, \text{ em que}$$

- λ é o comprimento da encosta (m);
- m é um coeficiente a que foi atribuído o valor de 0,5 (Arnoldus, 1977).

Para a determinação de λ utilizou-se a abordagem de Silva & Silva (2001), aplicada a um Modelo Digital de Terreno (MDT) da área de estudo com células de 5 m x 5 m (obtido com base em informação fornecida pela EDIA), tendo-se obtido valores de λ entre os 0 e os 11 861 m. O cálculo da equação de L resultou em valores deste parâmetro entre 0 e 23 m.

Factor de declive da encosta (S)

De acordo com McCool *et al.* (1987) e Tomás & Coutinho (1993), o factor S pode ser calculado pelas seguintes equações:

- $16,8 \cdot \text{sen}(\theta) - 0,5$, para declive $> 9\%$ e
- $10,8 \cdot \text{sen}(\theta) + 0,03$, para declive $\leq 9\%$, em que θ é o ângulo que a encosta faz com a horizontal ($^\circ$) e se obtém a partir do declive.

A determinação de θ baseou-se numa grelha de declives calculada a partir do MDT de resolução 5 m x 5 m da área de estudo. Os declives da área de estudo variam entre o 0 e os 70,5%, estando os valores do facto S compreendidos entre 0,1 e 3,3.



Factor de cobertura do solo (C)

O factor de técnica de cultura, C, ou factor de cobertura do solo e operações culturais, representa o efeito das culturas e práticas culturais na taxa de erosão, baseando-se num conceito de desvio relativamente à situação padrão de um solo nu.

O factor C foi obtido com base no tipo de usos do solo, de acordo com Tomás & Coutinho (1993) e Pimenta (1998b). Os valores de C estimados por aqueles autores para os tipos de coberto vegetal presentes na área de estudo apresentam-se no Quadro 4.5.3. Os usos de solo apresentados no Quadro 4.5.3 são baseados na Carta de habitats produzida no âmbito do descritor Ecologia (Carta 15, Volume III).

Quadro 4.5.3 – Classes de uso do solo (e respectivo factor C) presentes na área de estudo

Classe	Proporção da área de estudo		Factor C
	Área (ha)	Área (%)	
Culturas anuais de sequeiro	719,77	41,71	0,40
Culturas anuais de regadio	46,15	2,67	0,20
Hortas e Pomares	1,53	0,09	0,05
Olival	451,94	26,19	0,10
Territórios agro-florestais (Montados esparsos com culturas anuais em sub-coberto)	154,36	8,94	0,30
Floresta com mistura de espécies florestais (Pinheiros e eucaliptos)	0,03	0,00	0,05
Montados de sobre e azinho	286,51	16,60	0,10

Além destas classes de ocupação do solo, existe ainda ocupação por áreas de vegetação ribeirinha (cerca de 48 ha – 2,77% da área de estudo) onde não se prevê agricultura (assume-se o valor de C de 0,3 correspondente aos Meios semi-naturais).

Factor de práticas de conservação do solo (P)

O factor de prática de conservação, P, traduz o efeito das medidas de controlo da erosão através da redução da velocidade do escoamento superficial (Cardoso, 1998). As mais frequentes são os cultivos em curvas de nível, em faixas ou em terraços.

Além de não se conhecerem práticas específicas de conservação do solo na área em estudo, e tendo em conta que se pretende determinar a erosão potencial, ou valor máximo de erosão, considerou-se $P = 1$, correspondente a um solo sem qualquer protecção contra a acção erosiva da chuva, analisando-se assim o pior cenário possível.



Erosão específica (perda de solo média anual) potencial (A)

Os resultados obtidos para a perda de solo média anual (potencial) apresentam um valor máximo de cerca de 25,7 t. ha⁻¹. ano⁻¹. No entanto, como já se referiu, os valores de perda de solo obtidos devem ser encarados com espírito crítico, dada a ausência de parametrização da EUPS para o País e as múltiplas adaptações que foram sendo feitas para o seu cálculo. Não devem portanto ser tomados como valores absolutos e de grande confiança, fornecendo antes indicações sobre as áreas mais ou menos sujeitas a erosão na área em estudo e permitindo identificar potenciais zonas problemáticas.

Apesar das simplificações efectuadas ao longo do presente estudo, ainda se está perante uma situação em que se conjuga 1 factor R com diversos factores K, L, S e C da EUPS. Conjugação que originou várias centenas de valores diferentes de perda de solo, pelo que se tornou necessário agrupá-los em classes de risco de erosão. A determinação das classes de erosão foi feita com base nos resultados dos cálculos descritos, tendo por referência a quantidade de solo erodido por ano, medida em centímetros de solo superficial (convertida a partir da perda de solo em t. ha⁻¹. ano⁻¹ com base em FBO, 2001). As classes de risco de erosão assim definidas de modo a facilitar a leitura da Carta de risco de erosão (Carta 14, Volume III) foram as seguintes:

- $> 1 \text{ t. ha}^{-1}. \text{ano}^{-1}$ (perda de mais de 8 cm de solo) – **risco de erosão muito elevado**;
- $0,72 \leq A < 1 \text{ t. ha}^{-1}. \text{ano}^{-1}$ (perda de solo entre 6 e 8 cm) – **risco de erosão elevado**;
- $0,23 \leq A < 0,72 \text{ t. ha}^{-1}. \text{ano}^{-1}$ (perda de solo entre 2 e 6 cm) – **risco de erosão moderado**;
- $< 0,23 \text{ t. ha}^{-1}. \text{ano}^{-1}$ (menos de 2 cm de solo erodido por ano) – **risco de erosão reduzido**.

O Quadro 4.5.4 sintetiza e quantifica os resultados apresentados na Carta de Risco de Erosão do Solo. De notar que existe um pequeno erro inerente ao cálculo da erosão específica potencial, razão pela qual a área total resultante do quadro seguinte (1721,1 ha) não corresponder à área total da área de estudo (1725,8 ha).

Quadro 4.5.4 – Representatividade das classes de risco de erosão dos solos na área de estudo

Classe	Buffer 200 m	
	Área (ha)	Área (%)
Risco de erosão reduzido	104,4	58,4
Risco de erosão moderado	415,2	24,1
Risco de erosão elevado	49,5	2,9
Risco de erosão muito elevado	45,2	2,6
Áreas sociais, afloramentos rochosos e planos de água	206,8	12,0



Constata-se que predominam as áreas de risco de erosão reduzido ou nulo, com cerca de 70 % da área de estudo a apresentar valores de erosão potencial inferiores a $0,23 \text{ t. ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ (incluindo áreas sociais, afloramento rochosos e planos de água), e que apenas 5 a 6 % apresenta um risco de erosão potencial elevado a muito elevado (acima de $0,72 \text{ t. ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$).

4.5.5. Projecção da situação de referência

Na ausência da implementação das infra-estruturas do âmbito do presente estudo, englobadas na implementação do Subsistema de Rega do Ardila, não se conhecem outros projectos na área de estudo que se traduzam em alterações ou afectações significativas dos solos.

Neste sentido, mantendo-se os actuais usos do solo, a evolução pedológica continuará no sentido que deu origem aos solos existentes actualmente na área de estudo, uma vez que se manterão as componentes de erosão e de pedogénese actualmente em operação. Assim, sendo prevê-se, de forma genérica, a manutenção dos tipos de solos actuais.

4.5.6. Síntese

A área de estudo definida para este descritor consiste na área de implantação das infra-estruturas de projecto (canais, condutas, estação elevatória e reservatórios), acrescida de uma envolvente de 200 m em torno das mesmas, o que abrange no total uma área de cerca de 1 725 ha. Esta área de estudo abrange 34 unidades pedológicas distintas (e ainda áreas sociais e afloramentos rochosos) agrupadas em cinco classes. Em termos de agrupamentos, predominam na área de estudo os Solos Calcários, com uma representatividade de 45%, seguidos dos Solos Mediterrâneos Não Calcários (com cerca de 24%). A família de solos mais abundante é a dos Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de margas ou calcários margosos (Vcm), seguindo-se-lhes os Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de rochas cristalofílicas (Pv) e os Solos Calcários Pardos de calcários associados a outros materiais (Pc'). Estas três unidades pedológicas representam em conjunto cerca de 35% da área de estudo.

A caracterização dos riscos de erosão dos solos foi realizada recorrendo à Equação Universal de Perda de Solo – EUPS, tendo-se obtido a perda de solos pelo cruzamento da precipitação com os agrupamentos de solos, o declive e o tipo de uso do solo. Embora os valores de perda de solo (A) não devam ser considerados pelo seu valor absoluto, dada a falta de verificação empírica da EUPS no País, foram considerados como um índice do grau de erosão potencial, ou seja, por forma a permitir uma gradação dos riscos de perda de solo. Constatou-se



que cerca de 70% da área de estudo apresenta riscos de erosão nulos ou reduzidos e apenas pouco mais de 5% tem riscos de erosão elevados a muito elevados.

4.6. Ecologia

4.6.1. Introdução

A implementação da Rede Primária de Rega do Subsistema de Rega do Ardila – e particularmente das infra-estruturas em estudo dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e de Serpa – acarreta diversas acções passíveis de gerar impactes sobre a componente ecológica da área de estudo, associadas à construção e exploração das diversas infra-estruturas de projecto, incluindo os reservatórios, canais, condutas e estação elevatória de Serpa Norte.

Neste sentido, o objectivo da descrição da situação de referência do presente descritor é a caracterização dos habitats e comunidades biológicas potencialmente mais afectadas pelo projecto em análise. A metodologia adoptada para a caracterização aborda três componentes ecológicas da área de estudo: os habitats (4.6.2), a flora (4.6.3) e a fauna (4.6.4). As metodologias específicas de cada um destes domínios são apresentadas nos sub-capítulos correspondentes.

A área de estudo considerada corresponde à área directa de implantação das infra-estruturas de projecto, acrescida de uma faixa envolvente às mesmas com 200 m de largura, sendo portanto a mesma adoptada para o EIA em geral, conforme referido no ponto 1.4. do relatório.

A região onde se insere a área de estudo é dominada, do ponto de vista da ocupação do solo, por usos agrícolas, em particular os olivais e as culturas anuais, que do ponto de vista ecológico correspondem a fases avançadas de degradação e humanização dos bosques mediterrânicos esclerófilos. Os usos agro-florestais, como os montados, são consideravelmente menos abundantes e as áreas naturais praticamente residuais, exceptuando alguns vales de ribeiras e do rio Guadiana, e algumas pequenas manchas de matos – ausentes na área de estudo.

A área de estudo não se encontra sobreposta a qualquer área protegida, quer no âmbito da Rede Nacional de Áreas Protegidas, quer no âmbito das Directivas Aves e Habitats, embora se situe na vizinhança de algumas destas áreas. As mais próximas são, a sul, o Sítio de Interesse Comunitário (SIC) Guadiana (PTCON0036), criado ao abrigo da Directiva Habitats por Decisão da Comissão de 19 de Julho de 2006 (cujo limite mais próximo se encontra a cerca de 3km da área de estudo), a Zona de Protecção Especial (ZPE) Vale do Guadiana





(PTZPE0047), criada ao abrigo da Directiva Aves pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de Setembro e o Parque Natural do Vale do Guadiana (ambos a cerca de 8,5 km da área de estudo).

A Nascente, a área de estudo está próxima do SIC Moura-Barrancos (PTCON0053), criado ao abrigo da Directiva Habitats por Decisão da Comissão de 19 de Julho de 2006 (a cerca de 9,5 km) e da ZPE Mourão/Moura/Barrancos (PTZPE0045), criada ao abrigo da Directiva Aves pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de Setembro (a cerca de 12,5 km). O enquadramento da área de estudo em relação a estas áreas protegidas encontra-se representado na Carta 1 (Volume III).

4.6.2. Habitats

A identificação e descrição dos habitats presentes na área de estudo é uma tarefa essencial para a avaliação dos impactes do projecto em análise sobre a componente ecológica, uma vez que as acções de construção e exploração das infra-estruturas previstas implicam impactes sobre os habitats, incluindo perdas pontuais de áreas de habitat, alterações ao mosaico de habitats e eventuais efeitos de fragmentação atendendo às características específicas das infra-estruturas.

Entende-se por habitat uma área geográfica que reúne um conjunto de características bióticas e abióticas indicadas ao desenvolvimento de um dado ser vivo ou de uma comunidade biológica, podendo apresentar um maior ou menor grau de humanização (Alves *et al.*, 1998). No presente trabalho foram assumidos como sinónimos funcionais os termos biótopo e habitat.

Uma vez que a distribuição dos seres vivos, principalmente das plantas, é fortemente condicionada pelas características edáficas, geomorfológicas e climáticas do território, estabeleceu-se que as comunidades vegetais características (sob a forma de agrupamentos fitossociológicos) constituem a base estrutural dos habitats e permitem o seu reconhecimento, uma vez que são indicadoras de determinadas condições físicas que condicionam o seu desenvolvimento (Alves *et al.*, 1998).

4.6.2.1. Metodologia

Pretende-se neste ponto reunir a informação necessária sobre os habitats da área de estudo, de modo a ser possível avaliar os impactes associados à implementação dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e de Serpa sobre os mesmos. Em termos genéricos, ocorrem na área de estudo os seguintes habitats naturais, de acordo com a nomenclatura utilizada na Directiva Habitats (Directiva 92/42/CEE, transposta pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril):



- 6310 – Montados de *Quercus* spp. de folha perene;
- 6420 – Prados mediterrânicos húmidos da *Molinio-Holoschoenion*;
- 92A0 – Galerias ripícolas de *Salix* spp. e *Populus* spp;
- 92D0 – Galerias ripícolas termomediterrânicas e matos ribeirinhos (*Nerio - Tamaricetea*) e do Sudoeste da Península Ibérica (*Securinegion tinctoriae*).

Para além destes habitats naturais – que apresentam nalguns casos uma representação fragmentária (e.g. 92A0) – ocorrem ainda outros habitats semi-naturais e artificiais na área de estudo, como os olivais e as monoculturas anuais, resultantes das actividades e pressões humanas sobre o território, nomeadamente a agrícola e a florestal, que em conjunto com os habitats naturais atrás referidos compõem o mosaico de habitats da área de estudo.

De forma a ser possível avaliar correctamente os impactes ambientais incidentes sobre os habitats afectados pelo projecto, procedeu-se à caracterização qualitativa e quantitativa dos habitats presentes na área de estudo, correspondente a uma faixa de 200 m em torno da área de implantação das infra-estruturas – a qual abrange um total de 1 725,9 ha e pode ser observada na Carta 15 (Volume III).

A carta de habitats foi produzida, numa fase preliminar, através do reconhecimento por foto-interpretação dos habitats presentes na área de estudo, utilizando para tal os ortofotomapas à escala 1:5 000 da área de estudo, disponibilizados pela EDIA (ortofotomapas de cor real, resultantes de voo realizado em Março de 2004, com resolução de 1 pixel por 40 cm no terreno). A carta de habitats preliminar assim produzida foi posteriormente aferida com recurso a campanhas de reconhecimento de campo, que decorreram em Abril de 2006 e em Fevereiro e Maio de 2008, no âmbito de outros trabalhos desenvolvidos na área de estudo – NEMUS, 2007b e c e 2008c e d, respectivamente).

Durante os trabalhos de campo foi confirmada a presença e o estado de conservação dos habitats identificados por foto-interpretação, através da realização de levantamentos florísticos e faunísticos (conforme metodologias apresentadas nos pontos 4.6.3 e 4.6.4). Os levantamentos florísticos e faunísticos realizados, em conjunto com a bibliografia especializada consultada, forneceram ainda as bases para uma caracterização qualitativa dos habitats presentes. Os pontos de amostragem escolhidos para os levantamentos florísticos e faunísticos não se limitaram à área de estudo, tendo-se optado por realizar também pontos de amostragem na região envolvente à área de estudo, de modo a caracterizar o estado de conservação dos habitats presentes nesta região.

A carta de habitats resultante desta metodologia foi ainda comparada com uma carta de ocupação do solo fornecida pela EDIA (Cardoso, 2004), que foi utilizada como mais uma fonte de corroboração da cartografia produzida. Deste processo resultou a Carta de habitats, que se apresenta na Carta 15 (Volume III), onde se representam os habitats ocorrentes na área de estudo. Na carta produzida não foram consideradas unidades com uma representação na área de estudo inferior a 0,1 ha.





4.6.2.2. Habitats presentes na área de estudo

A cartografia de habitats produzida, e apresentada na Carta 15 (Volume III), permite verificar que as actividades ao nível da agricultura, da silvicultura e da pecuária determinam o grau de intervenção verificado nos habitats da área de estudo. Regista-se que a alteração dos habitats originais, tais como as florestas e os bosques esclerófilos de azinho, deu lugar a uma série de habitats já muito distanciados, no âmbito da sucessão ecológica, da floresta mediterrânica.

Os habitats identificados na área de estudo são apresentados no Quadro 4.6.1, apresentando-se para cada habitat a área absoluta e relativa ocupada na área de estudo.

Quadro 4.6.1 – Habitats presentes na área de estudo

Habitat	Área (ha)	Área (%)
Culturas anuais de sequeiro	687,1	39,8
Olival	511,9	29,7
Montados de sobro e azinho	277,2	16,1
Montados esparsos com culturas anuais em sobcoberto	138,0	8,0
Vegetação ribeirinha	47,9	2,8
Culturas anuais de regadio	45,4	2,6
Zonas artificializadas	11,9	0,7
Planos de água	4,6	0,3
Hortas e Pomares	1,9	0,1
Total	1725,9	100,0

No que se refere à área ocupada, a área de estudo é claramente dominada pelas culturas anuais de sequeiro (39,8% da área total), seguindo-se os olivais (com 29,7%) e os montados, que no total abrangem cerca de 16,1% da área de estudo. Em conjunto, estes três habitats ocupam cerca de 86% da área analisada.

No que diz respeito aos olivais, não são distinguidos na Carta de Habitats os olivais de sequeiro dos olivais de regadio. Este facto deve-se ao método de rega utilizado nos olivais de regadio – o sistema gota-a-gota – que não é passível de detecção através de foto-interpretação. Assinale-se todavia que se regista na área em estudo uma tendência para introdução do regadio nos olivais, sendo que uma boa parte dos olivais da área de estudo, em particular os mais recentes, são regados.

Conforme se pode observar na Carta de habitats (Carta 15, Volume III), os olivais e, em especial, as culturas anuais de sequeiro encontram uma representação significativa em qualquer uma das três áreas correspondentes



aos três adutores: do Pedrógrão, de Brinches-Enxoé e de Serpa. Em relação aos montados, e embora ocorram pequenas manchas distribuídas por toda a área de estudo, na área do adutor de serpa a sua representação é marginal, concentrando-se as principais manchas nas áreas dos adutores de Pedrógrão (onde ocorre a maior mancha contínua – na envolvente à área projectada para instalação do Reservatório de Orada) e de Brinches-Enxoé (em especial, na proximidade da albufeira de Enxoé e na envolvente à área projectada para instalação do Reservatório de Brinches-Sul).

Como se observa no Quadro 4.6.1 e na Carta de habitats, foram cartografados dois tipos de montados: montados de sobre e azinho e montados esparsos com culturas anuais em sobcoberto. Esta distinção visa diferenciar o estado de conservação deste habitat ao longo da área de estudo, particularmente no que se refere à densidade do estrato arbóreo e aos usos atribuídos ao sobcoberto. Assim, por um lado é possível encontrar montados relativamente densos, onde o sobcoberto é fundamentalmente utilizado para pastorícia, e por outro montados bastante esparsos, onde se assiste à prática de culturas anuais em sobcoberto, da mesma forma mecanizada que nas restantes áreas de culturas anuais. Estes últimos não cumprem os requisitos mínimos de densidade de árvores para serem considerados povoamentos, de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de Junho. Na área de estudo, a presença de montados com matos mediterrânicos desenvolvidos no sobcoberto é residual.

Optou-se por diferenciar estes dois tipos de montados, porque se considera que a menor densidade do coberto arbóreo e a maior humanização dos montados esparsos diminui consideravelmente a sua importância ecológica para a flora e para a fauna, pelo que a caracterização da situação de referência e a avaliação de impactes sobre estes dois tipos de montado não poderia ser uniforme.

Todas as áreas com densidade de sobreiros ou azinheiras superior a 10 árvores por hectare, foram cartografadas como montados, e as áreas com densidades inferiores a estas, como montados esparsos com culturas anuais em sobcoberto. A densidade das manchas de montado foi avaliada em ambiente SIG, utilizando o programa ArcGIS 9.1. Note-se que, de acordo com o Decreto-Lei n.º 169/2001, as áreas com densidades inferiores a 10 árvores/ha não são consideradas montados. No entanto, e como a presença do estrato arbóreo, ainda que muito disperso, é sempre relevante do ponto de vista ecológico, optou-se por cartografar estas áreas como montados esparsos com culturas anuais em sobcoberto.

Os montados esparsos encontram-se representados quase exclusivamente nas áreas correspondentes aos adutores de Pedrógrão e de Brinches-Enxoé. Frequentemente, surgem intercalados com outros habitats, como os olivais e as culturas anuais de sequeiro e estão muitas vezes na fronteira entre montados mais densos e os habitats agrícolas.





Os restantes habitats encontram-se pouco representados na área de estudo. Os 47,9 ha (2,8% da área de estudo) de vegetação ribeirinha cartografada dizem respeito, fundamentalmente, à vegetação (incluindo galerias ripícolas, quando existentes) das margens da ribeira do Enxoé e de alguns dos seus afluentes e, com menor representação, também das margens da ribeira de Pias. As culturas anuais de regadio correspondem apenas a 2,6% desta área, ocorrendo apenas em quatro manchas na área correspondente ao adutor de Brinches-Enxoé.

As áreas artificializadas representam 0,7% da área estudada, e são compostas fundamentalmente por pequenos núcleos dispersos, incluindo montes e outras construções.

Por fim, os planos de água e as áreas ocupadas por hortas e pomares, são todas inferiores a 0,5% da área em análise, sendo assim a presença destes habitats residual. As Fotografias 4.6.1 a 4.6.8 (Volume III) ilustram os principais habitats presentes na área de estudo.

4.6.2.3. Caracterização dos habitats

Neste ponto procede-se à caracterização qualitativa dos habitats identificados na área de estudo, em termos florísticos e faunísticos, avaliando-se ainda para cada habitat a sua importância ecológica e conservacionista relativa para a flora e fauna. A caracterização dos habitats baseia-se nos diversos elementos bibliográficos consultados, nos trabalhos de campo desenvolvidos e na experiência da equipa técnica em trabalhos anteriores realizados na região.

Em relação à importância de cada habitat para a flora e fauna da área de estudo, remete-se ainda para os levantamentos florísticos apresentados no Anexo IV (Volume IV), e para o elenco faunístico constante do Anexo V (Volume IV), para uma avaliação mais completa da presença/ausência das espécies inventariadas na área de estudo em relação a cada habitat.

Culturas anuais de sequeiro

Este habitat inclui as culturas anuais de sequeiro e os pousios (prados e arrelvados para pastagem), sendo caracterizadas por áreas mais ou menos extensas com ausência praticamente total dos estratos arbóreo e arbustivo. As culturas anuais de sequeiro são o habitat mais abundante na área de estudo, totalizando 687,1 ha, cerca de 39,8% da envolvente de 200 m em torno da área de implantação das infra-estruturas em estudo.

Este habitat – presente em praticamente toda a área de estudo – caracteriza-se por uma paisagem aberta, típica da planície alentejana, onde dominam as comunidades vegetais herbáceas e as monoculturas anuais, as quais



são frequentemente infestadas pelo mesmo tipo de comunidades que se desenvolveriam nessas áreas numa situação de pousio.

Este habitat alberga uma vegetação dominada por plantas anuais (terófitos) ou herbáceas vivazes bem adaptadas a intervenções frequentes. Os taxa mais representados são as Gramíneas (*Cynodon dactylon*, *Bromus diandrus*, *Avena barbata*, *Paspalum* spp., *Poa annua*), as Compostas (*Calendula arvensis*, *Senecio vulgaris*, *Leontodon taraxacoides*, *Chamaemelum mixtum*), as Leguminosas (*Trifolium* spp., *Ornithopus compressus*, *Scorpiurus vermiculatus*) e as Cariofiláceas (*Cerastium glomeratum*, *Stellaria media*, *Anagallis arvensis*). A vegetação que se desenvolve nestes locais inclui-se predominantemente nas classes *Stellarietea media*, *Helianthemetea guttati* e *Artemisietea vulgaris*.

A presença exclusiva neste habitat do estrato herbáceo (o estrato arbustivo é geralmente inexistente e o arbóreo quando presente extremamente disperso) reduz consideravelmente a sua capacidade de sustentação para uma grande percentagem das espécies da fauna ocorrentes na área de estudo. No entanto, estas mesmas características concedem às culturas anuais de sequeiro uma considerável importância para as espécies associadas a pseudo-estepes, entre as quais as mais emblemáticas são as aves estepárias, incluindo o Sisão (*Tetrax tetrax*), a Abetarda (*Otis tarda*) e o Alcaravão (*Burhinus oedicnemus*), entre outras.

As culturas arvenses de sequeiro apresentam também importância para algumas aves de rapina, exercendo a função de zonas de caça. Algumas destas espécies encontram-se particularmente associadas a este habitat, tais como o Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) e o Peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*) (Palma *et al.*, 2001). Este habitat exerce ainda a função de área de assentamento de juvenis de outras espécies de rapinas como a Águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*) e a Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*).

Nos mamíferos, as culturas arvenses de sequeiro são importantes para variados roedores, para a Lebre (*Lepus capensis*) e, indirectamente, para os carnívoros que fazem destes animais a base da sua dieta.

Olival

O olival é o segundo habitat mais frequente na área de estudo, ocorrendo em toda a extensão da área estudada. Este habitat ocupa 511,9 ha, ou seja, 29,7% da área total em estudo, sendo de destacar a particularidade de se registar nos últimos anos – mesmo antes da introdução do regadio na área que virá a ser beneficiada – uma tendência para conversão de áreas de culturas anuais para novos olivais de regadio. Em termos regionais, na envolvente mais ampla à área de estudo, este habitat apresenta uma representatividade superior à que regista na área de estudo.





Este habitat caracteriza-se por plantações de oliveiras (*Olea europaea* var. *europaea*) que podem atingir extensões consideráveis. Uma boa parte dos olivais da área de estudo, em particular os mais recentes, são regados (sistema gota-a-gota), facto que foi confirmado durante os trabalhos de campo. Na Carta de habitats não são distinguidos os olivais regados dos restantes, uma vez que o método de rega utilizado (gota-a-gota) não é passível de detecção através de foto-interpretação. Alguns olivais registam também a presença de figueiras (*Ficus carica* L.).

Os olivais são frequentemente limpos de vegetação, facto que justifica a inexistência de sobcoberto herbáceo em muitos dos olivais da área de estudo, nomeadamente nos mais recentes. Nenhum olival em exploração apresenta sobcoberto arbustivo.

Quando presente, o sobcoberto herbáceo é composto por espécies características de prados e arrelvados maioritariamente incluídas na classe *Stellarietea media*, das quais se salientam *Calendula arvensis*, *Sherardia arvensis*, *Stachys arvensis*, *Anagallis arvensis* e *Oxalis pes-caprae*.

Em relação à fauna, os olivais são habitats de alguma importância, dado que a presença do estrato arbóreo aumenta a capacidade de sustentação do habitat, disponibilizando novos nichos e uma acrescida disponibilidade alimentar na forma dos frutos, que fazem parte da dieta de muitas espécies, em particular aves, mas também alguns mamíferos que incluem frutos na sua dieta (como o Texugo – *Meles meles*).

A importância do olival como habitat para a fauna é, no entanto, consideravelmente menor do que outros habitats com a presença do estrato arbóreo, como os montados, dado que se trata de um habitat mais artificializado e com maior presença humana do que os montados, muito embora mesmo estes constituam já fases de degradação da floresta mediterrânica. Na área de estudo a quase totalidade dos olivais observados apresentam-se maneados e tratados, sem a presença de sobcoberto arbustivo, o que diminui também a sua importância para a fauna.

Os olivais são particularmente importantes para um conjunto de passeriformes, entre os quais se incluem alguns corvídeos, como a Pega-azul (*Cyanopica cyana*), silvídeos, como a Felosa-poliglota (*Hippolais polyglota*), fringilídeos, como o Tentilhão (*Fringilla coelebs*) e o Pintassilgo (*Carduelis carduelis*), entre muitos outros.

Entre a herpetofauna, os olivais abrigam a quase totalidade das espécies de répteis inventariadas para a área de estudo, com excepção das espécies de hábitos dulçaquícolas, e entre os anfíbios ocorrem as espécies de hábitos mais terrestres como o Sapo-corredor (*Bufo calamita*) e o Sapo-de-unha-negra (*Pelobates cultripes*), entre outros.



Quanto aos mamíferos, ocorrem várias espécies de roedores e morcegos, os lagomorfos (em particular a Lebre, *Lepus granatensis*), e alguns carnívoros mais generalistas, como a Raposa (*Vulpes vulpes*) e o Texugo (*Meles meles*).

Montados de sobre e azinho

Este habitat engloba todas as zonas com presença de azinheiras ou de sobreiros, cujo coberto arbóreo se apresente relativamente denso. Estes montados caracterizam-se por um aproveitamento agro-silvo-pastoril que dá origem a diferentes tipos de sobcoberto. Ocorrem na área de estudo maioritariamente montados com prados e arrelvados de plantas anuais e/ou bianuais, para pastoreio, montados com culturas anuais no sobcoberto (culturas cerealíferas), conjuntamente com montados sem qualquer sobcoberto devido a operações de preparação e limpeza do terreno (lavoura ou gradagem). Ocorrem ainda, embora de forma residual, montados com sobcoberto de matos.

Na área de estudo, e tal como foi referido no ponto anterior, foram cartografados dois tipos de montados:

- *montados de sobre e azinho*, onde se cartografaram os montados densos e em médio a bom estado de conservação, onde o uso é sobretudo a pastorícia;
- *montados esparsos com culturas anuais em sobcoberto*, onde se cartografaram os montados esparsos, com densidades do coberto arbóreo inferiores a 10 árvores/ha, e que apresentam como uso no sobcoberto culturas anuais de sequeiro.

O montado de sobre e azinho é o terceiro habitat mais abundante na área de estudo. Se considerarmos os dois tipos cartografados, no seu conjunto ocupam cerca de um quarto da área de estudo (415,2 ha).

Os montados da área de estudo, na sua grande maioria, são constituídos unicamente por azinheiras. Este é de resto o cenário mais frequente em toda a região enquadrante da área em estudo, tendo os montados de sobre ou os montados mistos (sobre e azinho) uma expressão francamente reduzida. O sobcoberto é dominado por comunidades de terófitos pioneiros que compõem prados e arrelvados e se incluem nos agrupamentos fitossociológicos *Stellarietea media*, *Helianthemetea guttati* e *Artemisietea vulgaris*.

As escassas zonas onde o sobcoberto dos montados se apresenta diversificado, relativamente denso e estratificado, correspondem a zonas pouco intervencionadas e por vezes com declives acentuados. Nessas áreas o sobcoberto dos montados é constituído por arbustos das classes *Quercetea ilicis*, *Quercu-Fagetetea* e *Cisto-Lavanduletea* (estevais).

Os montados mais densos ocorrem um pouco por toda a área de estudo em pequenas manchas, formando áreas contínuas e relativamente mais extensas na envolvente à área projectada para instalação do Reservatório de



Orada e na área do adutor de Brinches-Enxoé, nas proximidades da albufeira do Enxoé. Esta dominância do montado nestas duas zonas deve-se fundamentalmente aos declives mais elevados e aos solos de pior qualidade (na maioria solos litólicos não húmicos, como pode ser observado nas Cartas 12 e 13 – Volume III) ocorrentes nestas áreas, o que diminui sua potencialidade para os usos agrícolas, levando assim ao uso agro-florestal e florestal.

Os montados com média a elevada densidade e/ou com a presença de matos mediterrânicos no sobcoberto são os mais interessantes do ponto de vista ecológico, albergando uma maior diversidade florística e faunística.

No que diz respeito à fauna, os montados de sobre e azinho são um dos habitats mais importantes desta região do país, sendo as formações remanescentes da floresta mediterrânica autóctone, embora os montados correspondam já a fases de degradação e humanização dessa floresta.

Neste sentido os montados são importantes para todos os grupos animais presentes na área de estudo. Entre a herpetofauna, os montados de azinho, em particular os montados sem estrato arbustivo e com elevada pedregosidade, são o habitat preferencial da maioria das espécies de répteis presentes (Pinto *et al.*, 2000a, b e c), incluindo as espécies de maior valor conservacionista, como a Cobra-de-capuz (*Macropododon cucculatus*) e o Fura-pastos (*Chalcides bedriagai*).

Em relação à avifauna, os montados constituem o habitat que suporta a maior diversidade específica deste grupo, desde rapinas como a Águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*) e o Milhano (*Milvus milvus*) a uma grande variedade de passeriformes.

Nos mamíferos, os montados são um habitat importante para várias espécies, de que são exemplo o Texugo (*Meles meles*), o Toirão (*Mustela putorius*) e mesmo o Gato-bravo (*Felis silvestris*) (Santos-Reis *et al.*, 2000a), particularmente nos casos em que o sobcoberto arbustivo se apresenta bem desenvolvido.

Vegetação ribeirinha

Neste habitat incluiu-se todas as áreas sob a influência directa dos cursos de água, ou seja, o próprio leito, as respectivas margens e as formações vegetais que aí se desenvolvem. A área total cartografada deste habitat perfaz apenas cerca de 47,9 ha, ou seja cerca de 2,8 % da área de estudo, e corresponde fundamentalmente às faixas ripícolas da ribeira de Enxoé, incluindo alguns dos seus afluentes, e, em menor extensão, da ribeira de Pias.

A vegetação ripícola em bom estado de preservação não é muito frequente na área de estudo. A maioria das linhas de água existentes possui comunidades que representam etapas de degradação da vegetação ripícola climácica.



Nos casos em que a vegetação ripícola apresenta estrato arbóreo, as espécies mais frequentemente observadas são os salgueiros (*Salix* spp.), os choupos (*Populus* spp.) e os freixos (*Fraxinus* spp.). O agrupamento fitossociológico mais frequente é a classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*. No entanto, em virtude das diversas actividades humanas desenvolvidas, a vegetação existente nas linhas de água da área de estudo é, na sua grande maioria, de porte arbustivo e herbáceo.

As formações arbustivas são maioritariamente loendrais, tamargueirais e silvados onde ocorrem as espécies *Rubus ulmifolius* (silva), *Nerium oleander* (loendro) e *Tamarix africana* (tamargueira), características da classe *Nerio-Tamaricetea*. A vegetação ripícola presente nas margens das linhas de água de corrente fraca é frequentemente densa, com porte arbustivo e dominada pela classe *Phragmiti-Magnocaricetea* da qual são características as espécies *Typha angustifolia* e *Phragmites australis* (Alves *et al.*, 1998). As formações herbáceas incluem maioritariamente os juncais e os arrelvados característicos da classe *Molinio-Arrhenatheretea*.

Em termos da fauna, este habitat é de elevada importância para uma grande diversidade de espécies, quer como corredores ecológicos, quer como habitat propriamente dito. Este habitat constitui ainda uma interface entre os habitats dulçaquícolas e terrestres, acolhendo espécies de um meio e do outro.

A vegetação ripícola é particularmente importante para os anfíbios, ocorrendo aqui a quase totalidade das espécies inventariadas para a área de estudo, incluindo as espécies de maior relevância conservacionista, como a Rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*) e a Relá-meridional (*Hyla meridionalis*). Entre os répteis, ocorrem as espécies de hábitos mais dulçaquícolas, como as Cobras de água (*Natrix natrix* e *N. maura*) e os Cágados (*Emys orbicularis* e *Mauremys leprosa*).

Este habitat é também de elevada importância para as aves, suportando uma grande diversidade de espécies, incluindo alguns mais estritamente ligados ao meio aquático como os anseriformes e os charadriiformes, para além de variados passeriformes, e de animais de outras ordens. Em relação aos mamíferos, a vegetação ripícola é utilizada como corredores ecológicos (Toirão -*Mustela putorius*), como zonas de alimentação (Lontra - *Lutra lutra*) ou mesmo como habitat permanente, como a Rata-de-água (*Arvicola sapidus*).

Culturas anuais de regadio

Inserem-se neste habitat todas as culturas anuais cultivadas em sistema de regadio (milho, girassol, beterraba e hortícolas, entre outras). A cartografia das culturas anuais de regadio é um processo algo dificultado pelo facto destas culturas alternarem com as pastagens e os pousios. Este facto leva a que os resultados da fotointerpretação podem resultar algo distorcidos, já que representam apenas a realidade de um ano, podendo dar-se o caso de áreas que se encontravam em pousio nesse ano serem cartografadas por isso como culturas





anuais de sequeiro, mas serem actualmente regadas. Por outro lado a distinção entre as culturas anuais de sequeiro e de regadio nas fotografias áreas nem sempre é óbvia.

Para tentar minimizar os erros induzidos por estas dificuldades as áreas de regadio identificadas pela fotointerpretação foram reconhecidas no campo, tendo a cartografia sido aferida pelas observações *in loco*. De facto, para além das áreas reconhecidas na fotografia aérea foram identificadas várias outras áreas de regadio durante os trabalhos de campo.

Desta forma foram consideradas culturas anuais de regadio apenas aquelas que se encontravam a ser regadas à data da realização da primeira campanha de campo, existindo indícios desse facto (infra-estruturas de rega no local). As restantes culturas foram cartografadas como culturas anuais de sequeiro.

Este habitat é o quinto mais abundante na área de estudo, ocupando apenas 2,6% da mesma, com 45,5 ha e ocorrendo exclusivamente na área do adutor de Brinches-Enxoé.

As culturas anuais de regadio apresentam um cariz intensivo e assentam geralmente em monoculturas de diversas espécies (beterraba, milho, hortícolas, etc.). Surgem também nestas culturas espécies “infestantes” que, dada a elevada disponibilidade de água, são frequentemente espécies mesofílicas e higrofílicas que fitossociologicamente se incluem na classe *Molinio - Arrhenatheretea* (vegetação herbácea vivaz que se desenvolve em solos húmidos, raramente submersos). No entanto, devido ao uso de herbicidas, a diversidade florística é frequentemente muito pobre.

As culturas anuais de regadio apresentam o mesmo tipo de constrangimentos para a fauna descritos para as culturas anuais de sequeiro (ausência de estratos arbóreos e arbustivos), a que se associa ainda um elevado nível de perturbação humana e a utilização de fertilizantes e pesticidas, em concentrações consideráveis. A maioria das espécies faunísticas que aqui ocorrem são normalmente espécies generalistas, quer em termos tróficos, quer em termos da utilização do habitat, aproveitando abundantes disponibilidades sazonais de recursos alimentares (sementes e matéria vegetal).

Destacam-se algumas espécies de elevada plasticidade ecológica, e relativamente bem adaptadas à pressão humana, assim como a Salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*), a Garça-boeira (*Bubulcus ibis*) e o Ratinho-caseiro (*Mus musculus*). Algumas espécies de morcegos, incluindo algumas com interesse conservacionista, têm aqui ocorrência potencial, utilizando este habitat como local de alimentação (nomeadamente, nas searas regadas de milho e girassol), como o Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), o Morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus hipposiderus*) ou o Morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*) (Raínho *in* SEIA, 1995 e com.pess.).



Zonas artificializadas

As zonas artificializadas correspondem fundamentalmente às habitações isoladas bem como às restantes áreas artificializadas associadas a actividades humanas onde o coberto vegetal está altamente alterado e/ou é praticamente inexistente. Este habitat artificial ocupa 0,7% da área de estudo (11,9 ha).

Os recursos florísticos e faunísticos presentes nestes locais incluem espécies de carácter antropofílico e de elevada tolerância ecológica. Comparativamente com os restantes habitats em análise, estas áreas não possuem valor ecológico significativo.

Entre a fauna ocorrem apenas espécies marcadamente antropofílicas, de ocorrência comum em associação com o homem no nosso país, de que são exemplo a Osga (*Tarentola mauritanica*), o Pardal-comum (*Passer domesticus*), a Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbica*), a Andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*), o Andorinhão (*Apus apus*), o Melro-preto (*Turdus merula*), o Morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*), o Rato-caseiro (*Mus spretus*) ou a Ratazana-castanha (*Rattus norvegicus*).

Planos de água

Esta unidade, representada na carta de habitats praticamente apenas por uma mancha situada na extremidade nascente da área de estudo, corresponde a parte da albufeira de Enxoé. Dos 4,6 ha cartografados deste habitat (0,3 % da área de estudo), 3,8 ha correspondem à albufeira do Enxoé (no NPA).

As albufeiras e pequenas represas ocorrentes constituem habitats com disponibilidade de água doce que favorecem o desenvolvimento de diversas espécies das famílias Poaceae, Juncaceae e Cyperaceae. Este tipo de vegetação enquadra-se de uma forma geral na classe *Molinio – Arrhenatheretea*.

Nalguns casos podem encontrar-se comunidades arbustivas e mesmo arbóreas de taxa ripícolas como por exemplo os salgueiros (*Salix* spp.), os loendros (*Nerium* spp.), os caniçais (*Phragmites* spp.), os canaviais (*Arundo* spp.), as tábuas (*Typha* spp.) e os bunhos (*Scirpus* spp.) (Alves *et al.*, 1998).

Embora quase sempre de reduzida dimensão e bastante dispersos, os pequenos planos de água são importantes para a manutenção de diversas espécies animais associadas a habitats dulçaquícolas. Para a área de estudo são de referir a Rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*), o Cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*), algumas espécies de Anatódeos (patos) e a lontra (*Lutra lutra*).

A albufeira do Enxoé, enquanto plano de água de maiores dimensões, poderia oferecer condições de sustentabilidade para várias outras espécies para além das referidas. No entanto esta albufeira apresentou ao longo dos últimos anos problemas relativamente graves de qualidade da água, facto que reduziu



significativamente a sua importância ecológica. A sua composição fitoplanctónica é dominada continuamente por cianobactérias e a comunidade ictiofaunística presente é dominada por carpas (*Cyprinus carpio*), com a presença apenas de mais algumas espécies exóticas mais tolerantes ecologicamente, como o achigã (*Micropterus salmoides*) e a perca-sol (*Lepomis gibbosus*).

Hortas e Pomares

Este habitat engloba as hortas e os pomares que se localizam normalmente junto às zonas urbanizadas. As áreas de pomar e de hortas identificadas não ultrapassam 1,9 ha, representado apenas 0,1% da área total em estudo.

Estas culturas apresentam um sobcoberto herbáceo de comunidades ruderais. As comunidades vegetais presentes neste biótopo inserem-se, principalmente, nas classes *Stellarietea media*, *Artemisietea vulgaris*, e *Helianthemetea guttati*. Dado o seu carácter extremamente artificializado, apenas as espécies faunísticas mais antropofílicas ocorrem neste habitat, incluindo espécies como o Pardal-doméstico (*Passer domesticus*), o Rato-das-hortas (*Mus spretus*), entre outras.

4.6.2.4. Importância ecológica dos habitats da área de estudo

Dos habitats identificados na faixa de 200 m em torno da área de implantação das infra-estruturas em estudo, o de maior importância ecológica é o montado, o que se deve ao elenco florístico e faunístico associado a este habitat.

A vegetação ribeirinha é também um habitat de elevada importância ecológica, constituindo conjuntamente com os montados mais densos as áreas mais naturalizadas da área de estudo, sendo portanto repositórios da biodiversidade florística e faunística dos habitats climáticos originais.

As culturas anuais (sequeiro e regadio) e o olival são claramente os habitats mais abundantes, ocupando no seu conjunto 72% da área de estudo, o que demonstra bem a humanização do mosaico de habitats presente, fundamentalmente devida às actividades agro-silvo-pastoris. O peso do conjunto destes dois habitats na área de estudo é consentâneo com o peso que os mesmos assumem no contexto regional mais amplo (Baixo Alentejo) em que se insere a área de estudo. Embora estes habitats possam apresentar importância para alguns grupos, como as aves estepárias e algumas rapinas (no caso das culturas anuais de sequeiro), possuem menor importância ecológica e conservacionista comparativamente com os habitats menos artificializados, como os montados e as galerias ripícolas.



Deve ainda referir-se que as culturas anuais apresentam na área em estudo algum grau de fragmentação, mais elevado na parte norte, facto que se acentua com a tendência em curso de reconversão de áreas de culturas anuais em olivais regados.

Os restantes habitats ocorrem de forma muito pouco expressiva, não apresentando assim uma importância significativa no âmbito da área de estudo do presente descritor.

4.6.3. Flora e vegetação

4.6.3.1. Enquadramento biogeográfico

A área de projecto está incluída no Reino Holártico (unidade que inclui a quase totalidade do Hemisfério Norte), na Região Mediterrânica e na Sub-região Mediterrânica Ocidental. Ao nível da Região regista-se a presença de elementos próprios ao nível da flora (espécies, géneros e famílias) e da vegetação (séries e geoséries), bem como a presença de pisos bioclimáticos inerentes. As espécies *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus oleoides* e *Rhamnus alaternus* são exemplos desta exclusividade.

A área de estudo encontra-se também inserida na Província Luso-Estramadurese, no Sector Marianico-Monchiquense, Sub-sector Baixo Alentejano-Monchiquense e no Super-distrito Baixo-Alentejano.

Segundo Rivas-Martínez *et al.* (1990), a região mais interior do sul do nosso país possui uma vegetação original que inclui os tojais de *Cisto ladaniferi-Ulicetum argentei*, os sobreirais da *Sanguisorbo-Quercetum suberis* e os medronhais da *Phillyreo-Arbutetum rhododendretosum baetici*. Estas comunidades são específicas da área abrangida pelo Sub-sector Baixo Alentejano-Monchiquense.

No que se refere às séries de vegetação, a área de estudo enquadra a série mesomediterrânica seca a Sub-húmida inferior, silícola e luso-extremadurese da azinheira (*Quercus rotundifolia*): *Pyro bourgeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

4.6.3.2. Flora

Elenco florístico

De forma a inventariar a flora da área de estudo foram realizados 32 levantamentos florísticos, localizados em 29 estações de amostragem situadas na área de estudo e região envolvente; em três das estações de amostragem





seleccionadas foram efectuados dois levantamentos florísticos, atendendo à ocorrência de habitats adjacentes; estes levantamentos foram realizados no âmbito do EIA da Rede Primária do Subsistema do Ardila (NEMUS, 2005), cuja área de estudo englobou a actual área de estudo. Apesar das duas áreas de estudo diferirem significativamente na sua dimensão (a actual é cerca de onze vezes inferior), existe uma significativa coincidência ao nível dos habitats em presença e respectivo estado de conservação, existindo uma continuidade desses mesmos habitats que determina uma previsível similitude dos elencos florísticos das duas áreas. O elenco florístico da área em estudo foi posteriormente aferido e complementado, com recurso a trabalho de campo desenvolvido no âmbito de outros trabalhos a decorrer na área em estudo, em Abril de 2006 (NEMUS, 2007b e c) e em Fevereiro e Maio de 2008 (NEMUS, 2008c e d). Não se realizaram levantamentos florísticos nas zonas artificializadas, dado o reduzido interesse florístico das mesmas (confirmado durante os trabalhos de campo).

O elenco florístico é apresentado no Anexo IV.1 (Volume IV) e nele constam o nome da família, da espécie, o tipo fisionómico, de acordo com a classificação em tipos biológicos de Raunkier (Goldsmith *et al.*, 1986) e a respectiva área de origem segundo Pinto da Silva *et al.* (1989).

Nos levantamentos efectuados (apresentados no Anexo IV.2, Volume IV) foram identificados um total de 114 espécies, 103 géneros e 39 famílias.

Tipos biológicos

O elenco florístico da área de estudo encontra-se distribuído pelos seguintes tipos biológicos:

- Terófitos (TH): **46%**;
- Criptófitos (CR): 7%;
- Hemicriptófitos (H): **26%**;
- Caméfitos (CH): 5%;
- Fanerófitos (PH): **16%**.

A flora da área de estudo é dominada pelas plantas anuais ou terófitos, seguindo-se os hemicriptófitos e os fanerófitos. Esta dominância é característica da flora mediterrânica, uma vez que estes são os tipos biológicos melhor adaptados à estação seca do clima mediterrânico.

Aspectos fitogeográficos

As plantas identificadas foram agrupadas segundo a sua área de origem e verifica-se que a distribuição geográfica das espécies é a seguinte:



- Cosmopolita (K): 10,6%;
- Holoártico (HO): 0,9%;
- Euro-Asiático (EA): 10,6%;
- Euro-Siberiano (ES): 2,7%;
- Atlântico (AT): 0,9%;
- Atlântico-Mediterrânico (AM): 7,1%;
- Macaronésico (MA): 0%;
- Ocidental-Mediterrânico (WM): **15,9%**;
- Mediterrânico (ME): **42,5%**;
- Endemismo (E): **5,3%**;
- Planta Sinantrópica (S): 3,5%.

Os resultados obtidos permitem observar uma dominância clara das espécies mediterrânicas, seguindo-se-lhes as espécies ocidental-mediterrânicas, as espécies cosmopolitas e as euro-asiáticas. Deste modo, as espécies mediterrânicas (ME e WM) representam 58,4% da totalidade de espécies inventariadas, o que se deve às características ambientais mediterrânicas da área de estudo. As espécies atlânticas não apresentam grande representatividade, confirmando-se assim a fraca influência atlântica desta zona.

Foi também identificada uma fracção significativa de espécies endémicas (5,3%), dos quais se salientam as seguintes: *Linaria amethystea* (Lam.) Hoffmanns. & Link ssp. *amethystea* (End. Ibérico), *Calamintha baetica* Boiss & Reuter (End. Europa), *Lavandula pedunculata* (Miller) Cav. (End. Ibérico), *Cytisus striatus* (Hill) Rothm. (End. Ibérico) e *Salix salvifolia* Brot. ssp. *australis* Franco (End. Portugal e espécie de interesse comunitário [Anexo II da Directiva Habitats: Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril]).

O Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Guadiana (Hidroprojecto *et al.*, 2001), indica a ocorrência de 15 espécies RELAPE nas quadrículas UTM 10 km x 10 km que são interceptadas pela área de estudo do presente EIA (PB29, PC20, PC21, PC30). Destas, apenas se confirmou na área de estudo a presença de *Salix salvifolia* spp. *australis* durante os trabalhos de campo. As espécies em questão e o seu estatuto de conservação são indicadas no quadro seguinte.

Quadro 4.6.2 – Plantas RELAPE nas quadrículas UTM 10 kmx10 km interceptadas pela área de estudo do presente EIA

Espécie	Estatuto
<i>Allium schmitzii</i>	6
<i>Anchusa granatensis</i>	I
<i>Astragalus epiglottis</i> spp. <i>epiglottis</i>	I



<i>Centaurium microcalyx</i>	1
<i>Coicya transtagana</i>	5
<i>Hypericum pubescens</i>	6
<i>Lepidium latifolium</i>	1
<i>Linaria ricardoii</i>	10
<i>Lipia canescens</i>	1
<i>Marsilea batardae</i>	9
<i>Reseda phyteuma</i>	2
<i>Rumex intermedius</i> spp. <i>lusitanicus</i>	3
<i>Ruscus aculeatus</i>	4
<i>Salix salvifolia</i> spp. <i>australis</i>	9
<i>Solanum citrullifolium</i>	2

Fonte: Hidroprojecto *et al.* (2001)

Legenda:

- 10 – Espécies prioritárias do Anexo II da Directiva Habitats;
- 9 – Outras espécies do Anexo II da Directiva Habitats;
- 8 – Espécies endémicas de Portugal, raras, não incluídas nas duas categorias anteriores;
- 7 – Espécies endémicas da Península Ibérica, raras, não incluídas nas categorias anteriores;
- 6 – Espécies endémicas de Portugal e da Europa, localizadas, raras não incluídas nas categorias anteriores;
- 5 – Outras espécies raras não incluídas nas categorias anteriores;
- 4 – Espécies do Anexo V da Directiva Habitats e Orquídeas;
- 3 – Outras espécies endémicas de Portugal não incluídas nas categorias anteriores;
- 2 – Outras espécies localizadas não incluídas nas categorias anteriores;
- 1 – Espécies pouco frequentes.

4.6.3.3. Vegetação

A área em estudo abrange paisagens e habitats diversos sobre relevos medianamente acidentados e zonas de planície. Nas zonas de maior relevo ocorrem por vezes, montados de azinho e/ou sobro, raramente com sobcoberto de matos, e nas planícies encontram-se montados de azinho com culturas anuais, prados e arrelvados. Esta diversidade de habitats não é, no entanto, muito elevada e verifica-se a existência de extensas monoculturas, como é o caso do olival e das culturas cerealíferas.

A identificação e a caracterização dos diferentes tipos de vegetação presentes na área de projecto e o respectivo significado ecológico são definidos com recurso ao reconhecimento fitossociológico. Foram realizados diversos inventários florísticos que procuraram abranger os diferentes tipos de vegetação.

Relativamente à caracterização que se segue é importante referir que os agrupamentos fitossociológicos são muitas vezes de difícil reconhecimento por meio dos dados obtidos, uma vez que estes apresentam grande heterogeneidade. Esta heterogeneidade deve-se à diversidade de intervenções executadas sobre os diversos



biótopos (quer no espaço, quer ao longo do tempo) e à diversidade de microclimas e de tipos de solos presentes.

O facto de nem sempre todas as espécies se encontrarem desenvolvidas e em floração, aquando da realização dos levantamentos, também dificulta a análise. No entanto, alguns agrupamentos são evidentes, dadas a presença e abundância de espécies características. O recurso a bibliografia especializada permitiu ainda colmatar as lacunas existentes.

Culturas anuais

Na denominação de culturas anuais incluem-se as formações vegetais herbáceas resultantes das intensas e prolongadas actividades humanas sobre o coberto vegetal. Estas formações correspondem a etapas avançadas de degradação e incluem os prados e arrelvados, pousios para pastoreio e culturas cerealíferas, nalguns casos sob o coberto de azinho esparso.

Segundo os inventários realizados (Quadro IV.2.1 do Anexo IV.2, Volume IV), a vegetação analisada enquadra-se na classe *Stellarietea media*, uma vez que o número de espécies características desta classe é bastante significativo. Desta classe estão presentes vários agrupamentos que se filiam na ordem *Solano nigrae-Polygonetalia convolvuli* que inclui associações eurosiberianas e mediterrânicas com predominância de terófitos denominados infestantes de culturas.

Os levantamentos realizados permitem inferir a presença das referidas associações, nomeadamente aquelas incluídas na aliança *Polygono convolvuli-Chenopodion polyspermi* correspondentes às observadas nas culturas estivais-otonais e que apresentam distribuição atlântico-medioeuropeia e mediterrânica. Da mesma forma, embora os dados obtidos não permitam o claro reconhecimento, é também possível a ocorrência da associação *Citro-Oxalidetum pes-caprae* O. Bolòs 1975, filiada na aliança *Fumarion wirtgenio-agrariae* (associações mediterrânicas frequentes em culturas de sequeiro e regadio). Esta associação é característica do piso termomesomediterrânico inferior e surge frequentemente nas culturas de regadio da bacia hidrográfica do Guadiana (Costa *et al.*, 1998).

De acordo com os levantamentos efectuados ocorrem também outras comunidades nestes habitats. Salientam-se as já referidas comunidades terófiticas pioneiras, também presentes no olival, incluídas na ordem *Helianthemetalia guttati* e os prados e juncais densos da classe *Molinio-Arrhenatheretea* (Costa *et al.*, 1998).

As comunidades herbáceas vivazes mediterrânicas que surgem muitas vezes em solos revolvidos e com alguma humidade da ordem *Agropyretalia repentis* (classe *Artemisietea vulgaris*) podem também ser identificadas nos levantamentos efectuados (Espírito-Santo, 1996; Costa *et al.*, 1998).





Olival

Os olivais possuem na sua maioria dois estratos: o estrato arbóreo constituído por oliveiras (*Olea europaea* L. var. *europaea*) e um sobcoberto herbáceo variável. A constituição do sobcoberto do olival varia entre um estrato herbáceo diversificado, um estrato herbáceo pobre e a total ausência de vegetação, devido às limpezas frequentes efectuadas nestas culturas

Actualmente, uma percentagem considerável dos olivais é regada e tratada para que o sobcoberto não se desenvolva abundantemente. Esta medida pretende evitar a competição pela água e pelos nutrientes necessários ao desenvolvimento das oliveiras e facilitar o acesso a todas as árvores e respectivo sistema de rega.

Este tipo de manejo faz com que este habitat não possua uma diversidade vegetal elevada, nem as espécies presentes possuam valor conservacionista relevante. A vegetação presente consta nos levantamentos do Quadro IV.2.2 (Anexo IV.2, Volume IV) onde se expressam os agrupamentos fitossociológicos identificados. Verifica-se que as espécies dominantes se incluem na classe fitossociológica *Stellarietea media* que caracteriza as comunidades nitrofilicas de terófitos ou geófitos que surgem em áreas intervencionadas pelo homem, como as áreas agrícolas e as áreas urbanas. Esta vegetação compete com outros tipos de vegetação anual ou vivaz, possui uma grande adaptabilidade e uma distribuição cosmopolita (Costa *et al.*, 1998).

Os levantamentos efectuados permitiram também reconhecer outros agrupamentos. Observa-se a ocorrência de comunidades terofíticas pioneiras, bem adaptadas a solos oligotróficos consolidados durante a estação seca da ordem *Helianthemetalia guttati*. Esta ordem filia-se na classe *Helianthemetea guttati* de distribuição mediterrânica, euro-siberiana e saharo-arábica com preferência por zonas de climas secos e semi-áridos (Espírito-Santo, 1996). Conjuntamente, estão presentes algumas espécies que surgem normalmente em solos profundos e húmidos e que constituem os prados e juncais densos da classe *Molinio-Arrhenatheretea* ou a vegetação herbácea vivaz da classe *Artemisietea vulgaris* (Espírito Santo, 1996; Costa *et al.*, 1998).

Montado

As comunidades vegetais albergadas pelos montados da área de estudo constam dos inventários do Quadro IV.2.3 (Anexo IV.2, Volume IV). As áreas de montado são na sua maioria pouco extensas e encontram-se em muitos casos com monoculturas cerealíferas no sobcoberto ou com prados e arrelvados que constituem áreas de pastoreio e de pousio. As únicas zonas da área de estudo onde ocorrem manchas relativamente extensas de montado, como já referido anteriormente, são junto ao futuro Reservatório de Orada e na envolvente à albufeira do Enxoé. Ocorrem ainda áreas de montado com um sobcoberto desprovido de vegetação onde os solos foram recentemente lavrados.



Na área de estudo domina o montado de azinho estreme, embora se tenha verificado a existência de, pelo menos, uma mancha de montado misto de sobre e azinho.

Com base nos trabalhos de campo realizados verifica-se que o elevado estado de degradação da vegetação (e mesmo a inexistência de sobcoberto) dos montados da área de estudo não permitiu o reconhecimento da associação fitossociológica característica destes montados de azinho *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae* (Rivas-Martinez, 1979).

De acordo com o quadro fitossociológico (Quadro IV.2.3 do Anexo IV.2, Volume IV), as espécies dominantes filiam-se na ordem e na classe mediterrânicas *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex. Molinier 1934 em. Rivas-Martinez 1975 e *Quercetea ilicis* Br.-Bl. 1947. Estes agrupamentos correspondem aos bosques climácicos mediterrâneos, perenifólios ou marcescentes, existentes nos andares termo, meso e supramediterrânicos de ombroclima húmido a seco. Ocupam qualquer tipo de solo e apresentam uma ampla distribuição mediterrânica ocorrendo desde a subregião atlântica até à região saharo-arábica (Costa *et al.*, 1998).

Os inventários realizados demonstram que a floresta climácica foi alvo de uma intervenção humana intensa e prolongada. A densidade e o grau de cobertura das árvores é baixo e nalguns casos o estrato arbustivo apresenta espécies arbustivas da classe *Cisto-Lavanduletea*, ordem *Lavanduletalia stoechadis*. Estas comunidades arbustivas constituem uma etapa de degradação dos bosques e pré-bosques meso-oligotróficos, de sítios maioritariamente secos e engloba os estevais mediterrânicos com predomínio de nanofanerófitos e caméfitos dos géneros *Cistus* spp. e *Lavandula* spp.. Estes elementos desenvolvem-se frequentemente em solos siliciosos erosionados ou imaturos da zona ocidental-mediterrânica (Malato-Beliz, 1990; Costa *et al.*, 1998).

Como referido anteriormente, a degradação da vegetação é evidente e atinge na maioria dos montados estados ainda mais avançados de degradação comprovados pela presença das espécies herbáceas características das classes *Helianthemetea guttati* e *Stellarietea media*. Estas classes englobam a vegetação composta por terófitos pioneiros ou geófitos nitrofilicos de ampla distribuição e que ocorrem em inúmeros habitats com intervenção humana (Costa *et al.*, 1998).

Vegetação ribeirinha

As comunidades vegetais que ocupam as margens das linhas de água, mesmo as de reduzido caudal, contribuem para a fixação das referidas margens. Às comunidades ripícolas relativamente estratificadas e preservadas associa-se normalmente uma grande biodiversidade e importância ecológica.

Na área de estudo e sua envolvente a maioria das ribeiras e barrancos é alvo frequente de intervenções de “limpeza” da vegetação. Este facto promove o desenvolvimento de comunidades herbáceas de juncais,





canaviais e relvados. Estes tipos de vegetação constituem etapas avançadas da degradação dos bosques ribeirinhos caducifólios (salgueirais, amiais, etc.) ou mesmo da degradação dos silvados. Neste tipo de comunidades dominam espécies de *Juncus* spp., *Carex* spp. e *Scirpus* spp. (Moreira & Duarte, 2002).

Nos juncais da área de estudo dominam hemiptófitos e geófitos em solos húmidos e profundos. Estas espécies são características da classe *Molinio-Arrhenateretea* (Quadro IV.2.4 do Anexo IV.2, Volume IV). Também os caniçais estão presentes na área de projecto. Estas comunidades são constituídas por helófitos de grande porte que se desenvolvem nas margens de linhas de água meso-eutróficas (zonas de águas calmas ricas em nutrientes) e são característicos da associação mediterrânica-atlântica *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis* (Moreira & Duarte, 2002).

Os canaviais são outra das comunidades ribeirinhas características no sul do país e também se observam na área de projecto. Tratam-se de comunidades nitrófilas dominadas por espécies exóticas do género *Arundo* spp. (canas). Embora este género seja originário da Ásia encontra-se amplamente distribuído no nosso país.

O habitat natural caracterizado pela presença da classe *Nerio-Tamaricetea* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957 encontra-se representado na área de estudo, nomeadamente pela associação *Rubo ulmifoliae-Nerietum oleandri* O. Bolòs 1956 que denomina os loendrais mediterrânicos termófilos existentes nas linhas de água com acentuada secura estival frequentes na bacia do Guadiana (Espírito-Santo *et al.*, 1995).

Por último, refiram-se as comunidades arbustivas com dominância do género *Salix* spp., denominadas salgueirais. Na área de estudo ocorrem espécies características da ordem *Salicetalia purpureae* (classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*) que constituem um habitat natural listado na Directiva Habitats e inclui a espécie prioritária endémica de Portugal *Salix salviifolia* ssp. *australis*. Estas comunidades resistem a períodos de seca alargados e a associação mais comum denomina-se *Salicetum atrocinereo-australis* e representa os salgueirais arbustivos termo e mesomediterrânicos das margens dos rios e ribeiras de carácter torrencial e leitos de cheia em solos siliciosos aluvionares (Moreira & Duarte, 2002).

4.6.4. Fauna

4.6.4.1. Metodologia

A inventariação do elenco faunístico da área de estudo incidiu em particular sobre os grupos animais potencialmente mais afectados pelas acções do projecto em análise. Assim, dado que as principais acções associadas ao projecto incidirão sobre os habitats terrestres presentes na área de estudo, são descritas nos



pontos seguintes as quatro classes de vertebrados terrestres mais dependentes deste mosaico de habitats: os Anfíbios, os Répteis, as Aves e os Mamíferos.

Para além das alterações aos habitats terrestres, algumas das acções de projecto são susceptíveis de interferir com a rede hidrográfica local, nomeadamente a instalação da rede de adutores e construção e funcionamento do Reservatório de Orada (de tipo pequena barragem). Espera-se que estas interações das infra-estruturas de projecto com as linhas de água sejam mínimas. Não obstante, considera-se apropriado que se faça uma descrição do elenco ictiofaunístico local, dado ser este um grupo (a par dos anteriormente referidos) potencialmente mais afectado pelas perturbações dos cursos de água descritas.

A inventariação do elenco faunístico da área de estudo foi realizada através da compilação de todos os elementos bibliográficos, técnicos e científicos, disponíveis para a área de estudo. Este inventário bibliográfico foi complementado com campanhas de campo para detecção directa e indirecta das espécies presentes na área de estudo, realizadas no âmbito de outros trabalhos desenvolvidos na área de estudo, em Fevereiro de 2003, Abril de 2006 e Fevereiro e Maio de 2008 (NEMUS, 2005, 2007b e c e 2008c e d, respectivamente).

Os pontos de amostragem para a fauna coincidiram com as estações de amostragem da flora, de acordo com o descrito no ponto 4.6.3.2. Em cada uma destas estações foi realizado um ponto de observação sem raio, para detecção directa e indirecta (vocalizações, dejectos e outros vestígios) das espécies da fauna presentes. Sempre que possível foi registado para cada espécie detectada o habitat utilizado, de forma a avaliar a importância relativa de cada habitat para a fauna.

Esta metodologia resultou na inventariação do elenco faunístico que se apresenta nos Quadros V.1 a V.5 do Anexo V (Volume IV), onde se indica para cada espécie o grau de probabilidade da sua presença (confirmada/provável), o seu estatuto de conservação e os seus habitats preferenciais. O inventário faunístico constituirá o elemento central no processo de avaliação dos impactes ambientais sobre a fauna associados à implementação das infra-estruturas em análise.

Entre as fontes bibliográficas consultadas de maior relevância, para a elaboração do inventário faunístico, contam-se o “Estudo Preliminar de Impacte Ambiental do Sistema de Rega do Ardila” (AQUALOGUS & SEIA, 2001), o “Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Guadiana” (Hidroprojecto *et al.*, 2001), o “Plano de Ordenamento das Albufeiras de Alqueva e Pedrógão” (FBO & CHIRON, 2000) e os estudos de monitorização e de ecologia (Trabalhos de Biologia no Alqueva) realizados no âmbito do “Plano de Minimização e Compensação dos Impactes sobre o Património Natural no Regolfo de Alqueva+Pedrógão” (EDIA, 1998).





De facto, embora os Trabalhos em Biologia no Alqueva tenham incidido em especial sobre a área de regolfo das albufeiras de Alqueva e Pedrógão, as suas áreas de estudo sobrepõem-se parcialmente com a área em análise no presente EIA, em particular na zona mais a Norte da área de estudo.

Assim, nos pontos seguintes procede-se à caracterização do elenco faunístico da área do projecto, considerando-se os grupos animais potencialmente mais afectados pelo mesmo, nomeadamente os Peixes, Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos.

4.6.4.2. Peixes

A implementação das infra-estruturas de projecto implica o atravessamento de algumas linhas de água por canais e condutas de adução, nomeadamente: as ribeiras de Pias e de Enxoé e os barrancos da Zambujeira, da Laje, das Águas Alvas e da Retorta. Será ainda construído um Reservatório (Orada) numa pequena linha de água, o Barranco da Azenha da Aldeia.

Assim, no que respeita à ictiofauna, o elenco inventariado diz respeito apenas aos cursos de água mais directamente afectados pela implementação do projecto. A principal fonte consultada para esta inventariação foi a Carta Piscícola Nacional (Ribeiro *et al.*, 2007). Foram ainda consideradas como podendo ocorrer na área em estudo espécies cujo habitat de ocorrência (de acordo com a descrição efectuada em ICN, 2005) se adequa, ainda que marginalmente, às características das linhas de água da área de estudo.

O elenco ictiofaunístico potencial da área de estudo (Quadro V.1 do Anexo V, Volume IV), engloba um total de 15 espécies, o que representa 26% das 57 espécies de peixes ocorrentes no total da bacia do Guadiana, segundo a Carta Piscícola Nacional (Ribeiro *et al.*, 2007).

A comunidade íctica presente é composta fundamentalmente por espécies dulçaquícolas (primárias), exceptuando uma migradora catádroma, a Enguia (*Anguilla anguilla*).

Os ciprinídeos dominam claramente a comunidade, como sucede em todos os cursos de água meridionais portugueses, com um total de nove espécies presentes, das quais sete correspondem a endemismos ibéricos. Três destes ciprinídeos são endémicos da bacia do Guadiana: o Barbo-de-cabeça-pequena (*Barbus microcephalus*), o Barbo de Steindachner (*Barbus steindachneri*) e a Boga do Guadiana (*Chondrostoma willkommii*).

Por outro lado, uma fracção importante da comunidade é composta por espécies exóticas introduzidas. De facto, seis das espécies presentes são introduções, incluindo os ciprinídeos Carpa e Pimpão (*Cyprinus carpio* e



Carassius auratus), os centrarquídeos Achigã e Perca-sol (*Micropterus salmoides* e *Lepomis gibbosus*), a Gambúsia (*Gambusia holbrooki*) e o Chanchito (*Herichthys facetum*). Os centrarquídeos em particular têm demonstrado uma franca taxa de expansão, geralmente em detrimento das autóctones, em particular nos meios lênticos, já que se tratam de predadores extremamente agressivos e bem adaptados a estes meios.

Em termos conservacionistas, a comunidade ictiofaunística da área de estudo apresenta algum interesse, não só dada a presença já referida dos endemismos, mas também dado o estatuto de ameaça de muitas das espécies presentes. No Quadro 4.6.3 apresenta-se as espécies de peixes de maior valor conservacionista, de entre o elenco da área de estudo.

Quadro 4.6.3 – Espécies de peixes com maior valor conservacionista na área de estudo

Espécie	Nome Comum	L.V.	Berna	DH
<i>Anguilla anguilla</i>	Enguia	EN		
<i>Barbus microcephalus</i>	Barbo-de-cabeça-pequena	NT	III	V
<i>Barbus sclateri</i>	Barbo do Sul	EN	III	V
<i>Barbus steindachneri</i>	Barbo de Steindachner	NT	III	V
<i>Chondrostoma lemmingii</i>	Boga-de-boca-arqueada	EN	III	
<i>Chondrostoma willkommii</i>	Boga do Guadiana	VU	III	II
<i>Squalius pyrenaicus</i>	Escalo do Sul	EN	III	
<i>Squalius alburnoides</i>	Bordalo	VU	III	II

Pela análise do Quadro 4.6.3, oito espécies apresentam estatuto de conservação segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (ICN, 2005). Quatro delas, encontram-se “*Em Perigo*”, incluindo a Enguia (devido fundamentalmente à pressão excessiva de pesca que sofre e ao aumento progressivo de barreiras antropogénicas à sua migração), o Barbo do Sul (*Barbus sclateri*), a Boga-de-boca-arqueada (*Chondrostoma lemmingii*) e o Escalo do Sul (*Squalius pyrenaicus*).

A Boga do Guadiana (*Chondrostoma willkommii*) e o Bordalo (*Squalius alburnoides*) são consideradas espécies “*Vulneráveis*” e o Barbo-de-cabeça-pequena e o Barbo de Steindachner encontram-se “*Quase Ameaçados*”.

A Directiva Habitats (Directiva 92/43/CEE, transposta para Portugal pelo Decreto-Lei n.º 140/99), principal diploma europeu no que concerne à protecção das espécies e habitats naturais, protege no seu Anexo II (espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação) a Boga do Guadiana e o Bordalo. Refira-se ainda que a Convenção de Berna inclui no seu Anexo III, sete das espécies presentes na área de estudo (ver Quadro V.1 do Anexo V, Volume IV).





Em conclusão, apesar da presença de uma fracção considerável de taxa exóticos, a comunidade ictiofaunística da área de estudo, em particular a que ocorre nos afluentes mais significativos do Rio Guadiana, apresenta um significativo valor conservacionista, dada a presença de várias espécies endémicas, ameaçadas em Portugal e protegidas pela legislação nacional e europeia.

4.6.4.3. Anfíbios

O inventário das espécies de anfíbios presentes na área de estudo é apresentado no Quadro V.2 do Anexo V (Volume IV), encontrando-se referenciada a presença de um total de 12 espécies, o que representa 70% dos anfíbios da fauna portuguesa (de acordo com as listagens do Sistema de Informação do Património Natural – ICN, 2004).

Todos os anfíbios presentes na área de estudo são espécies de distribuição ampla no nosso país, e apenas um apresenta estatuto de ameaça em Portugal (ICN, 2005): a Rã-de-focinho-pontagudo (*Discoglossus galganoi*), que se encontra “*Quase Ameaçada*”. No entanto, três das espécies presentes são endemismos ibéricos: o Tritão-de-ventre-laranja (*Triturus boscai*), o Sapo-parteiro-ibérico (*Alytes cisternasii*) e também a Rã-de-focinho-pontagudo. A Directiva Habitats apenas inclui uma espécie no seu Anexo II, a Rã-de-focinho-pontagudo, mas engloba cinco outras no Anexo IV (espécies animais e vegetais de interesse comunitário que exigem uma protecção rigorosa): o Tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*), o Sapo-parteiro-ibérico, o Sapo-de-unha-negra (*Pelobates cultripes*), o Sapo-corredor (*Bufo calamita*), a Relá-meridional (*Hyla meridionalis*) e a Rã-verde (*Rana perezi*).

As campanhas de monitorização realizadas no âmbito do PMC1, para a área de regolfo das Albufeiras de Alqueva e Pedrógão (Sousa *et al.*, 2000), que confina a Norte com a área de estudo, encontrou uma distribuição muito homogénea das espécies amostradas, sendo o Sapo-parteiro-ibérico a espécie mais abundante, embora o referido estudo não tenha visado o registo da Rã-verde, que será provavelmente o anfíbio mais abundante nesta região. A Rã-de-focinho-pontagudo foi o anfíbio menos avistado, ainda assim não sendo raro na área estudada.

Os habitats mais importantes para este grupo são, sem dúvida, todos os habitats dulçaquícolas, como os ribeiros, albufeiras, charcas e outros pontos de água, dada a grande dependência da maioria dos anfíbios do meio hídrico (ver Quadro V.2 do Anexo V, Volume IV). Apesar disto, algumas das espécies mais tolerantes ao stress hídrico ocorrem de forma mais generalizada nos habitats presentes na área de estudo, entre as quais se encontram a Salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*), o Sapo-parteiro-ibérico, o Sapo-de-unha-negra, o Sapo (*Bufo bufo*) e o Sapo-corredor (*Bufo calamita*).



Em termos gerais, e com excepção da Rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*), a comunidade de anfíbios da área de estudo é composta por espécies de distribuição ampla em Portugal, sem estatuto de conservação elevado, não apresentando por isso particular importância conservacionista.

4.6.4.4. Répteis

Na área de estudo encontra-se referenciada a ocorrência de 17 espécies de répteis (ver Quadro V.3 do Anexo V, Volume IV), o que representa 63% do total de répteis ocorrentes em território nacional (segundo ICN, 2004).

No que respeita à importância conservacionista da comunidade de répteis da área de estudo, apenas quatro espécies apresentam estatuto de ameaça em Portugal (ICN, 2005), incluindo: uma espécie “*Em Perigo*”, o Cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*), duas espécies “*Vulneráveis*”, a Osga-turca (*Hemidactylus turcicus*) e a Cobra-de-capuz (*Macroprotodon cucullatus*), e uma espécie “*Quase Ameaçada*”, a Lagartixa-do-mato-ibérica (*Psammodromus hispanica*).

Quanto à Directiva Habitats, esta protege apenas os dois cágados no seu Anexo II (*Emys orbicularis* e *Mauremys leprosa*), incluindo ainda a Cobra-de-ferradura (*Coluber hippocrepis*) e o Fura-pastos (*Chalcides bedriagai*) no Anexo IV. Note-se ainda que o Fura-pastos é uma espécie endémica da Península Ibérica.

Quanto à importância dos habitats da área de estudo para esta espécie, Pinto *et al.* (2000a, b e c) encontrou para a área de regolfo das albufeiras de Alqueva e Pedrógão densidades muito reduzidas da maioria dos répteis, sendo que a maioria dos sáurios e dos ofídios ocorreram preferencialmente em habitats com áreas rochosas, como montados com solos pedregosos, muros de pedra e outras construções de pedra, etc. A área de estudo não apresenta este tipo de habitat em abundância, sendo dominada por olivais e culturas anuais sem uma componente pedregosa. A esta tendência excluem-se obviamente os répteis de hábitos dulciaquícolas, como os dois cágados e as duas cobras de água (*Natrix natrix* e *Natrix maura*).

Os répteis mais abundantes no estudo de Pinto *et al.* (2000a, b e c), cuja área de estudo confina a Norte com a área em análise no presente EIA, sobrepondo-se parcialmente, foram o Cágado (*Mauremys leprosa*), a Lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*) e a Cobra-cega (*Blanus cinereus*). Todas as outras espécies apresentaram uma densidade reduzida, sendo algumas muito raras, como a Cobra-de-ferradura, que apenas foi avistada uma vez, a Osga-turca, a Cobra-de-capuz e a Lagartixa-do-mato-ibérica.

Em conclusão, o elenco de répteis presentes na área de estudo é composto na sua maioria por espécies sem estatuto de ameaça elevado, sendo que apenas duas espécies são protegidas no Anexo II da Directiva Habitats. Os habitats preferenciais da maioria dos répteis presentes ocorrem de forma muito reduzida na área de estudo,



o que reduz a sua importância para este grupo. Os estudos realizados para áreas contíguas mostram ainda que a densidade destes animais é geralmente reduzida, exceptuando-se as espécies mais comuns.

4.6.4.5. Aves

O elenco avifaunístico presente na área envolvente à área de estudo engloba um total de 116 espécies (ver Quadro V.4 do Anexo V, Volume IV), o que corresponde a cerca de 42% do número total de espécies da fauna portuguesa, de acordo com o elenco de ICN (2004).

A comunidade ornítica presente na área de estudo é dominada por espécies residentes, que representam 56% das espécies presentes, enquanto apenas 25% das espécies são estivais, 16% são invernantes e apenas 3% são migradoras de passagem.

Em termos conservacionistas, a avifauna presente na área de estudo apresenta alguma importância, sendo que 20 espécies de aves encontram-se protegidas ao abrigo do Anexo I da Directiva Aves (espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de zonas de protecção especial), sendo três delas prioritárias. No que respeita ao Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (ICN, 2005), 28 espécies de aves apresentam estatuto de protecção em Portugal.

O Quadro 4.6.4 apresenta as espécies que se encontram protegidas pela Directiva Aves, ou que apresentam estatuto de protecção elevado em Portugal (“*Vulnerável*” ou superior). De entre as espécies referenciadas no Quadro 4.6.4, destacam-se as espécies consideradas prioritárias segundo a Directiva Aves (Decreto-Lei n.º 140/99) – Águia de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*) e Sisão (*Tetrax tetrax*), cuja presença na área de estudo está confirmada (Palma *et al.*, 2001; Moreira *et al.*, 2000), e a Abetarda (*Otis tarda*).

Quadro 4.6.4 – Espécies de aves de elevado valor conservacionista com ocorrência potencial na área de estudo

Espécie	Nome Comum	L.V.	Bona	Berna	Aves
<i>Aythya ferina</i>	Zarro-comum	VU/EN _N	II	III	
<i>Egretta garzetta</i>	Garça-branca-pequena	LC		II	I
Espécie	Nome Comum	L.V.	Bona	Berna	Aves
<i>Ciconia ciconia</i>	Cegonha-branca	LC	II	II	I
<i>Elanus caeruleus</i>	Peneireiro-cinzento	NT	II	II	I
<i>Milvus migrans</i>	Milhã-preto	LC	II	II	I
<i>Milvus milvus</i>	Milhano	NT _I /CR _N	II	II	I
<i>Circaetus gallicus</i>	Águia-cobreira	NT	II	II	I
<i>Circus cyaneus</i>	Tartaranhão-azulado	VU _I /CR _N	II	II	I



<i>Circus pygargus</i>	Tartaranhão-caçador	EN	II	II	I
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águia-calçada	NT	II	II	I
* <i>Hieraaetus fasciatus</i>	Águia de Bonelli	EN	II	II	I
* <i>Tetrax tetrax</i>	Sisão	VU		II	I
* <i>Otis tarda</i>	Abetarda	EN	II	II	I
<i>Burhinus oediconemus</i>	Alcaravão	VU	II	II	I
<i>Pluvialis apricaria</i>	Tarambola-dourada	LC	II	III	I
<i>Gallinago gallinago</i>	Narceja	LC _i /CR _N	II	III	
<i>Alcedo atthis</i>	Guarda-rios	LC		II	I
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Noitibó-de-nuca-vermelha	VU		II	
<i>Coracias garrulus</i>	Rolieiro	CR	II	II	I
<i>Oenanthe hispanica</i>	Chasco-ruivo	VU	II	II	
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calhandrinha	LC		II	I
<i>Galerida theklae</i>	Cotovia-do-monte	LC		II	I
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-pequena	LC		III	I
<i>Anthus campestris</i>	Petinha-dos-campos	LC		II	I
<i>Sylvia undata</i>	Felosa-do-mato	LC	II	II	I

Legenda: * - Espécies consideradas prioritárias segundo a Directiva Aves (Decreto-Lei n.º 140/99).

A importância ecológica e conservacionista da comunidade avifaunística da área de estudo é, no entanto, menor do que a encontrada em áreas contíguas e próximas. Na Zona de Protecção Especial Moura/Mourão/Barrancos (PTZPE0045), por exemplo, situada a nascente da área de estudo, ocorrem diversas espécies de elevado estatuto conservacionista que não se considera provável que ocorram na área de estudo como o Abutre-preto (*Aegypius monachus*), a Águia-real (*Aquila chrysaetos*), a Águia-imperial (*Aquila heliaca*), a Águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*), o Bufo-real (*Bubo bubo*), o Abutre do Egito (*Neophron percnopterus*) e os cortiços de-barriga-preta e de-barriga-branca (*Pterocles orientalis* e *P.alchata*).

Na área de regolfo das Albufeiras de Alqueva e Pedrógão, área situada a Norte com a área de estudo, foram referenciadas 164 espécies de aves (FBO & CHIRON, 2000), enquanto que na área beneficiada pelo Subsistema de Rega de Alqueva, na margem direita do rio Guadiana, é referida a presença provável de 160 espécies de aves (FBO, 2001). Em ambos os casos registam-se elencos mais ricos do que na área em análise no presente EIA, para a qual se referem apenas 115 espécies.

Esta menor diversidade de aves presente na área de estudo dever-se-á fundamentalmente à estrutura do mosaico de habitats presentes, onde dominam as culturas anuais (42,4% da área de estudo) e o Olival (29,2% da área de estudo). Assim, a relativa reduzida presença do montado, especialmente em manchas contínuas e em bom estado de conservação, associada à ausência de galerias ripícolas bem desenvolvidas na maioria da área de estudo, condicionam fortemente a ocorrência das espécies mais associadas a estes meios, entre as quais se



incluem a maior parte das aves de importância ecológica e conservacionista desta região, de que são exemplo a maioria das aves de rapina.

No que respeita às aves estepárias, apesar de 39,8% da área de estudo corresponder a culturas anuais de sequeiro, este habitat encontra-se, em geral, fragmentado em pequenas manchas, excepto na parte mais a Sul da área de estudo, onde ocupa áreas de dimensão mais expressivas. Todavia, a maioria da área de estudo não apresenta as condições ideais para a subsistência deste grupo, embora se tenha registado a presença do Sisão e a provável presença da Abetarda. De facto, observa-se que os principais núcleos populacionais destas espécies, na margem esquerda do Guadiana, ocorrem mais a Nordeste, nas áreas de pseudo-estepe no concelho de Mourão, dentro da ZPE Moura/Mourão/Barrancos, incluindo espécies como a Abetarda, o Sisão, o Grou (*Grus grus* – que não se considera provável que ocorra na área de estudo), entre outras. É de assinalar ainda a tendência em curso em toda a região enquadrante da área de estudo para uma reconversão das áreas de culturas de sequeiro para olival regado, o que tende a reduzir ainda mais a disponibilidade deste habitat e a aumentar o seu grau de fragmentação.

Quanto à ocorrência das espécies consideradas prioritárias, segundo a Directiva Aves (Decreto-Lei n.º 140/99), na área em estudo – Águia de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*), Sisão (*Tetrax tetrax*) e Abetarda (*Otis tarda*), importa tecer as seguintes considerações:

Águia de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*)

A presença da Águia de Bonelli na área de estudo não é confirmada por nenhum trabalho constante da bibliografia. Todavia, Palma *et al.* (2001), no âmbito dos Trabalhos em Biologia no Alqueva, visando a monitorização das aves de rapina no regolfo das albufeiras de Alqueva e Pedrógão, como parte do Plano de Minimização e Compensação dos Impactos sobre o Património Natural (EDIA, 1998) referem a ocorrência desta espécie na envolvente à área de estudo. Esta referência baseia-se numa observação única de uma ave imatura, num transecto efectuado na área coberta pela carta militar 501 – quadrícula UTM (Universal Transversal Mercator; quadrículas 10 km x 10 km) PC 3,2, na época de nidificação de 1999.

No âmbito dos trabalhos também promovidos pela EDIA para a monitorização do património natural no regolfo da albufeira do Pedrógão (Figueiredo, 2005), foi detectado um casal de Águia de Bonelli, anteriormente desconhecido, que nidifica em árvore, perto do rio Ardila, na parte Oeste da carta militar 502 (quadrícula UTM PC 4,2), fora da área de estudo do presente EIA. O mesmo estudo refere ainda a observação, na Primavera, de uma ave adulta no canto sudoeste da carta militar 501 (quadrícula UTM PC 2,2), também fora da área de estudo do EIA.



De modo a complementar esta informação, que se refere sobretudo à envolvente Norte da área de estudo, onde esta se sobrepõe à área de estudo dos vários trabalhos desenvolvidos pela EDIA nos Trabalhos em Biologia no Alqueva e Pedrógão, foi solicitada informação a um especialista, o Dr. Miguel Caldeira Pais, sobre a possibilidade de ocorrência desta rapina no restante da área de estudo do EIA, para Sul.

De acordo com M.C. Pais (comunicação pessoal):

- a área de estudo do EIA não intercepta nenhum território actualmente conhecido de Águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*), Águia-real (*Aquila chrysaetos*) ou Águia-imperial-ibérica (*Aquila adalberti*);
- são conhecidos territórios de Águia de Bonelli e de Águia-real nas cartas militares abrangidas pelo EIA (nomeadamente nas cartas 501, 513 e 532), embora fora da área de estudo em causa;
- a área de estudo do EIA não intercepta nenhuma zona de assentamento ou invernada conhecida de indivíduos não-reprodutores de Águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*), Águia-real (*Aquila chrysaetos*) ou Águia-imperial-ibérica (*Aquila adalberti*);
- as áreas de assentamento ou invernada conhecidas de indivíduos não-reprodutores de Águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*), Águia-real (*Aquila chrysaetos*) ou Águia-imperial-ibérica (*Aquila adalberti*) mais próximas situam-se na zona Noroeste da ZPE Mourão-Moura-Barrancos (no limite Norte da carta militar n.º 501) e na região Sul da mesma ZPE.

A Figura 4.6.1 (Volume III) compila toda a informação acima descrita, sob a forma de ocorrência da espécie nas quadrículas UTM 10km x 10km que se situam na envolverência da área de estudo.

Em face das informações disponíveis, muito embora não seja de excluir a ocorrência desta espécie na área de estudo (daí a sua inclusão no elenco avifaunístico potencial), considera-se que a mesma é pouco provável.

Sisão (*Tetrax tetrax*)

A presença do Sisão na área de estudo é apresentada como confirmada, com base em Moreira *et al.* (2000) – ver Quadro V.4 (Anexo V, Volume IV). Este estudo, desenvolvido no âmbito dos Trabalhos em Biologia no Alqueva, visou a monitorização das aves estepárias no regolfo das albufeiras de Alqueva e Pedrógão, como parte do Plano de Minimização e Compensação dos Impactos sobre o Património Natural (EDIA, 1998).

Também os trabalhos de monitorização no regolfo da albufeira do Pedrógão, desenvolvidos em Figueiredo (2005), confirmaram a presença do Sisão nas quadrículas PC 3,2 e PC 2,2, corroborando assim Moreira *et al.* (2000), e alargaram a confirmação da sua presença também às quadrículas PC 2,1, que intercepta a área de estudo, e PC 1,1, PC 1,2 e PC 4,2, estas três já fora do âmbito do presente EIA.





A Figura 4.6.2 (Volume III) sintetiza a informação obtida para a ocorrência do Sisão na área de estudo, baseada fundamentalmente em Moreira *et al.* (2000) e Figueiredo (2005).

Abetarda (*Otis tarda*)

Uma vez que Moreira *et al.* (2000) regista a presença desta espécie na quadrícula PC 3,2 – fora da área de estudo, mas próximo – optou-se por considerar a Abetarda como de ocorrência provável na área de estudo – ver Quadro V.4 (Anexo V, Volume IV).

Acresce que Figueiredo (2005) regista também a ocorrência da Abetarda na quadrícula PC 2,1, dentro da área de estudo, muito embora esta observação corresponda a um registo único de um indivíduo, durante o Inverno, numa pequena mancha de agricultura extensiva rodeada de olival.

Exceptuando esta observação única, Figueiredo (2005) regista a presença da Abetarda apenas nas quadrículas PC 1,1 e PC 1,2, na margem direita do rio Guadiana, e logo fora da área de estudo.

A Figura 4.6.3 (Volume III) sintetiza a informação obtida para a ocorrência da Abetarda na área de estudo, baseada fundamentalmente em Moreira *et al.* (2000) e Figueiredo (2005).

No que respeita às aves inventariadas com ocorrência exclusiva nos habitats **vegetação ribeirinha** e/ou **planos de água**, a sua ocorrência na área em estudo – sempre que não tenha sido confirmada em observações de campo – deve ser encarada com alguma prudência, atendendo à reduzida expressão do conjunto destes habitats na área em estudo: apenas cerca de 3% no seu conjunto (2,8%, 47,9 ha, no caso da vegetação ribeirinha e 0,3%, 4,6 ha, no caso dos planos de água).

Assim, considera-se que a área em estudo apresenta um elenco avifaunístico potencial relevante em termos conservacionistas, muito embora, no contexto regional, a área de estudo apresente uma comunidade de aves menos diversa e importante do que a presente noutras zonas próximas. Este facto está associado à dominância de habitats (agrossistemas) com níveis de perturbação relativamente elevados (comparativamente com outros habitats típicos alentejanos como o montado), de intensidade tendencialmente crescente e à fragmentação evidente em grande parte das áreas de culturas anuais de sequeiro.



4.6.4.6. Mamíferos

Encontra-se referenciada na área de estudo a presença de 38 espécies de mamíferos (ver Quadro V.5 do Anexo V, Volume IV), o que corresponde a cerca de 58,5% dos mamíferos ocorrentes em território nacional (segundo ICN, 2004).

Em termos conservacionistas, 11 das espécies presentes apresentam estatuto de conservação em Portugal, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados (ICN, 2005), entre as quais se destacam o grupo dos quirópteros que incluem 3 espécies “*Criticamente em Perigo*” de extinção: o Morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus euryale*), o Morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehelyi*) e o Morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*). As espécies de morcego encontram-se todas protegidas ao abrigo da Directiva Habitats, as mais raras no Anexo II e as restantes no Anexo IV.

No Quadro 4.6.5 listam-se as espécies de mamíferos presentes na área de estudo de maior relevância conservacionista, incluindo as com estatuto de protecção elevado em Portugal (“*Vulnerável*” ou superior) e as protegidas ao abrigo do Anexo II da Directiva Habitats.

Quadro 4.6.5 – Espécies de mamíferos de elevado valor conservacionista na área de estudo

Espécie	Nome Comum	L.V.	Bona	Berna	DH
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	VU	II	II	II
<i>Rhinolophus euryale</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	CR	II	II	II
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-mediterrânico	VU	II	II	II
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Morcego-de-ferradura-mourisco	CR	II	II	II
<i>Myotis nattereri</i>	Morcego-de-franja	VU	II	II	IV
<i>Myotis myotis</i>	Morcego-rato-grande	VU	II	II	II
<i>Myotis blythii</i>	Morcego-rato-pequeno	CR	II	II	II
<i>Miniopterus schreiberi</i>	Morcego-de-peluche	VU		II	II
Espécie	Nome Comum	L.V.	Bona	Berna	DH
<i>Microtus cabreræ</i>	Rato de Cabrera	VU		II/III	II
<i>Lutra lutra</i>	Lontra	LC		II	II
<i>Felis silvestris</i>	Gato-bravo	VU		II	IV

Como pode ser observado no Quadro 4.6.5, o grupo dos quirópteros apresenta em geral uma grande importância conservacionista na área de estudo, com 3 espécies “*Criticamente Em Perigo*” e cinco espécies “*Vulneráveis*”. Na região enquadrante à área de estudo são conhecidos três abrigos importantes para os morcegos cavernícolas, constituídos por minas abandonadas: o abrigo de Moura, junto à parede da barragem de



Alqueva; o abrigo de Serpa, nas proximidades da povoação de Serpa e o Abrigo da Mina de Orada, na área do futuro regolfo da albufeira de Pedrógão (Palmeirim & Rodrigues, 1992; Rebelo & Rainho, 2000).

Dado o enchimento da albufeira do Pedrógão, e a conseqüente destruição do Abrigo da Mina de Orada, este abrigo foi alvo de substituição por parte da EDIA, através da construção de um novo abrigo a jusante do Açude do Pedrógão, na margem esquerda do rio Guadiana.

Ainda em relação aos morcegos, estudos do ICN comprovam a presença de uma das espécies “*Criticamente em Perigo*” na área de estudo, o Morcego-de-ferradura-mourisco (Rainho, n.publ.), que possui áreas de caça sobrepostas à área de projecto. Estes estudos comprovaram também a presença do Morcego-rato-grande (*Myotis blythii*).

Para além desses dois morcegos, considera-se ainda provável a ocorrência de mais 11 espécies (ver Quadro V.5, Anexo V, Volume IV) de quirópteros, com base no elenco inventariado no Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Guadiana (Hidroprojecto *et al.*, 2001) e em Rebelo & Rainho (2000), estudo desenvolvido no âmbito dos Trabalhos em Biologia no Alqueva, e que monitorizou os morcegos na área do regolfo da albufeira de Alqueva. A proximidade da albufeira de Alqueva à área de estudo do presente EIA levou a considerar como de ocorrência provável as espécies de morcegos que ocorrem em Alqueva.

Na Figura 4.6.4 (Volume III) apresenta-se a distribuição conhecida para este grupo, com base nestes dados que dizem respeito apenas ao Morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehelyi*).

De acordo com Rainho (n. publ.), o Morcego-de-ferradura-mourisco ocorre na área de estudo nas quadrículas UTM PC 2,1 e PC 3,0, onde foi detectada actividade de caça por esta espécie, e na sua envolvente, nas quadrículas PC 3,1 e PC 3,2. Apesar de não ser conhecida rigorosamente a sua utilização do habitat, Rainho (n. publ.) sugere que esta espécie deverá fazer particular uso de linhas de água bem estruturadas.

Para além dos morcegos, apenas três outros mamíferos apresentam estatuto de conservação de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (ICN, 2005): o Coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), com estatuto de “*Quase Ameaçado*”, e duas espécies “*Vulneráveis*”: o Rato de Cabrera (*Microtus cabrerae*) e o Gato-bravo (*Felis silvestris*).

Relativamente a estas duas últimas espécies, tecem-se as seguintes considerações.



Rato de Cabrera (*Microtus cabreræ*)

O Rato de Cabrera é apontado como tendo ocorrência provável na área de estudo, devido a constar do elenco da bacia hidrográfica do Guadiana (Hidroprojecto *et al.*, 2001) e porque Mathias *et al.* (2000) refere a sua presença mais a Norte, no concelho do Alandroal.

Apesar disto, trabalhos de monitorização recentemente desenvolvidos pela EDIA para o regolfo da albufeira do Pedrógão (Figueiredo, 2005), cuja área de estudo sobrepõe-se parcialmente ao extremo Norte da área de estudo do EIA, não confirmaram a presença deste roedor, não tendo sido encontrados indícios da presença do Rato de Cabrera em todo o regolfo da albufeira do Pedrógão.

Dada a ausência de outros estudos recentes dirigidos a esta espécie na área de estudo, foi contactado um especialista neste roedor, o Prof. António Mira (Universidade de Évora), de modo a tentar complementar a informação recolhida. De acordo com este especialista, não se conhecem colónias de Rato de Cabrera na área de estudo e, tendo em conta a região geográfica onde se enquadra o projecto em análise e trabalhos realizados para áreas envolventes ao projecto, que indicam de forma fiável a ausência da espécie, será pouco provável que o Rato de Cabrera ocorra na área de intervenção do projecto em estudo (António Mira, com. pess.).

Gato-bravo (*Felis silvestris*)

O Gato-bravo é considerado uma espécie de ocorrência provável na área de estudo (ver Quadro V.5, Anexo V, Volume IV), tendo em conta que Santos-Reis *et al.* (2000) detectou a presença de Gato-bravo na quadrícula PC 2,2, fora da área de estudo, embora na sua proximidade (a cerca de 8 km). Para além deste estudo, existem ainda outras referências à ocorrência de Gato-bravo em quadrículas relativamente próximas à área de estudo, como Fernandes & Pinto (2001), que refere a ocorrência da espécie nas quadrículas PC 4,3 e PC5,2, para Norte da área em análise.

Estudos mais recentes, no âmbito da monitorização da albufeira do Pedrógão (Figueiredo, 2005), confirmaram a presença deste felino na quadrícula PC 2,2 e registaram ainda a sua presença nas quadrículas PC 1,1, PC 3,2 e PC 4,2, e na quadrícula PC 2,1, que se sobrepõe com a área de estudo, embora o registo de Gato-bravo nesta quadrícula se situe fora da área de estudo.

A Figura 4.6.5 (Volume III) ilustra a distribuição conhecida do Gato-bravo na área de estudo, sendo baseada em Santos-Reis *et al.* (2000) e Figueiredo (2005). Contactos tidos com especialistas neste felino (Dr. Joaquim Pedro Ferreira e Dr. Margarida Fernandes), confirmaram que a distribuição apresentada na Figura 4.6.5 corresponde aos dados mais actuais existentes para o Gato-bravo nesta região.





Por seu lado, a Directiva Habitats protege no seu Anexo II sete morcegos (ver Quadro 4.6.5), o Rato de Cabrera e a Lontra (*Lutra lutra*), para além de proteger nove outras espécies no seu anexo IV (ver Quadro V.5 do Anexo V, Volume IV).

Similarmente ao verificado com o grupo das aves, a pouca abundância de áreas de montados e matos com alguma extensão torna a área de estudo pouco adequada para a subsistência de algumas das espécies de mamíferos mais exigentes ecologicamente. Entre estas conta-se o Lince (*Lynx pardina*), que apesar de estar referenciado para a Serra da Adiça e para o Vale do Guadiana (Ceia *et al.*, 1998), não deverá ocorrer na área de estudo ou na sua envolvente próxima. Mesmo nas áreas de ocorrência regular definidas em Ceia *et al.* (1998), trabalhos mais recentes de inventariação realizados pelo ICN não permitiram comprovar a existência deste felídeo em território nacional.

Apesar da comunidade de mamíferos da área de estudo apresentar várias espécies com estatuto de conservação elevado, em particular entre os morcegos, a dominância do olival e das culturas anuais, a quase ausência de boas áreas de montados e matos e a relativa escassez de galerias ripícolas bem desenvolvidas, na área de estudo, leva a que esta não seja de fundamental importância para este grupo animal, considerando o contexto regional.

4.6.5. Projecção da situação de referência

As comunidades animais e vegetais observadas são características dos biótopos presentes, do tipo de intervenções que este sofre e das características físicas do meio, como o clima mediterrânico, que condiciona a vegetação.

A manter-se a situação actual as comunidades existentes também se manteriam. Regista-se, no entanto, uma tendência gradual para o empobrecimento das comunidades vegetais e animais, uma vez que se observa uma tendência para a intensificação dos usos agrícolas e a maior parte das intervenções verificadas bem como o tipo de manejo associado à gestão dos agrossistemas não permitem o desenvolvimento de vegetação pioneira nem a sua evolução natural. Na área em estudo a tendência descrita encontra expressão sobretudo na conversão de áreas de culturas anuais de sequeiro em olival regado.



4.6.6. Síntese

No presente descritor adoptou-se como área de estudo uma envolvente de 200 m em torno da área de implantação das infra-estruturas de projecto. A área de estudo abrange um total de cerca de 1 726 ha e apresenta uma dominância acentuada dos usos agrícolas.

De facto, dos 9 habitats identificados na área de estudo, quatro ocupam cerca de 94% de toda a área: as culturas anuais de sequeiro (39,8%), o olival (29,7%) e os montados de sobre e azinho (16,1%), incluindo os montados esparsos com culturas anuais em sobcoberto (8,0%). Dos restantes habitats que ocorrem de forma menos representativa, a vegetação ribeirinha (47,9 ha) e as culturas anuais de regadio (45,4 ha) são os mais abundantes.

Relativamente à sua importância ecológica, *i.e.* a importância das comunidades vegetais e animais que albergam, o habitat mais relevante é o montado. Também a vegetação ribeirinha constitui um habitat de elevada importância ecológica e conservacionista.

A vegetação da área de estudo é composta por agrupamentos resultantes da degradação das comunidades climácicas outrora existentes. Ocorrem os olivais, as culturas anuais de sequeiro e de regadio, os montados, as linhas de água com vegetação ripícola, algumas hortas e pomares. Relativamente à flora em presença, foram inventariadas 114 espécies, algumas das quais com relevância em termos conservacionistas, como é o caso das espécies endémicas. Verifica-se também a ocorrência de pelo menos uma planta com importância comunitária constante do Anexo II da Directiva Habitats: *Salix salvifolia* Brot. ssp. *australis* Franco, presente na vegetação ribeirinha.

Os olivais, as culturas anuais e a maioria dos montados apresentam uma elevada dominância de comunidades vegetais herbáceas características de áreas fortemente intervencionadas. Nesta vegetação incluem-se os terófitos pertencentes às famílias *Poaceae*, *Asteraceae* e *Caryophyllaceae* e a classe *Stellarietea media* constitui o agrupamento fitossociológico mais frequente.

A vegetação presente nos montados com sobcoberto arbustivo demonstra o carácter menos intensivo das intervenções sofridas nestes habitats, verificando-se a ocorrência de uma vegetação mais desenvolvida, estratificada e preservada. As comunidades observadas incluem-se maioritariamente nas classes *Quercetea ilicis* e *Cisto-Lavanduletea*.

No que concerne à fauna foram referenciadas na área de estudo 15 espécies de peixes dulciaquícolas, 12 espécies de anfíbios, 17 espécies de répteis, 115 espécies de aves e 38 espécies de mamíferos. Apesar do elenco faunístico potencial da área de estudo apresentar diversas espécies de interesse ecológico e com estatuto de



conservação, à luz dos vários diplomas nacionais e internacionais, constatou-se que a relevância do património faunístico da área afectada pelas infra-estruturas de projecto é relativamente menor do que a verificada noutras áreas da região, nomeadamente nas áreas abrangidas por estatuto de protecção no âmbito da Rede Nacional de Áreas Protegidas e das Directivas Aves e Habitats, que existem a leste e a sul da área de estudo (ZPE Moura-Mourão-Barrancos, Sítio Moura-Barrancos, ZPE Vale do Guadiana e Parque Natural do Vale do Guadiana).

Esta menor importância da área de estudo para a fauna, quando comparada com outras zonas da região enquadrante, deve-se fundamentalmente à dominância do olival e das culturas anuais, sendo os habitats mais importantes para a fauna em termos gerais, os montados, os matos e a vegetação ripícola, representados de forma relativamente reduzida e fragmentária.

De facto, a dominância dos usos agrícolas na área de estudo condiciona o desenvolvimento de muitas comunidades vegetais e animais que potencialmente poderia albergar. Ainda assim, a área de estudo apresenta uma biodiversidade relevante sendo de assinalar a presença de espécies e comunidades importantes do ponto de vista da conservação.

4.7. Património histórico-cultural

4.7.1. Introdução

No presente descritor procede-se à identificação e caracterização do património histórico-cultural, nas vertentes arqueológica, arquitectónica e etnográfica, presentes na área de intervenção do **EIA dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa**, projecto que se encontra em fase de Projecto de Execução.

Neste âmbito são considerados todos os vestígios, edificações, imóveis classificados e outras ocorrências de valor patrimonial, enquanto testemunhos materiais, que permitem um reconhecimento da história local e do território afecto ao projecto.

Os próximos pontos especificam os meios e métodos de abordagem empregues no estudo, procurando indicar e descrever as ocorrências patrimoniais que de alguma forma possam ser alvo de impacte decorrente da implementação do projecto em análise.



4.7.2. Metodologia

No âmbito da análise do presente descritor foram considerados elementos patrimoniais distintos, nomeadamente os materiais, as estruturas, sítios e outras fontes de informação de interesse arqueológico, arquitectónico e etnográfico, incluídos nos seguintes âmbitos:

- Elementos abrangidos por figuras de protecção, nomeadamente os imóveis classificados ou outros monumentos e sítios incluídos na carta de condicionantes do Plano Director Municipal de Serpa;
- Elementos de reconhecido interesse patrimonial e/ou científico, que constem em inventários patrimoniais, em trabalhos científicos, e ainda aqueles cujo interesse e valor se encontre convencionado;
- Elementos singulares e vestígios materiais ou etnológicos de antropização do território, ilustrativos de processos tradicionais de organização do espaço e de exploração dos seus recursos naturais, em suma, do *modus vivendi* de povos e populações que aí tenham habitado ou passado.

Assim, considera-se de facto um amplo espectro de realidades passíveis de integrar o âmbito do presente estudo:

- Vestígios arqueológicos numa acepção restrita (achados isolados, manchas de dispersão de materiais, estruturas parcial ou totalmente cobertas por sedimentos, contudo passíveis de detecção);
- Vestígios de rede viária e caminhos antigos;
- Vestígios de mineração, pedreiras e outros indícios materiais de exploração de matérias-primas;
- Estruturas hidráulicas e industriais;
- Estruturas defensivas e delimitadoras de propriedade;
- Estruturas de apoio a actividades agro-pastoris;
- Edifícios/estruturas associadas a cultos religiosos;
- Outros tipos de estruturas e vestígios arqueológicos e patrimoniais.

A metodologia geral de caracterização da situação de referência envolve quatro etapas fundamentais:

- Recolha de informação;
- Trabalho de campo;
- Registo e inventário;
- Gestão da informação obtida.





Nos parágrafos seguintes descrevem-se as metodologias seguidas para cada uma destas etapas.

Recolha de informação

A recolha de informação compreende as tarefas de:

- Levantamento bibliográfico, com desmontagem comentada do máximo de documentação específica disponível, tendo-se dado particular destaque aos títulos de âmbito local e regional;
- Levantamento toponímico e fisiográfico, baseado na Carta Militar de Portugal 1:25 000 (folhas 522, 523, 532 e 533), com recolha comentada de potenciais indícios.

Esta etapa de trabalho incide sobre documentação e bibliografia de natureza distinta:

- Inventários patrimoniais e cartas arqueológicas de organismos públicos (Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico);
- Bibliografia especializada (cujas referências se apresentam no fim do relatório);
- Plano Director Municipal de Serpa;
- Instituições públicas e privadas de defesa do património, como a Câmara Municipal de Serpa e museu daquele concelho.

Trabalho de campo

Para o presente estudo definiu-se uma área de estudo constituída pela área de implantação das infra-estruturas, acrescida de uma faixa de 200 m. O método de prospecção regeu-se segundo o sistema selectivo, tendo como base a pesquisa bibliográfica e a análise cartográfica (topografia e fisiografia), de acordo com as indicações do IGESPAR.

O trabalho foi realizado por uma equipa de um arqueólogo e um técnico de arqueologia durante um total de 24 dias, no período entre 1 de Abril e 31 de Maio de 2007.

A equipa deparou-se com condições de visibilidade do terreno bastante díspares, já que o projecto percorre uma grande extensão de território, em que se observam diferentes utilizações do solo. De um modo geral, nos terrenos de cultivo de cereal a visibilidade era baixa, enquanto onde predominava o olival, as condições tendiam a ser favoráveis à observação do solo.

A área prospectada, as condições de visibilidade do terreno, as ocorrências patrimoniais inventariadas e respectivas áreas de dispersão, são representadas na Carta 16, à escala 1:5000 (ver Volume III).



Registo e Inventário

As informações e dados colectados, em consequência das fases de recolha de informação e do trabalho de campo, resultaram no inventário patrimonial da área de estudo, que se apresenta na Carta 16 (Volume III) e no Quadro VI.1.1 (Anexo VI.1, Volume IV). O código de ID dos registos é o mesmo utilizado no *Estudo de Impacte Ambiental da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila* (NEMUS, 2005), registando-se os novos elementos sequencialmente, de acordo com a tabela já existente. Neste registo é também tomada em consideração a sequência da numeração adoptada nos RECAPE das Barragens de Amoreira, Brinches e Serpa (NEMUS, 2006a, b e c), de modo a evitar a repetição da numeração.

Gestão da informação obtida

Com base em toda a informação recolhida e registada, procedeu-se à identificação e avaliação dos impactes dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa sobre o património histórico-cultural, o que se apresenta no ponto 5.7 do presente relatório. A avaliação de impactes, por sua vez, resultou na definição de medidas de mitigação ambiental, sempre que tal foi entendido necessário, que se apresentam no ponto 6.8 e no Quadro VI.1.2 (Anexo VI.1; Volume IV).

Seguidamente, apresentam-se de forma mais detalhada as tarefas específicas desempenhadas para a caracterização da situação de referência para o descritor património arqueológico e histórico-cultural.

4.7.3. Caracterização da situação de referência

Breve enquadramento histórico-cultural

A região de Serpa é conhecida pela sua riqueza em património construído e arqueológico. Para tanto terão contribuído os recursos naturais em presença, como a fertilidade dos solos, a riqueza mineral do subsolo ou o potencial cinegético e piscícola, que desde sempre se mostraram atractivos à fixação de comunidades.

Esta região é cruzada por várias ribeiras e barrancos, que vão desaguar a Oeste, no rio Guadiana. Do conjunto, destaca-se a ribeira do Enxoé, que tem funcionado como vértice directório de uma ocupação antrópica ao longo das épocas. O espaço em concreto define a conjugação de características geomorfológicas propícias para a fixação de comunidades da pré-história recente, sobretudo entre a confluência com o barranco da Morgadinha e o Guadiana. Dos sítios conhecidos destacam-se os habitats da Casa Branca 1, onde os materiais registam um hiato cronológico do neolítico final ao bronze final e Entre-Águas 5, onde se identificaram fossas e materiais cerâmicos brunidos da Idade do Bronze. Enquanto o primeiro caso apresenta uma implantação destacada em





anfiteatro com uma área bastante extensa (8000 m²)², o segundo surge junto à ribeira, tendo sido identificado na sequência do Projecto de Execução da Barragem de Serpa.

No território do Enxoé foi identificado, também durante o acompanhamento do Projecto de Execução da Barragem de Serpa, um sítio designado de Casa Branca 11, que apresenta uma ocupação da Idade do Ferro. De acordo com os dados divulgados, corresponde a um pequeno habitat da I^a Idade do Ferro. Apesar da escassez de sítios desta época, a fundação da vila de Serpa é atribuída aos Celtiberos ou aos Túrdulos (século V a.C.), dos quais ainda mantém o nome.

Os romanos chegaram à região em meados do séc. II a.C., e segundo Tito Lívio, em 181 a.C. algo que se confirma em *ante quam* pelas moedas que surgem. Por esta época começaram por explorar os recursos de rendimento a curto prazo, como por exemplo, os minerais. O clima de guerra que viviam com as comunidades locais e a própria política económica que aplicavam não lhes permitia entrarem por um território sem acesso directo à via de comunicação por excelência - o rio Guadiana, impelindo-os, assim, a instalarem-se ao longo deste curso de água. As margens da ribeira do Enxoé só voltaram a ser povoadas em período imperial, quando a paz já se encontrava largamente difundida e se aplicava uma política de exploração rural condicionada aos interesses do Império. Para tal muito contribuiu a reorganização territorial Augustana, ao criar a província da Lusitânia e promover *Pax Iulia* a capital.

Numa leitura genérica da paisagem, é possível perceber uma malha do povoamento bem conservada, observando-se uma distribuição regular das *villae* ao longo do curso de água, com intervalos regulares de 1 km a 1,5 km, instaladas em solos tendencialmente tipo B ou B+C. Numa dispersão em satélite podem surgir pequenos sítios de apoio a estas *villae*, instalados normalmente em topos de pequenos cerros. Das várias *villae* conhecidas destaca-se a *villa* da Salsa pois os vestígios existentes (nomeadamente a presença de uma estátua em mármore de Esculápio, datada da época de Adriano) sugerem tratar-se de uma das *villae* mais importante e rica da região. O actual Monte ergue-se sobre a antiga *pars urbana*, o que poderá evidenciar uma conservação da sua tipologia. Da ocupação romana ainda subsistem igualmente troços de vias (Serpa - Moura / Beja – Serpa - Vila Verde de Ficalho), pontes e barragens.

Em 713 Beja é conquistada pelos muçulmanos e aí se estabelecem tribos árabes. O território de Serpa manteve-se sob a jurisdição da *kura* de Beja, gozando a população de uma certa liberdade mediante pagamento de imposto de capitação, tornando-se moçárabe. O registo que existe deste tipo de comunidade prende-se

² A inexistência de defesas naturais não implica que o povoado fosse totalmente aberto. Aliás, o mesmo poderia possuir um sistema defensivo em fosso ou em material perecível, não observável apenas em trabalhos de prospecção.



normalmente com sítios de altura com controlo sobre as áreas de cultivo. No entanto, na região de Serpa, os vestígios apontam para uma reocupação ou continuidade de espaços, como é o caso da Cidade das Rosas e a *villa* da Salsa, referida supra. Sítios criados de raiz são bastante raros e surgem em encosta. Apesar de não se saber se o sítio Alpendres de Lagares 2 é de origem medieval ou anterior, é perfeitamente enquadrável neste posicionamento geográfico.

Em 1116 D. Afonso Henriques conquista a localidade, mas uma investida islâmica recupera-a. Várias são as vezes que esta localidade balança entre o jugo muçulmano e o cristão, só ficando definitivamente nas mãos dos cristãos em 1232 com D. Sancho II. O senhorio da vila é dado ao infante D. Fernando. Por esta altura passa para as mãos dos castelhanos, que a devolvem a D. Afonso III nos últimos anos do seu reinado. No século XIII D. Dinis manda erguer uma ordem de muralhas e dá-lhe um foral a 2 de Dezembro de 1295. Este foral refere a existência de um outro documento semelhante de origem islâmica. O foral será renovado em 1512 por D. Manuel aquando da reforma dos forais. É ainda conhecida a participação de Serpa nos acontecimentos de 1383/85 que se levanta a favor de D. João I pela mão de Fernão Lopes.

No século XVII, pela altura das guerras da Restauração, Serpa vê-se novamente atacada. Com o fim dos confrontos irá receber o título de ‘Notável Vila de Serpa’. No contexto da guerra de sucessão espanhola nos inícios do século XVIII, a vila é mais uma vez invadida, sofrendo grandes destruições nas muralhas e Castelo. No século XIX as tropas napoleónicas não poupam as pilhagens na vila e arredores. De destacar ainda a importante presença de alguns dos seus habitantes nas guerras liberais que assolaram o país desde 1821.

Independente do povo que aqui se instala, é observável nesta micro-região entre o Guadiana e a fronteira, uma continuidade na arquitectura cuja tipologia remonta ao mundo romano, sobretudo nos grandes ‘Montes’, que são, presentemente, elementos de referência da identidade da região. Desta época ficou a disposição dos edifícios de habitação e de produção em torno do pátio central e, numa perspectiva mais social, o estatuto de residência não oficial dos proprietários, ficando a sua manutenção a cargo de caseiros residentes. Os ‘Montes’ de dimensões mais modestas possuem claras influências árabes conservando muitos aspectos da casa berbere, a que se chama de *Mudéjar Alentejano*, como o é a sua vivência para dentro centrada no pátio interno ou as fachadas modestas.

A grande maioria dos núcleos rurais abrangidos pelo projecto presentemente em apreciação inserem-se no típico alentejano de planta rectangular onde as paredes poderão ser reforçadas com contrafortes e são sempre caiadas de branco. A chaminé possui um papel secundário no exterior, aparecendo como um ressalto na fachada e o telhado é de duas águas, coberto de telhas assentes em ripado. Os materiais utilizados na construção são a taipa, a pedra e o tijolo. A aplicação deste tipo de materiais confere uma solidez nos volumes





acusados com grande valor. Os vãos são tratados sem qualquer guarnecimento de pedra e sentem-se como que verdadeiros buracos assentes na superfície.

O sentido de horizontalidade está patente nos edifícios maioritariamente térreos, onde o crescimento se faz por expansão horizontal, adaptando-se ao declive do terreno. A volumetria é bem definida, normalmente associada a formas puras que podem vir a tornar-se mais complexas com a aglutinação de outros corpos. Todos os Montes referenciados estão classificados como património construído, encontrando-se regulamentadas em PDM as acções a exercer nestes espaços (PDM, secção VI, artigo 53º).

A importância que Serpa assumiu ao longo das épocas, nomeadamente, já em período cristão, está bem patente no conjunto de edificações, tanto religioso como civil e militar, existentes na vila. Algumas destas edificações estão hoje sob protecção legal através da sua classificação enquanto Imóvel de Interesse Público ou de Monumento Nacional. No quadro seguinte apresenta-se o património arquitectónico organizado a partir da data da sua construção, para as freguesias afectadas pelos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa.

Quadro 4.7.1 – Património arquitectónico no concelho de Serpa

Cronologia	Património	Protecção
Freguesia de Santa Maria		
Finais séc. XIII?	Igreja de Santa Maria – A sua fundação assenta numa construção mais antiga, cuja localização aponta para a antiga mesquita tanto que o minarete já foi encontrado no interior da torre sineira.	Imóvel de Interesse Público (Decreto-Lei n.º 29/84; DR. 145, de 25 de Junho de 1984)
Início do séc. XIV	Aqueduto e Nora	----
Séc. XIV	Torre do Relógio – Foi construída no aproveitando de uma das muralhas do castelo e recebe o relógio em 1440.	Em vias de classificação - englobado no núcleo intramuros
Séc. XVI	Mosteirinho	Em vias de classificação (com despacho de abertura)
	Capela de Nossa Senhora da Consolação	----
	Ermida de S. Sebastião	----
	Ermida de Santana	----
	Ermida de Santo Estevão	----
	Ermida de S. Brás	----
	Solar dos Ficalhos – Palácio dos Marqueses de Ficalho que assentou sobre as muralhas de D. Dinis	Em vias de classificação (Homologado Monumento Nacional)
	Capela de Nossa Senhora dos Remédios	----
1675	Casa da Câmara	Englobado no núcleo intramuros
Construído a partir de 1502	Mosteiro de São Francisco e Igreja de São Francisco	Monumento Nacional (Dec. de 16/6/1910; DG. 136, de 23 de Junho de 1910)



Cronologia	Património	Protecção
	Núcleo intramuros da cidade de Serpa	Em vias de classificação (homologado IIP por despacho de 29 de Maio de 2003)
Cronologia indeterminada	Ponte Antiga sobre Ribeira de Enxoé	Em vias de classificação (com despacho de abertura)
Freguesia de S. Salvador		
Romana	Barragem do Muro dos Mouros	Imóvel de Interesse Público (Dec. n.º 26-A/92; DR. 126, de 1 de Junho de 1992)
1295	Muralhas – Existiam três portas: a de Beja, a de Moura e a porta de Sevilha voltadas respectivamente a noroeste, nordeste e Sul	Monumento Nacional (Dec. n.º 39521; DG. 21, de 30 de Janeiro de 1954)
Início do séc. XIV	Igreja de Salvador	----
Séc. XVI	Igreja de Nossa Senhora da Saúde	----
	Ermida de Santa Iria	Em vias de classificação (com despacho de abertura)
	Ermida de S. Pedro	----
Séc. XVI?	Nossa Senhora de Guadalupe – a Igreja data do século XIX e pode ter sido construída a partir de uma antiga gafaria.	----
Séc. XVII	Igreja e Convento de S. Paulo	Englobado no núcleo intramuros
	Calvário	----
Séc. XVIII	Capela de N. do Carmo - Santuário	Englobado no núcleo intramuros
Freguesia de Pias		
Séc. XV	Ermida de Santa Luzia	Imóvel de Interesse Público (Dec. n.º 45327; DG. 251, de 25 de Outubro de 1963)
Séc. XIX	Torre Sineira	----
Séc. XX	Igreja de Santo António	----
Freguesia de Brinches		
Tardo- medieval	Igreja Matriz	----
Séc. XVI	Capela de Nossa Senhora da Consolação	----
	Moinhos de água, Lagares de Azeite, Óleo	----

Resultados da recolha de informação

Para a área em estudo foram encontradas bastantes referências bibliográficas a elementos de património e de arqueologia. A pesquisa incidiu também sobre documentação cartográfica, tendo sido preconizado um levantamento de informação de carácter fisiográfico e toponímico. O levantamento teve como suporte a Carta Militar de Portugal, à escala 1:25'000. O objectivo desta tarefa foi identificar indícios potencialmente relacionados com vestígios e áreas de origem antrópica antiga.





O **levantamento toponímico** permite identificar designações com interesse, que reportam a existência de elementos construídos de fundação antiga, designações que sugerem tradições lendárias locais ou topónimos associados à utilização humana de determinados espaços em moldes tradicionais.

Na área abrangida pelo estudo são poucos os topónimos que permitem extrapolar leituras. Os topónimos Alpendres e Laje são normalmente associados a construções antigas. Passível de associação a actividade transformadora é o termo Pisões (peça para bater o pano de forma a torná-lo mais consistente). Os topónimos Bragas de Ouro e Covas estão inerentes à presença da actividade metalúrgica - no primeiro caso, há a referência a pingos de fundição, e no segundo a áreas de exploração a céu aberto. É ainda de referir o topónimo Olival da Peste num local onde é conhecida uma grande *villa*, que sugere a ocorrência de uma calamidade que terá levado ao fim/abandono do sítio.

No **levantamento fisiográfico** ponderam-se as características próprias do meio que determinam a especificidade e o tipo de implantação mais ou menos estratégica de alguns elementos patrimoniais. As condicionantes do meio físico reflectem-se também na selecção dos espaços onde se instalaram os núcleos populacionais e as áreas nas quais foram desenvolvidas actividades de exploração dos recursos e do potencial produtivo da terra. A abordagem orohidrográfica do território é indispensável na interpretação das estratégias de povoamento e de apropriação do espaço ao longo dos tempos.

A cartografia da área afecta ao projecto revela alguns locais propícios à instalação de habitats pré-históricos, romanos e mesmo medievais, nomeadamente, cabeços de monte e locais naturais de vigia com bom destaque e visibilidade sobre o território envolvente. Os sítios com estas características reúnem as condições mais comuns do contexto geográfico e fisiográfico para habitats de diversas e distintas cronologias, da pré-história recente à idade média, para locais fortificados e de vigia.

As margens dos rios proporcionam também condições favoráveis à implantação de habitats pré-históricos, desde a Pré-História Antiga até à mais Recente Idade do Ferro e mesmo romanos. De facto, as condições que reúnem fornecem muitas das necessidades habituais na vida de um pequeno habitat. A título de exemplo, a água, matéria-prima lítica em seixos polidos de rio, e o próprio rio, como local privilegiado para a presença de caça. A área afecta ao projecto é rica em territórios deste âmbito. Destacamos o Vale do Guadiana, o vale do Ardila, a pequena bacia hidrográfica e o vale da ribeira do Enxoé. Para além das condições de riqueza natural que os rios possuem, estes comportam ainda um potencial relacionado com a navegação, o transporte e comunicação fluvial. Aliado aos topónimos de 'portos' poderemos encontrar nesses locais vestígios de infra-estruturas tipo Cais e mesmo vestígios de pequenas embarcações fluviais.



Registo e inventário

O inventário patrimonial que consubstancia a Situação de Referência do projecto em estudo é representado sob a forma de lista (Quadro VI.1.1, Anexo VI.1, Volume IV) e em cartografia (Carta 16, Volume III). O inventário inclui todos os sítios reconhecidos no terreno e aqueles cujo conhecimento provém exclusivamente da recolha bibliográfica (não identificados em prospecção). Com a inventariação pretende-se um levantamento actualizado e exaustivo das ocorrências de valor patrimonial presentes na área total de incidência do projecto. Para o inventário patrimonial recolhido no presente trabalho muito contribuiu a obra “Arqueologia do Concelho de Serpa”, publicada pela Câmara Municipal de Serpa.

O Quadro VI.1.1 (Anexo VI.1 – Volume IV) apresenta os descritores utilizados com base informativa para caracterizar e avaliar os elementos patrimoniais, sendo estes:

- N.º de inventário em EIA;
- Categoria;
- Interação com o projecto;
- Designação;
- Localização geográfica (coordenadas geográficas e referência de cartografia);
- Tipologia;
- Cronologia;
- Descrição;
- Conservação; e
- Potencial científico.

A ilustração deste inventário completa-se com a cartografia apresentada (Carta 16) e com o registo fotográfico (Fotografias VI.2.1 a VI.2.35, Anexo VI.2, Volume IV), dos elementos patrimoniais referenciados (do respectivo enquadramento na área de estudo e artefactos de maior importância, caracterizadores do próprio sítio arqueológico onde encontrados).

A Carta de Património (Carta 16, Volume III) ilustra o inventário patrimonial produzido no EIA, representando-se nesta carta a localização dos sítios patrimoniais, a sua categoria (arqueológico, arquitectónico ou etnográfico), a visibilidade do terreno na altura dos trabalhos de campo e a mancha de dispersão dos vestígios, nos casos em que tal conceito é aplicável.

O inventário patrimonial da área de estudo é composto por 82 sítios patrimoniais, dos quais 63 arqueológicos, 13 etnográficos e 6 arquitectónicos (ver Quadro VI.1.1 – Anexo VI.1, Volume IV).





4.7.4. Projecção da situação de referência

Sem projecto, os sítios arqueológicos e patrimoniais degradar-se-iam com a erosão natural e com a continuidade dos trabalhos agrícolas de que os terrenos correspondentes são alvo, nomeadamente, associados ao cultivo intensivo do olival que desde 2005 se tem verificado, permitindo que a degradação fosse contínua, com uma progressividade semelhante à existente actualmente.

Embora com um potencial danoso bastante inferior, a erosão potencia igualmente a destruição dos níveis arqueológicos conservados e o desenvolvimento de matos oculta quaisquer elementos, dificultando a identificação de jazidas arqueológicas através de materiais de superfície. A erosão potencia também a sucessiva deterioração do património edificado que permaneça em condições de abandono.

Embora se desconheça a existência de outros projectos previstos para a área de estudo, na ausência da implementação do projecto, ressalva-se que uma futura ocupação desregrada da área, sem objectivos programados ou não sujeitos a uma avaliação de impactes, poderá levar à destruição dos elementos patrimoniais aí existentes e dos elementos de valor arqueológico que possam vir a ser descobertos na sequência de intervenções no subsolo.

4.7.5. Síntese

A região alargada em que o projecto dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e de Serpa se insere contém uma grande riqueza patrimonial e na sua abrangência completa: património arqueológico, arquitectónico e etnográfico, que constitui a própria identidade cultural do povo da margem esquerda do Guadiana que sabemos bem fincada e característica.

Analisando a mancha geral de sítios patrimoniais é possível verificar que o espaço foi densamente povoado, numa perspectiva sincrónica e diacrónica, estando atestados arqueologicamente sistemas de povoamento desde a pré-história até hoje. Apesar das várias opções de localização que se verificam ao longo das épocas, é notória a preferência pelo mesmo tipo de implantação desde época romana, podendo-se hoje observar a presença dos Montes Alentejanos sobre *villae* romanas, construindo uma paisagem cultural que deverá ser preservada.



4.8. Paisagem

4.8.1. Introdução

No presente capítulo pretende-se estudar a área abrangida pelos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, pelos reservatórios de Orada, Brinches-Norte, Brinches-Sul, Montinhos, Serpa-Norte e Guadalupe, e pela estação elevatória de Serpa Norte, de forma a determinar o modo como a sua implementação irá alterar a paisagem existente.

Para a concretização deste objectivo, caracteriza-se a paisagem actual no que respeita a três factores: morfologia, hidrografia e uso do solo. A importância do estudo destes factores está no facto da estrutura da paisagem ser definida pela morfologia do território e pela rede hidrográfica, que em conjunto com o uso do solo determinam a imagem que se apresenta a um observador.

Neste âmbito, apresentam-se seguidamente os resultados dos estudos efectuados à zona onde se inclui o projecto, com análises sectoriais dos factores discriminados no parágrafo anterior. Com base nestas análises, foram definidas e caracterizadas as unidades de paisagem presentes na área de projecto, assim como determinada a sua qualidade visual.

Para a elaboração da cartografia de síntese, utilizaram-se como bases: o modelo digital de terreno fornecido pela EDIA (resolução 5 m), a Carta Militar de Portugal à escala 1:25.000 (Instituto Geográfico do Exército) e a Carta de Habitats efectuada no descritor Ecologia (Carta 15, Volume III).

4.8.2. Morfologia e hidrografia

A área de estudo localiza-se na margem esquerda do rio Guadiana, integrando-se na bacia hidrográfica deste rio, assim como nas sub-bacias hidrográficas da ribeira da Amoreira, da ribeira de Pias e da ribeira de Enxoé. Estas linhas de água, assim como os festos que as delimitam, são os principais limites físicos presentes na zona onde se enquadra o projecto em análise.

As características climáticas da região onde se encontra a área de estudo levam a que muitas das linhas de drenagem natural se encontrem secas durante o Verão, tendo um regime torrencial. Este facto tem reflexos na imagem da paisagem presente, quer no que respeita à variação entre a presença e ausência do elemento água, quer relativamente à vegetação presente, que se adapta a estas características.

Na Carta 10 (Volume III) pode observar-se a hipsometria da área de estudo, com classes cuja amplitude é de 20 metros. Da análise desta carta, verifica-se que a zona de projecto se enquadra numa área com cotas entre cerca de 80 metros, junto ao rio Enxoé, e um máximo de 300 metros, a Sul de Serpa. O projecto atravessa zonas com





altimetrias muito variadas, mais baixas na proximidade do Rio Guadiana e das restantes linhas de água principais que intersectam a área de projecto, e mais altas na aproximação às linhas de fecho. As cotas mais elevadas são atingidas no corredor definido pelo adutor de Serpa, distribuindo-se entre 80 e 300 metros, variando entre 100 e 160 metros ao longo do corredor definido pelo Adutor de Pedrógão e entre 100 e 200 metros ao longo do corredor definido pelo Adutor de Brinches-Enxoé.

Na Carta 11 (Volume III) apresentam-se os declives da área de estudo, distribuídos nas seguintes classes:

- 0-3 % – zonas aplanadas;
- 3-8 % – zonas onduladas;
- 8-15 % – zonas de colinas;
- 15-25 % – zonas enrugadas;
- maior que 25 % – zonas fortemente enrugadas.

Da observação da carta de declives conclui-se que ao longo da área atravessada pelo projecto existem zonas onde os declives dominantes são inferiores a 8%, e outras em que estes são superiores a este valor. A primeira situação aplica-se na maior parte da área abrangida pelo corredor correspondente ao adutor de Pedrógão (incluindo os reservatórios de Orada e Brinches-Norte), assim como em grande parte da área de estudo que acompanha o adutor de Brinches-Enxoé. No entanto, quer grande parte da área dos corredores que acompanham este adutor, quer a área do adutor Serpa, são caracterizadas por declives superiores a 8% (mais frequentes entre 8 e 15%, mas também superiores a 15%, que se encontram sobretudo associadas as anteriores).

4.8.3. Uso do solo

Tendo por base a Carta de Habitats produzida para o presente EIA, pode verificar-se que na área de estudo ocorrem os seguintes tipos de ocupação:

- *culturas anuais de regadio*, em pequenas parcelas próximas de Serpa, assim como ao longo da parte Sul da área envolvente do adutor Brinches-Enxoé;
- *culturas anuais de sequeiro*, representadas ao longo de toda a área de estudo;
- *hortas e pomares*, que ocorrem apenas em pequenas parcelas localizadas na proximidade de Serpa;
- *montados de sobre e azinho*, que ocorrem sobretudo ao longo dos adutores de Pedrógão e de Brinches-Enxoé;



- *montados esparsos com culturas anuais em sub-coberto*, que ocorrem sobretudo ao longo dos adutores de Pedrógão e de Brinches-Enxoé;
- *olival*, representado ao longo de toda a área de estudo;
- *planos de água*, correspondentes à albufeira do Enxoé e a uma pequena represa próxima da ribeira de Enxoé;
- *povoamentos florestais de eucalipto e pinheiro*;
- *vegetação ribeirinha*, particularmente associada à ribeira de Pias, ao Barranco de Grafanes, à ribeira de Enxoé, ao Barranco da Retorta e ao Barranco das Águas Livres;
- *zonas artificializadas*, correspondentes à barragem do Enxoé, à zona da ETA a jusante desta, e a diversos montes.

Dominam claramente as áreas com ocupação agrícola, nomeadamente de culturas anuais de sequeiro e olival, sendo ainda representativas as áreas de montado mais ou menos esparsas. As áreas com culturas anuais de regadio são pouco representativas, assim como as zonas com hortas e pomares. De resto, tanto os usos florestais como os planos de água, a vegetação ribeirinha e as zonas artificializadas encontram pouca representação na área de estudo.

Refira-se finalmente o facto de se registar na área em estudo uma tendência para a introdução do olival de regadio, sendo que uma boa parte dos olivais da área de estudo, em particular os mais recentes, são regados.

4.8.4. Unidades de paisagem

A área de incidência do projecto enquadra-se na unidade de paisagem “Olivais de Moura e Serpa” definida no estudo “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental” elaborado pela Universidade de Évora (Universidade de Évora, 2004). De acordo com o mesmo estudo, esta unidade é dominada pela quase constante presença de olival, cuja continuidade das oliveiras confere uma particular textura à paisagem. No mosaico cultural, integram-se também algumas áreas com culturas arvenses de sequeiro e montados de azinho. O povoamento nesta unidade é muito concentrado em pequenos ou médios aglomerados, e em montes isolados.

No âmbito do presente estudo, para uma maior aproximação ao território, cruzaram-se as características morfológicas do mesmo com a ocupação do solo actual. Com base na morfologia, cartografaram-se as unidades de paisagem, e com base no tipo de uso do solo dominante e na sua expressão em termos visuais, cartografaram-se as subunidades de paisagem.





As unidades e as subunidades de paisagem encontram-se representadas na Carta 17 (Volume III) e são apresentadas no quadro 4.8.1. Nas páginas seguintes descrevem-se as unidades de paisagem e no Quadro 4.8.2 apresenta-se a sua representatividade no que se refere à totalidade da área de estudo.

Quadro 4.8.1 – Unidades e subunidades de paisagem definidas para a área de estudo

Unidades de paisagem	Subunidades de paisagem
1. Zonas aplanadas	I.A. Paisagem construída
	I.B. Paisagem agrícola anual
	I.C. Paisagem agrícola permanente
	I.D. Paisagem florestal
	I.E. Vales e superfícies de água
2. Zonas onduladas	2.A. Paisagem construída
	2.B. Paisagem agrícola anual
	2.C. Paisagem agrícola permanente
	2.D. Paisagem florestal
	2.E. Vales e superfícies de água
3. Zonas de colinas	3.A. Paisagem construída
	3.B. Paisagem agrícola anual
	3.C. Paisagem agrícola permanente
	3.D. Paisagem florestal
	3.E. Vales e superfícies de água
4. Zonas enrugadas	4.A. Paisagem construída
	4.B. Paisagem agrícola anual
	4.C. Paisagem agrícola permanente
	4.D. Paisagem florestal
	4.E. Vales e superfícies de água

4.8.4.1. Caracterização das unidades e subunidades de paisagem

As **unidades de paisagem** definidas são sobretudo unidades morfológicas com as seguintes características:

- **zonas aplanadas** - áreas onde os declives predominantes são suaves e inferiores a 3%;
- **zonas onduladas** – áreas onde os declives predominantes se situam entre 3 e 8 %;
- **zonas de colinas** – áreas onde os declives são predominantes entre 8 e 15 %;
- **Zonas enrugadas** – áreas com declives predominantes superiores a 15%.

Quanto às **subunidades de paisagem**, descrevem-se seguidamente os seus traços dominantes:

- **Paisagem construída** – inclui todas as situações em que se destaca a artificialização da paisagem natural ou agrícola, integrando, para além da barragem do Enxoé e da Estação de Tratamento de Águas a jusante daquela estrutura, conjuntos construídos correspondentes a montes alentejanos, estradas e vias de comunicação ferroviária (apesar destas últimas não se encontrarem cartografadas como tal na carta de unidades de paisagem);



- **Paisagem agrícola anual** (Fotografias 4.8.1 e 4.8.2, Volume III) - é constituída por áreas agrícolas com culturas anuais de sequeiro, abrangendo ainda zonas com culturas anuais de regadio. Esta subunidade de paisagem distingue-se das restantes pelo facto de se alterar sazonalmente em função do ciclo de vida das culturas e da sua repetitividade anual ou em períodos mais longos. Por outro lado, associa-se a um coberto vegetal baixo ou inexistente (nos casos em que os terrenos se encontrem em pousio, das pastagens ou dos terrenos em lavra), que propicia, quando não se consideram factores como a morfologia do terreno ou a existência de muros ou de outras estruturas delimitativas, uma grande abertura de vistas. É devido aos factores referidos, mas principalmente devido às transformações relacionadas com os processos culturais, uma paisagem mutável e em constante transformação, quer em termos de aspecto e de textura, quer na forma de visualização da paisagem.
- **Paisagem agrícola permanente** (Fotografias 4.8.1 e 4.8.2, Volume III) - é constituída por áreas agrícolas com culturas permanentes de olivais, montados, pomares e hortas, sendo os dois últimos muito pouco representativos. São de destacar os olivais, com grande representatividade nesta unidade de paisagem, que se dispõem quase sempre de forma alinhada na paisagem conferindo-lhe uma certa ordem. Nesta subunidade existe uma dinâmica anual e sazonal, à semelhança da paisagem agrícola anual, mas que tem associados elementos permanentes, que conferem à paisagem uma certa imutabilidade;
- **Paisagem florestal** - integra áreas florestais de eucaliptos e povoamentos de eucalipto e de pinheiro, caracterizadas pelo regime em monocultura;
- **Vales e superfícies de água** – esta subunidade é constituída pelas linhas e planos de água doce presentes, que em conjunto com as suas margens e áreas adjacentes, assim como com a vegetação que lhes está associada, constituem importantes elementos de diversidade e de estruturação da paisagem. As linhas de água, desde as menos importantes às mais importantes, formam corredores ecológicos e áreas de extrema relevância para a diversidade da paisagem, pois atravessam a matriz de paisagem agrícola, diversificando-a. Por outro lado, a presença de um plano de água como a albufeira do Enxoé é também um elemento diversificador de uma paisagem onde a água não é uma constante, o mesmo acontecendo com outros pequenos planos de água existentes na área de estudo e na envolvente, visto ser quebrada a monotonia da paisagem envolvente através da introdução destes elementos.



4.8.4.2. Distribuição e representatividade das unidades e subunidades de paisagem na área de estudo

No Quadro 4.8.2 apresenta-se a representatividade das unidades e subunidades de paisagem presentes na área de estudo. A sua distribuição pode ser visualizada na Carta 17 (Volume III).

Quadro 4.8.2 – Representatividade das unidades e subunidades de paisagem na área de estudo (ha e %)

Unidades / Subunidades	Paisagem agrícola anual	Paisagem agrícola permanente	Paisagem florestal	Paisagem construída	Superfícies de água	Total unidades
Zonas aplanadas	80,84 (4,68%)	125,20 (7,25%)	0,01 (0,00%)	1,32 (0,08%)	10,19 (0,59%)	217,56 (12,6%)
Zonas onduladas	417,79 (24,21%)	439,85 (25,49%)	0,02 (0,00%)	3,98 (0,23%)	19,67 (1,14%)	881,31 (51,07%)
Zona de colinas	194,28 (11,26%)	277,07 (16,05%)	0	5,73 (0,33%)	11,13 (0,65%)	488,21 (28,29%)
Zonas enrugadas	39,56 (2,29%)	86,86 (5,03%)	0	0,87 (0,05%)	11,50 (0,67%)	138,79 (8,04%)
Total subunidades	732,47 (42,44%)	928,98 (53,82%)	0,03 (0,00%)	11,90 (0,69%)	52,49 (3,05%)	1725,87 (100%)

Como se pode verificar no quadro acima, domina a unidade de paisagem “zonas onduladas”, que representa um pouco mais de 50% da área de estudo, sendo ainda representativas as “zonas de colinas” (28,29% da área). As outras duas unidades (“zonas enrugadas” e “zonas aplanadas”) têm uma menor representatividade ao longo da área, com um total de cerca de 20%. As “zonas onduladas” são dominantes sobretudo na área de estudo adjacente aos adutores de Pedrógão e de Brinches-Enxoé, verificando-se uma maior importância das “zonas de colinas” ao longo da ribeira de Enxoé, assim como na área de estudo envolvente ao adutor de Serpa. Normalmente, às “zonas de colinas” associam-se “zonas enrugadas”.

Quanto às subunidades de paisagem, pode verificar-se que domina a paisagem agrícola permanente (53,82% da área), seguida da paisagem agrícola anual (42,44% da área). As restantes subunidades de paisagem ocupam áreas muito reduzidas face à totalidade da área, perfazendo um total de cerca de 4% de ocupação.

Nos Quadros 4.8.3 a 4.8.4 apresenta-se a representatividade das unidades e subunidades de paisagem nas extensões atravessadas, respectivamente, pelos canais e condutas, e pelos reservatórios.

Quadro 4.8.3 – Representatividade das unidades e subunidades de paisagem nas extensões a atravessar pelos canais e condutas (em metros e %)

Unidades / Subunidades	Paisagem agrícola anual	Paisagem agrícola permanente	Paisagem florestal	Paisagem construída	Superfícies de água	Total unidades
	<i>Canais</i>					



Zonas aplanadas	953,81 (11,08%)	1615,86 (18,77%)	-	-	-	2569,67 (29,85%)
Zonas onduladas	2903,08 (33,72%)	2853,46 (33,14%)	-	-	-	5756,54 (66,86%)
Zona de colinas	71,00 (0,82%)	132,06 (1,53%)	-	-	-	203,06 (2,35%)
Zonas enrugadas	-	80,70 (0,94%)	-	-	-	80,70 (0,94%)
Total subunidades	3927,89 (45,62%)	4682,08 (54,38%)	-	-	-	8609,97 (100%)
Condutas						
Zonas aplanadas	1704,37 (5,43%)	1526,53 (4,87%)	-	-	343,30 (1,09%)	3574,20 (11,39%)
Zonas onduladas	7460,26 (23,79%)	7479,30 (23,85%)	-	-	303,61 (0,97%)	15243,17 (48,61%)
Zona de colinas	4484,35 (14,30%)	5472,16 (17,45%)	-	180,32 (0,57%)	64,74 (0,21%)	10201,57 (32,53%)
Zonas enrugadas	854,92 (2,73%)	1427,97 (4,55%)	-	-	60,06 (0,19%)	2342,95 (7,47%)
Total subunidades	14503,90 (46,25%)	15905,96 (50,72%)	-	180,32 (0,57%)	771,71 (2,46%)	31361,90 (100%)

À semelhança do que acontece para a globalidade da área de estudo, as extensões de canais e condutas a afectar são predominantemente coincidentes com a unidade de paisagem “zonas onduladas” e com as subunidades de paisagem agrícola permanente e paisagem agrícola anual.

Quadro 4.8.4 – Representatividade das unidades e subunidades de paisagem nas zonas onde se pretendem implementar os reservatórios (em metros quadrados e em percentagem da área do reservatório)

Unidades / Subunidades	Paisagem agrícola anual	Paisagem agrícola permanente
Zonas aplanadas	-	Orada: 0,33 (3,38%) Brinches-Sul: 1,59 (20,49%)
Zonas onduladas	Brinches-Norte: 1,73 (100%) Serpa-Norte: 2,32 (100%)	Orada: 4,42 (45,28%) Brinches-Sul: 5,33 (68,69%) Montinhos: 1,28 (28,76%)
Zona de colinas	-	Orada: 4,65 (47,65%) Brinches-Sul: 0,84 (10,82%) Montinhos: 2,87 (64,50%)
Zonas enrugadas	-	Orada: 0,36 (3,69%) Guadalupe: 0,02 (100%) Montinhos: 0,30 (6,74%)

Tal como se pode verificar no quadro anterior, dois dos reservatórios ficarão implantados na unidade “zonas onduladas” e na subunidade de paisagem agrícola anual (Brinches-Norte e Serpa-Norte), sendo os restantes coincidentes com a subunidade paisagem agrícola permanente e distribuídos pelas diferentes unidades morfológicas.



No que respeita à estação elevatória de Serpa Norte, esta ficará enquadrada na unidade zona de colinas e na subunidade paisagem agrícola anual.

4.8.5. Qualidade visual

Na generalidade, a paisagem da área de estudo possui uma qualidade visual média a elevada, que está relacionada com a harmonia com que se integram as diferentes unidades e subunidades de paisagem.

No entanto, face às características associadas às subunidades de paisagem, estas podem ser individualizadas quanto à sua qualidade visual, tendo por base os atributos que possuem.

Seguidamente, apresenta-se um quadro onde se define a qualidade visual das subunidades de paisagem, assim como as principais características que a determinam. Nesta sistematização, não se integram as unidades de paisagem, por se considerar que são as características das subunidades de paisagem que determinam predominantemente a qualidade visual.

Quadro 4.8.5 – Qualidade visual das subunidades de paisagem na área de estudo

Subunidades de paisagem	Qualidade visual	Características mais importantes
A. Paisagem construída	média	- destaque da paisagem envolvente devido à envolvente predominantemente agrícola - no caso dos “montes alentejanos”, integração na maior parte das vezes harmoniosa com a paisagem envolvente
B. Paisagem agrícola anual	média – elevada	- contraste cromático entre solo nu/arado e solo cultivado - contraste para zonas adjacentes com coberto arbóreo e arbustivo - coberto vegetal baixo e homogéneo que determina uma estrutura espacial aberta e de onde se destacam os elementos verticais e construídos - matriz da paisagem
C. Paisagem agrícola permanente	média – elevada	- contraste cromático com as áreas com culturas anuais de sequeiro, principalmente devido ao coberto arbóreo - geometrização da paisagem através da introdução de elementos lineares (compasso de plantação, no caso do olival) - matriz da paisagem
D. Paisagem florestal	média	- fisionomia homogénea - sem grande contraste visual no interior da subunidade
E. Vales e superfícies de água	média - elevada	- destaque da paisagem adjacente por serem lineares (no caso das linhas de água) ou por terem vegetação característica associada - introdução de diversidade e contraste, quando têm associadas



Subunidades de paisagem	Qualidade visual	Características mais importantes
		vegetação - determinam a estrutura espacial - criam corredores ecológicos e cénicos importantes em termos paisagísticos

4.8.6. Projecção da situação de referência

Prevê-se que, na evolução da situação de referência sem a implementação do projecto, se mantenham as unidades de paisagem existentes, que reflectem os usos actuais, sem que venham a ser afectadas as zonas que seriam perturbadas pela construção das diversas infra-estruturas previstas no projecto. Neste âmbito, deverá continuar a manter-se a paisagem essencialmente agrícola dominada por elementos permanentes, assim como a paisagem agrícola anual.

4.8.7. Síntese

O presente capítulo teve como objectivo estudar e caracterizar a paisagem abrangida pelos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, pelos reservatórios de Orada, Brinches-Norte, Brinches-Sul, Montinhos, Serpa Norte e Guadalupe e pela estação elevatória de Serpa Norte. Neste âmbito, efectuou-se uma caracterização geral da morfologia e uso do solo na área de estudo.

Com base nas análises incidentes sobre a morfologia do território, definiram-se **quatro unidades de paisagem**:

- Zonas aplanadas;
- Zonas onduladas;
- Zonas de colinas;
- Zonas enrugadas.

Por outro lado, definiram-se **cinco subunidades de paisagem** que reflectem predominantemente o uso do solo, nomeadamente:

- Paisagem construída;
- Paisagem agrícola anual;
- Paisagem agrícola permanente;



- Paisagem florestal;
- Vales e superfícies de água.

Predomina na área de estudo a unidade de paisagem “zonas onduladas”, que representa um pouco mais de 50% da área de estudo, sendo igualmente representativas as “zonas de colinas” (28,29% da área). Quanto às subunidades de paisagem, domina a paisagem agrícola permanente (53,82% da área), seguida da paisagem agrícola anual (42,44% da área), sendo as restantes pouco representativas. A qualidade visual da paisagem na área de estudo varia entre média e elevada.

4.9. Sócio-economia e agrossistemas

4.9.1. Introdução

No integral respeito pelo Guia Técnico para a Elaboração de Estudos de Impacte Ambiental de Projectos do EFMA (EDIA, 2008, p. 76), o descritor “Socioeconomia e Agrossistemas” será abordado tomando em consideração uma análise demográfica (Secção 4.9.2), uma análise da estrutura económica e social (dando especial atenção aos tópicos do desemprego e da recomposição do emprego por sector de actividade, cf. secções 4.9.3 e 4.9.4 respectivamente), uma análise dos agrossistemas (Secção 4.9.5) bem como uma caracterização das acessibilidades e da rede viária (Secção 4.9.6).

Foi dado especial enfoque ao Concelho de Serpa e, sempre que possível, às freguesias abrangidas pelos adutores em avaliação, utilizando normalmente a NUTS II Alentejo e a NUTS I Continente como padrões de comparação.

4.9.2. Distribuição e evolução da população

Actualmente, o **Concelho de Serpa** deverá ter **menos de 16 mil habitantes**, de acordo com as mais recentes estimativas intercensitárias (INE, 2008). Tal confere-lhe um peso demográfico menor no contexto do Alentejo (2% de 720 mil habitantes) e mesmo ao nível do Baixo Alentejo (12,3% de 128 mil habitantes) (cf. Quadro 4.9.1).

Cerca de dois terços (64%) da população de Serpa reside nas freguesias abrangidas pelos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, ou seja, em Brinches, Pias, Salvador e Santa Maria (cerca de 10 mil habitantes, cf. o mesmo quadro).



Quadro 4.9.1 – Indicadores seleccionados de população por freguesia do Concelho de Serpa, Baixo Alentejo, Alentejo e Continente (1991, 2001 e 2007)

Território	População Residente			TCMA (b)		Índice de Envelh. (c)	Densidad e Populac.
	N.º de habitantes			%		%	Hab./km ²
	1991	2001	2007 (a)	1991-2001	2001-07	2001	2007
Vila Nova de São Bento	3.799	3.430	3.212	-1,0	-1,1	210,1	13,3
Brinches (*)	1.427	1.175	1.100	-1,9	-1,1	238,6	11,9
Pias (*)	3.328	3.036	2.843	-0,9	-1,1	197,0	17,4
Salvador (*)	3.963	4.379	4.101	1,0	-1,1	132,6	14,2
Santa Maria (*)	2.444	2.184	2.045	-1,1	-1,1	139,4	13,3
Vale de Vargo	1.238	1.073	1.005	-1,4	-1,1	192,5	17,3
Vila Verde de Ficalho	1.716	1.446	1.354	-1,7	-1,1	216,8	12,9
Freguesias Adutores (*)	11.162	10.774	10.089	-0,4	-1,1	160,0	14,4
Concelho de Serpa	17.915	16.723	15.660	-0,7	-1,1	175,8	14,2
Baixo Alentejo	143.020	135.105	127.581	-0,6	-1,0	175,9	15,0
Alentejo	782.331	776.585	760.933	-0,1	-0,3	162,7	24,2
Continente	9.375.926	9.869.343	10.126.880	0,5	0,4	104,5	114,0

(a) Estimativa NEMUS com base na evolução desde 2001 estimada pelo INE para o Concelho de Serpa.

(b) TCMA = Taxa de crescimento média anual.

(c) Índice de Envelhecimento = População 65 + anos / População 0-14 anos x 100.

Fonte: INE (1991) (2001) (2006a) (2008) e NEMUS.

Nos últimos anos, Serpa tem vindo a apresentar uma preocupante diminuição da população residente, a taxa superior (em valor absoluto) às verificadas no Alentejo e no Baixo Alentejo, num contexto mais alargado de crescimento demográfico ao nível do Continente (cf. Quadro 4.9.1). Os dados mais recentes divulgados pelo INE, que permitem estimar a evolução da população entre 2001 e 2007, confirmam os piores cenários traçados pelo último período censitário (1991-2001). De facto, desde 2001, a população residente em Serpa está a diminuir a uma taxa média de -1,1% ao ano, a ritmo superior ao observado para o Baixo Alentejo (-1%) e para o Alentejo (-0,3%).

Refira-se que, entre 1991 e 2001, a população de Serpa tinha diminuído a uma taxa média de -0,7% ao ano. Desta forma, o início do séc. XXI acentuou as tendências de desertificação humana já latentes pelo menos desde 1991, altura em que Serpa tinha quase 18 mil habitantes.

Esta recessão demográfica ajuda a explicar um **índice de envelhecimento elevado**, de 177% (2007), superior aos observados para o Baixo Alentejo e para o Continente (respectivamente 173 e 116 pessoas com 65 e mais





anos por cada 100 crianças e jovens com menos de 15 anos). Os dados mais recentes por freguesia (para 2001) evidenciam um índice de envelhecimento de 160% para as quatro freguesias abrangidas pelos adutores em avaliação, com valores muito elevados em Pias (197%) e, sobretudo, em Brinches (238%).

Quadro 4.9.2 – Evolução recente (2001-2007) do índice de envelhecimento para o Concelho de Serpa, Baixo Alentejo, Alentejo e Continente

Território	População Residente				Índice de Envelhecimento (a)		
	0 a 14 anos		65 e mais anos		2001	2007	Variação
	2001	2007	2001	2007			
Serpa	2.316	2.106	4.071	3.718	175,8	176,5	0,8
Baixo Alentejo	18.404	16.875	32.376	29.890	175,9	177,1	1,2
Alentejo	106.645	101.158	173.501	174.676	162,7	172,7	10,0
Continente	1.557.934	1.538.369	1.628.596	1.787.344	104,5	116,2	11,6

(a) Índice de Envelhecimento = População 65 + anos / População 0-14 anos x 100.
Fontes: INE (2001) (2008).

Serpa apresenta também uma densidade populacional de 14 habitantes por km², relativamente baixa dado o contexto regional (24 habitantes por km²), mas semelhante ao que se observa, em média, para o Baixo Alentejo (15 habitantes por km²).

4.9.3. Volume, estrutura e incidência do desemprego

A Margem Esquerda do Guadiana apresenta, desde há vários anos, indicadores muito preocupantes de **desemprego**, com taxas de dois dígitos e elevadas incidências de desemprego feminino e de longa duração (isto é, as experiências contínuas de desemprego superiores a um ano são frequentes). Os números do desemprego reflectem um tecido socioeconómico frágil, que assume, por vezes, contornos dramáticos nos contextos do Alentejo e do interior raiano de Portugal Continental.

Como evidencia a Figura 4.9.1, Serpa tem vindo a apresentar **incidências de desemprego**³ **nunca inferiores a 10%** (pelo menos) desde 2004. Contudo, desde 2006, a sua situação não é tão desfavorável face à apresentada,

³ A taxa de desemprego por concelho foi aproximada pelo rácio entre os desempregados inscritos nos centros de emprego do IEFP e a população activa, esta última estimada com base nas estimativas intercensitárias do INE (2008) e na taxa de actividade apurada também pelo INE, nos Censos 2001 (uma variável estrutural que habitualmente oscila pouco a curto prazo). Este procedimento analítico justifica-se, por um lado, pelo facto do Inquérito ao Emprego do INE não estimar taxas de desemprego por concelho (a sua representatividade máxima é a região NUTS



em média, pelos demais concelhos da Margem Esquerda do Guadiana (Barrancos, Mourão e Moura), que estão também a cargo do Centro de Emprego (CTE) de Moura.

Quadro 4.9.3 – Distribuição dos desempregados inscritos por concelho do Centro de Emprego de Moura, no Alentejo e no Continente segundo as suas principais características (Dezembro de 2007)

Concelho / Região	Desemprego registado nos centros de emprego						
	Total		Mulheres	DLD (b)	1.º emprego	< 25 anos	Rácio (c)
	N.º	% (a)	%	%	%	%	%
Barrancos	114	6,2	71,9	47,4	13,2	22,8	15,0
Moura	864	46,7	59,6	27,3	10,4	12,0	12,4
Mourão	155	8,4	66,5	36,8	5,2	15,5	10,1
Serpa	716	38,7	65,5	33,9	9,8	12,4	10,7
Área CTE Moura	1.849	0,5	63,2	31,9	9,9	13,1	11,6
Região Alentejo	17.420	4,6	61,8	28,9	10,5	16,3	5,0
Continente	377.436	100,0	59,9	41,8	9,4	13,4	7,7

(a) Para os 4 concelhos da área do CTE de Moura (Margem Esquerda do Guadiana): % relativa ao total dessa sub-região; para os demais casos: % face ao Continente

(b) Desemprego de longa duração, ou seja, com pelo menos 12 meses contínuos

(c) Rácio desemprego registado / população activa estimada – Aproximação à taxa de desemprego

Fontes: IEFP (2007); INE (2001) (2008)

De facto, como revela o Quadro 4.9.3, em Dezembro de 2007 estavam registados **716 desempregados** residentes **em Serpa**, correspondendo a cerca de 39% dos 1.849 desempregados inscritos no CTE de Moura. Dada a população activa desse concelho (estimada pela NEMUS com base na população residente em 2007 e na taxa de actividade em 2001), a incidência de desemprego cifrava-se em 10,7%, bem acima dos valores apurados para o Continente (7,7%) e, sobretudo, para o Alentejo (5%). Trata-se de um nível de desemprego não muito elevado no contexto da Margem Esquerda do Guadiana, dados os valores mais elevados observados para Barrancos (15%) e para Moura (12,4%).

Em Serpa, o desemprego caracteriza-se, tal como na Margem Esquerda em geral, pela **importância relativa das mulheres e do desemprego de longa duração**. De facto, as mulheres a representam cerca de 66% do total de desempregados e as experiências de desemprego superiores a um ano cerca 34% do mesmo *stock*, em proporções superiores às observadas em média para a área de influência do CTE de Moura, para o Alentejo e para o Continente (cf. Quadro 4.9.3).

II) e, por outro lado, por a taxa de desemprego apurada pelos Censos ser pouco actual (2001) e muito lata em termos conceptuais, inviabilizando uma análise precisa do fenómeno do desemprego.





Quadro 4.9.4 – Distribuição dos desempregados inscritos por concelho do Centro de Emprego de Moura, no Alentejo e no Continente, segundo o nível de habilitação (Dezembro de 2007)

Concelho / Região	Desemprego registado nos centros de emprego (Dezembro 2007)						
	Total	< 1.º CEB	1.º CEB	2.º CEB	3.º CEB	Ensino Secund.	Ensino Superior
	N.º	%	%	%	%	%	%
Barrancos	114	3,5	24,6	21,1	25,4	22,8	2,6
Moura	864	17,4	31,6	18,5	18,5	10,9	3,1
Mourão	155	14,8	31,6	26,5	16,8	10,3	0,0
Serpa	716	15,4	31,6	22,2	15,2	12,2	3,5
Área CTE Moura	1.849	15,5	31,2	20,8	17,5	12,1	3,0
Região Alentejo	17.420	9,8	26,6	18,9	19,2	17,6	8,0
Continente	377.436	5,5	30,9	17,6	18,3	17,4	10,3

Fonte: IEFP (2007).

Como evidencia o quadro anterior (4.9.4), os desempregados residentes em Serpa caracterizam-se também pelos seus **baixos níveis de habilitação**, com 15,4% sem o 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), com 31,6% com apenas esse primeiro nível de ensino completo (que corresponde à antiga 4.ª Classe) e com 22,2% com o 2.º CEB (antigo Ciclo Preparatório).

4.9.4. Recomposição do emprego por sector de actividade

O Concelho de Serpa apresenta uma estrutura produtiva típica de um território do interior: pouco diversificada, com a agricultura a assumir ainda um papel determinante juntamente com outros sectores “tradicionais” (comércio, restauração, construção, saúde, acção social administração pública local) e com um desenvolvimento industrial incipiente.

Os Quadros de Pessoal do Gabinete de Estratégia e Planeamento do Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social (GEP-MTSS) são elucidativos dessa interioridade. De facto, cerca de 31% do emprego estruturado do Concelho⁴ está concentrado no sector do Comércio (por grosso e a retalho) e dos Serviços de Reparação,

⁴ Não inclui os sectores da Agricultura, Produção Animal, Caça e Silvicultura e da Administração Pública, que os Quadros de Pessoal sub-representam mas que deverão deter uma importância relativa considerável no caso do concelho em estudo. Em particular, de acordo com o último Recenseamento Geral da Agricultura, a mão-de-obra agrícola permanente era composta por 2.720 activos em 1999 (INE, 2006a). Actualmente, é pouco crível que esse volume se mantenha devido ao acentuar do processo de envelhecimento do Concelho desde 2001 (cf. quadros



correspondendo a 570 activos num total 1.815 pessoas ao serviço em estabelecimentos localizados em Serpa (dados para 2005). O segundo sector de actividade mais importante é a Construção, que emprega 347 pessoas e representa quase 19% do emprego estruturado. Seguem-se os sectores da Saúde e Acção Social (12%) – cuja importância relativa é suscitada pelo próprio processo de envelhecimento da população (cf. Secção 4.9.2) –, do Alojamento e Restauração (9%) e das Indústrias Alimentares, das Bebidas e do Tabaco (9%). Esta é a única indústria de Serpa com alguma massa crítica, evidenciando a **importância da fileira agro-industrial na economia local**.

Não obstante, **entre 1995 e 2005**, Serpa apresentou uma **interessante dinâmica de emprego**, quer em termos quantitativos (crescimento médio anual do pessoal ao serviço nos estabelecimentos de +8%, superior ao verificado no Continente: +3,3% e na Região Alentejo: +4,8%)⁵, quer em termos qualitativos (diversificação do tecido produtivo).

Tendo em vista a identificação de tendências de evolução do emprego específicas a Serpa, os dados dos Quadros de Pessoal foram analisados mediante recurso ao **Método Shift-Share** de Edgar Dunn (Lopes, 1987) (Armstrong e Taylor, 1993), que permite decompor o crescimento do emprego do sector de actividade j em determinado território i (d_{ij}) em três componentes:

- Uma componente que reflecte o crescimento geral do emprego num território de referência ou padrão, tendo-se considerado a Região Alentejo como pertinente para o efeito, em coerência com as orientações constantes em (EDIA, 2008, p. 76) – *Componente Regional* (d);
- Uma componente que isola a diferença entre o crescimento do emprego no sector j e o crescimento geral do emprego no território de referência, isto é, no Alentejo – *Componente Estrutural* ($d_j - d$), também designada por *Share*;
- Uma componente que isola a diferença entre o crescimento do emprego no sector j no território i (Serpa) e no território de referência – *Componente Local* ($d_{ij} - d_j$) ou *Shift*.

Notar que:

4.9.1 e 4.9.2). Em todo o caso, a mão-de-obra agrícola poderá ascender ainda a algumas centenas de activos, dado que os Quadros de Pessoal identificaram 473 pessoas ao serviço no sector da Agricultura, Produção Animal, Caça e Silvicultura.

⁵ É expectável que uma parte desse crescimento do emprego se deva, quer no Continente, quer na Região Norte, quer ainda no caso particular de Serpa, a razões de natureza estatística, relacionadas com a crescente representatividade dos Quadros de Pessoal face ao tecido económico existente. Não obstante, os valores apresentados revelam um inequívoco crescimento sustentado do emprego no concelho em estudo.





$$d_{ij} = d + (d_j - d) + (d_{ij} - d_j)$$

Quadro 4.9.5 – Decomposição do crescimento (médio anual) do emprego por sectores de actividade através do Método de Dunn: Concelho de Serpa (1995-2005)

Sector de Actividade Económica (Rev. 2)		TCMA	Componentes		
			Regional	Estrutural	Local
CAE	Descrição	d_{ij}	d	$d_j - d$	$d_{ij} - d_j$
B	Pesca	-	4,8	4,9	-
C	Indústrias Extractivas	$+\infty$	4,8	-8,8	$+\infty$
DA	Indústrias Alimentares, das Bebidas e do Tabaco	6,8	4,8	-2,1	4,0
DB	Indústria Têxtil	-	4,8	-11,7	-
DC	Indústria do Couro e dos Produtos do Couro	-	4,8	-15,9	-
DD	Indústrias da Madeira e da Cortiça e suas obras	5,7	4,8	-3,8	4,7
DE	Ind. de Pasta, Papel, Cartão; Edição e Impressão	-100,0	4,8	-1,4	-103,4
DI	Fabricação de O. Produtos Minerais Não Metálicos	-6,0	4,8	-5,0	-5,8
DJ	Ind. Metalúrgicas de Base e de Prod. Metálicos	2,8	4,8	1,0	-3,0
DK	Fabricação de Máquinas e Equipamentos, N.E.	-100,0	4,8	-4,6	-100,2
DL	Fabricação de Equipamento Eléctrico e de Óptica	-	4,8	-2,2	-
DM	Fabricação de Material de Transporte	-100,0	4,8	0,4	-105,2
DN	Indústrias Transformadoras, N.E.	18,2	4,8	9,2	4,2
E	Produção e Distrib. Electricidade, de Gás e Água	-100,0	4,8	-9,1	-95,6
F	Construção	14,3	4,8	4,6	4,9
G	Comércio por Grosso e a Retalho; Reparação	6,0	4,8	-0,5	1,8
H	Alojamento e Restauração	4,2	4,8	-0,3	-0,2
I	Transportes, Armazenagem e Comunicações	6,3	4,8	0,6	0,9
J	Actividades Financeiras	1,5	4,8	-5,0	1,7
K	Activ. Imob., Alugueres e Serv. Prest. Empresas	14,9	4,8	7,1	3,1
M	Educação	23,2	4,8	-1,3	19,8
N	Saúde e Acção Social	11,8	4,8	4,7	2,4
O	O. Actividades Serv. Colectivos, Sociais e Pessoais	21,7	4,8	7,8	9,1

$+\infty$: Novos sectores, cuja taxa de crescimento tende para infinito por não ocorrerem em 1995.

Fonte: GEP-MTSS – Quadros de Pessoal (informação disponível não publicada).

O Quadro 4.9.5 apresenta os resultados obtidos com a aplicação do Método de Dunn ao caso concreto de Serpa.

Desde logo, é possível classificar os sectores de actividade económica da seguinte forma:

- Sectores com crescimento elevado em Serpa dado o contexto do Alentejo ($d_{ij} > d$) e com componente local positiva ($d_{ij} - d_j > 0$): Indústrias Alimentares, das Bebidas e do Tabaco;



Indústrias da Madeira e da Cortiça e suas obras; Indústrias Transformadoras, Não Especificado; Construção; Comércio por Grosso e a Retalho e Serviços de Reparação; Transporte, Armazenagem e Comunicações; Actividades Imobiliárias, Alugueres e Serviços Prestados às Empresas; Educação; Saúde e Acção Social e Outras Actividades de Serviços Colectivos, Sociais e Pessoais; neste subconjunto inserem-se, ainda, as Indústrias Extractivas que, por ocorrerem apenas em 2005 (com 6 pessoas ao serviço), não é possível calcular a respectiva taxa de crescimento (que tende para infinito):

- Sectores com crescimento elevado ($d_{ij} > d$) e componente local negativa ($d_{ij} - d_j < 0$): não se observam;
- Sectores com crescimento moderado ($0 < d_{ij} < d$) e componente local positiva ($d_{ij} - d_j > 0$): Actividades Financeiras;
- Sectores com crescimento moderado ($0 < d_{ij} < d$) e componente local negativa ($d_{ij} - d_j < 0$): Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos e Alojamento e Restauração;
- Sectores recessivos ($d_{ij} < 0$) com componente local positiva ($d_{ij} - d_j > 0$): não se observam;
- Sectores recessivos ($d_{ij} < 0$) com componente local negativa ($d_{ij} - d_j < 0$): Indústria de Pasta, Papel e Cartão, Edição e Impressão; Fabricação de Outros Produtos Minerais Não Metálicos; Fabricação de Máquinas e Equipamentos, Não Especificado; Fabricação de Material de Transporte e Produção e Distribuição de Electricidade, de Gás e Água.

Esta análise revela uma **tendência para a consolidação do tecido produtivo existente, e não tanto uma evolução no sentido de uma base produtiva mais diversificada**. De facto, os sectores mais dinâmicos são, essencialmente, os sectores mais importantes em termos de emprego, com as excepções das Indústrias da Madeira e da Cortiça, das Indústrias Transformadoras (Não Especificado), do sector dos Transportes, Armazenagem e Comunicações e das Actividades Imobiliárias, Alugueres e Serviços Prestados às Empresas.

Sinal evidente da dificuldade de Serpa em diversificar o respectivo tecido produtivo remete para o dinamismo moderado apresentado pelo sector do Alojamento e Restauração, que se afigura estratégico para o desenvolvimento da área influenciada pelas albufeiras de Alqueva e Pedrógão [cf., nomeadamente, (MEI, 2006)].

O Método de Dunn revelou também a existência de vários sectores recessivos (em termos de emprego estruturado), quase todos integrados na indústria transformadora (cf. Quadro 4.9.5).





4.9.5. Estrutura fundiária, ocupação cultural e agrossistemas

De acordo com o Recenseamento Geral da Agricultura (RGA) de 1999, as quatro freguesias abrangidas pelos adutores em avaliação (Brinches, Pias, Salvador e Santa Maria) detinham 1 026 explorações, com uma Superfície Agrícola Utilizada (SAU) total de 52 983 ha (cf. Quadro 4.9.6). Desta forma, a área média (utilizada) por exploração era de cerca de 52 ha, sendo esse valor médio superior nas freguesias de Santa Maria (59 ha) e, sobretudo, de Salvador (84 ha).

Quadro 4.9.6 – Estrutura fundiária das freguesias abrangidas pelos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa (1999)

Indicadores	Freguesias abrangidas pelos Adutores				
	Brinches	Pias	Salvador	Santa Maria	Total
N.º explorações (com SAU)	210	379	265	172	1 026
SAU (ha)	8 584	11 824	22 209	10 366	52 983
SAU (ha) por exploração	40,9	30,8	83,8	59,2	51,6
Superfície irrigável (ha)	592	715	468	626	2 401
SAU irrigável (%)	6,9	6,0	2,1	6,0	4,5
População agrícola (n.º indivíduos)	534	1 028	720	438	2 720

Fonte: INE (1999).

Pias é a freguesia que apresenta a estrutura fundiária mais fragmentada mas, ainda assim, com uma significativa dimensão média (31 ha). A população agrícola total era próxima dos 2 700 indivíduos, mil dos quais residentes nessa freguesia.

Em 1999, a superfície irrigável média nas quatro freguesias era de apenas 4,5% da SAU (2 401 ha), sendo de apenas 2,1% no caso da Freguesia de Salvador (cf. o mesmo quadro). Em particular, **a concretização dos blocos de rega de Orada-Amoreira, Brinches, Serpa e Brinches-Enxoé – cuja alimentação depende da realização dos adutores em avaliação – alterará profundamente esta situação.**

De facto, os blocos de Orada-Amoreira e de Brinches beneficiarão uma área de 8 139 ha essencialmente localizada nas freguesias de Brinches e Pias, abrangendo também (marginalmente) a Freguesia de Santa



Maria⁶. Já os blocos de Serpa e de Brinches-Enxoé beneficiarão 9 634 ha localizados sobretudo nas freguesias de Santa Maria e Salvador, bem como uma franja na parte Sul da Freguesia de Brinches⁷.

É em Pias que os perímetros do Subsistema de Rega do Ardila terão, previsivelmente, um efeito mais determinante na alteração das práticas agrícolas: a área irrigável passará de apenas 6% em 1999 (cf. Quadro 4.9.6) para valores superiores a 76% da respectiva SAU. Por isso, Pias é integrada no subconjunto (restrito) de oito freguesias classificadas como “predominantemente de regadio” na área de influência do EFMA (AGRO.GES, 2005).

São também expectáveis alterações profundas para Brinches e Santa Maria dado que ambas pertencem ao subconjunto das 20 freguesias da área de influência do EFMA classificadas como “principalmente de regadio” (AGRO.GES, 2005), devido a uma área irrigável futura compreendida entre 38% (média da área de influência do EFMA) e 76% (duas vezes essa média) da respectiva SAU. Refira-se que, em 1999, a área irrigável dessas duas freguesias era próxima dos 6% em ambos os casos (cf. Quadro 4.9.6).

Em Salvador, os futuros perímetros de rega (Serpa e Brinches-Enxoé) **terão um efeito global menos significativo** nas práticas agrícolas: a área irrigável passará dos citados 2% para valores inferiores a 38% da respectiva SAU (média regional). Desta forma, Salvador permanecerá como freguesia “principalmente de sequeiro” na área de influência do EFMA (AGRO.GES, 2005).

Em 1999, as terras agrícolas de Brinches, Pias, Santa Maria e Salvador eram utilizadas fundamentalmente com cereais para grão (23%), pousios (idem), olival (21%) e prados e pastagens permanentes (17%). No entanto, a ocupação cultural apresentava algumas variações por freguesia (cf. Quadro 4.9.7).

Quadro 4.9.7 – Utilização das terras nas freguesias abrangidas pelos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa (1999)

Culturas	Freguesias abrangidas pelos Adutores									
	Brinches		Pias		Salvador		Santa Maria		Total	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Cereais para grão	2 586	28,8	2 279	18,4	4 914	21,7	2 601	24,8	12 380	22,7

⁶ Estes blocos abrangem também uma pequena área na Freguesia de São João Baptista, Concelho de Moura.

⁷ O Bloco de Brinches-Enxoé cobre também uma pequena área integrada na Freguesia de Vila Nova de São Bento, também do Concelho de Serpa.



Culturas	Freguesias abrangidas pelos Adutores									
	Brinches		Pias		Salvador		Santa Maria		Total	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Leguminosas secas para grão	4	0,0	207	1,7	96	0,4	26	0,2	333	0,6
Prados temporários e cult. forrageiras	412	4,6	612	4,9	1 680	7,4	1 249	11,9	3 953	7,3
Batata		0,0		0,0		0,0	2	0,0	2	0,0
Culturas industriais	914	10,2	627	5,1	1 538	6,8	749	7,2	3 828	7,0
Culturas hortícolas extensivas	68	0,8	206	1,7	23	0,1	30	0,3	327	0,6
Culturas hortícolas intensivas		0,0		0,0		0,0	3	0,0	3	0,0
Flores e plantas ornamentais		0,0		0,0		0,0		0,0	0	0,0
Pousio	696	7,8	1 490	12,1	7 024	31,0	3 159	30,2	12 369	22,7
Horta familiar	5	0,1	3	0,0	6	0,0	1	0,0	15	0,0
Frutos frescos	2	0,0	33	0,3	2	0,0	4	0,0	41	0,1
Citrinos	6	0,1	5	0,0	28	0,1	7	0,1	46	0,1
Frutos subtropicais		0,0		0,0		0,0		0,0	0	0,0
Frutos secos		0,0	18	0,1		0,0		0,0	18	0,0
Olival	2 865	31,9	5 350	43,3	2 001	8,8	1 190	11,4	11 406	20,9
Vinha		0,0	262	2,1	45	0,2	1	0,0	308	0,6
Viveiros		0,0		0,0		0,0		0,0	0	0,0
Prados e pastagens permanentes	1 411	15,7	1 273	10,3	5 292	23,4	1 453	13,9	9 429	17,3
Total	8 969	100,0	12 365	100,0	22 649	100,0	10 475	100,0	54 458	100,0

Fonte: INE (1999).

Em **Brinches**, os cereais para grão e o olival ocorriam com maior frequência face a esses valores médios (29% e 32%, respectivamente), havendo ainda a reportar uma utilização frequente da terra com culturas industriais (10%). O olival era ainda mais frequente em **Pias** (43%) bem como a vinha (2%), evidenciando-se um certo equilíbrio entre culturas permanentes e culturas anuais (em particular, arvenses) que não tão evidente nas demais freguesias cobertas pelos adutores, nomeadamente, em Santa Maria e Salvador.



De facto, nas freguesias de **Santa Maria e Salvador** predominam os cereais para grão intercalados com pousios (sensivelmente metade da SAU), complementados por prados e pastagens permanentes. O olival assume aqui menor expressão (em torno dos 10%) e a vinha é praticamente inexistente (cf. Quadro 4.9.7).

Esta distribuição das culturas por freguesia é coerente, de alguma forma, com a caracterização geral efectuada pela AGRO.GES e pela Agriciência (2004) para as freguesias “predominantemente de regadio”, “principalmente de regadio” e “principalmente de sequeiro” na área de influência do EFMA.

De facto, nas freguesias “predominantemente de regadio” é expectável uma maior importância relativa de **Sistemas de Produção Agrícola (SPA)** exclusivamente dedicados a culturas permanentes ou do tipo misto (o caso de Pias) enquanto nas freguesias “principalmente de regadio” (como Brinches e Santa Maria) os sistemas do tipo agro-silvo-pastoril assumem uma posição de maior destaque, não deixando de ser também muito frequentes no primeiro caso. Por outro lado, se nas freguesias “principalmente de regadio” e “principalmente de sequeiro” é expectável o predomínio de sistemas do tipo agro-silvo-pastoril, nas primeiras os sistemas arvenses (puros) e mistos (culturas arvenses e permanentes) assumem um significado que não é tão evidente ao nível das freguesias “principalmente de sequeiro”, como é o caso de Salvador, onde a faceta silvopastoril está mais presente.

Em suma, Pias distingue-se pelos seus sistemas mistos e pela representatividade das culturas permanentes, Brinches e Santa Maria pela faceta arvenses (com olival, no primeiro caso) e Salvador por uma faceta também arvenses mas com um cunho mais silvopastoril.

É evidente uma certa dicotomia entre Pias e as demais freguesias em termos de agrossistemas. De facto, como foi referido no Parecer da Comissão de Avaliação do Bloco Sul (Serpa e Brinches-Enxoé), “o projecto do «Bloco Sul do Subsistema de Rega do Ardila» insere-se na totalidade na Zona Agro-Ecológica dos Barros de Beja, uma zona de excelência dedicada aos cereais, onde a qualidade dos solos existentes permite a obtenção de produtividades elevadas e de pousios curtos ou mesmo inexistentes. (...) Os agrossistemas dominantes são as culturas anuais, que representam cerca de dois terços da mesma, seguidas de culturas permanentes, que ocupam o restante terço. Entre as culturas permanentes, o olival é a cultura dominante, assumindo a vinha e os pomares de fruto pouca representatividade” (APA *et al.*, 2007) – algo que não se verifica em Pias, cuja produção vitivinícola assume reconhecida importância a nível regional.

A **ocupação cultural futura** das áreas a regar pelo EFMA dependerá sempre, em última instância, das opções dos proprietários. Por isso, todos os estudos existentes baseiam-se em cenários que encerram, necessariamente, algum grau de incerteza. Em particular, o estudo da AGRO.GES e da Agriciência (2004) prevê o cenário apresentado no Quadro 4.9.8 como o mais provável em termos de ocupação futura do regadio do EFMA, dados os vários sistemas de produção agrícola (SPA) em presença.





Quadro 4.9.8 – Cenário mais provável de ocupação futura do regadio com a concretização do EFMA

Sistema de produção agrícola (SPA)	Alternativas de ocupação do regadio futuro
Sistemas de culturas permanentes	50% olival (80% olival intensivo + 20% de olival super-intensivo) 50% mix frutícola
Sistemas de culturas arvenses e agrícolas mistos de pequena dimensão (menos de 10 ha)	30% mix hortícola 70% culturas bioenergéticas
Sistemas de culturas arvenses e agrícolas mistos de maior dimensão	40% culturas permanentes [30% de olival (80% olival intensivo + 20% de olival super-intensivo) + 5% vinha + 5% mix frutícola) 10% mix hortícola 50% culturas bioenergéticas
Sistemas agro-silvo-pastoril e silvopastoril	40% culturas permanentes [15% de olival + 5% vinha + 5% mix frutícola + 15% prados e pastagens) 10% mix hortícola 50% culturas bioenergéticas

Fonte: AGRO.GES e Agriciência (2004).

É expectável que no parcelário das freguesias em análise ocorram os vários SPA indicados no quadro anterior. No entanto, como se referiu anteriormente, em **Pias** os sistemas de culturas permanentes e mistos (de maior dimensão) deverão ocorrer frequentemente, antevendo-se a reconversão do sequeiro para olival regado (intensivo ou super-intensivo), para culturas bioenergéticas e para frutícolas e hortícolas. É também expectável que a vinha permaneça ou venha mesmo a expandir-se, de acordo com o cenário projectado pela AGRO.GES e Agriciência (2004).

Já em **Brinches**, o carácter arvense e agro-silvo-pastoril que uma significativa parte dos respectivos SPAs deverá deter deixa antever que, a par do desenvolvimento do olival e das culturas bioenergéticas, os prados e pastagens regados poderão vir a assumir algum significado, com o provável cultivo também de algumas hortícolas (cf. Quadro 4.9.7).

O cenário para **Santa Maria** não deverá ser muito diferente do referente a Brinches, antevendo-se uma ocupação cultural dominada pelas culturas bioenergéticas complementadas pelo olival intensivo ou super-intensivo, por hortícolas e por culturas permanentes diversas.

Em **Salvador**, de acordo com o acima referido, não são esperadas alterações tão profundas na ocupação cultural, dado que o sequeiro continuará a ser predominante. Não obstante, na parte Norte dessa freguesia (beneficiada pelos blocos de Serpa e Brinches-Enxoé), são esperadas transformações paralelas às indicadas



para Santa Maria, porventura, com uma maior ocorrência de prados e pastagens regados em detrimento do olival, dada a faceta mais silvopastoril que os respectivos sistemas de produção apresentam (cf. indicações anteriores).

De uma forma geral, as freguesias atravessadas pelos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa apresentam boas condições edafo-climáticas para o desenvolvimento da maioria das culturas identificadas como competitivas ou estratégicas pelo projecto Alqueva Agrícola (Teixeira, 2004).

4.9.6. Acessibilidades e rede viária

A Vila (e o Concelho) de Serpa é acedida preferencialmente através da EN 260/IP 8 para quem se desloca quer de Lisboa ou do Algarve quer de Espanha, através da fronteira de Vila Verde de Ficalho.

Do IP 8 e junto à Vila de Serpa, é possível aceder, por sua vez, a Brinches através da EN 265 que prossegue até EN 258 junto a Pedrógão, permitindo aceder à Vidigueira. Do IP 8 é possível aceder também a Pias, através da EN 255.

A área em estudo é ainda atravessada por outras estradas nacionais e municipais, destacando-se a EN 386 (Brinches-Moura) e a EN 392 (Brinches-Pias), bem como pela linha férrea designada por “Ramal de Moura”, hoje desactivada.

4.9.7. Projecção da situação de referência

Num cenário de não concretização dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa dificilmente se poderia operar a expectável alteração dos sistemas agrícolas no sentido do cultivo, em regime de regadio, de um conjunto de culturas muito competitivas e rentáveis. De facto, as infra-estruturas primárias em avaliação são essenciais para garantir o fornecimento regular de água aos perímetros de rega previstos para os concelhos de Serpa e Moura no âmbito do Subsistema do Ardila, nomeadamente, para os blocos de Brinches, Orada-Amoreira, Serpa e Brinches-Enxoé.

Desta forma, sem a concretização dos Adutores permaneceriam, seguramente, as tendências “pesadas” que caracterizam, em geral, a Margem Esquerda do Guadiana e, em particular, as freguesias abrangidas pelo Projecto de Execução (Brinches, Pias, Salvador e Santa Maria). Tratam-se, sobretudo, dos seguintes traços característicos:





- Perda acentuada de população, à taxa de menos 1,1% ao ano (desde 2001);
- Acentuado envelhecimento da população, com cerca de 160 indivíduos com 65 e mais anos por cada 100 crianças e jovens com menos de 15 anos (situação para as quatro freguesias abrangidas pelos adutores em 2001; Concelho de Serpa: 177%, em 2007);
- Permanência de elevados níveis de desemprego (com dois dígitos), apesar da evolução positiva recente;
- Importância relativa do desemprego feminino, de longa duração (superior a um ano) e de activos com baixos níveis de habilitação;
- Estrutura produtiva pouco diversificada e débil, com as principais dinâmicas em termos de criação de emprego a concentrarem-se em sectores tradicionais como o Comércio, a Construção, a Saúde ou a Acção Social.

Importa, contudo, referir que a agricultura (e as agro-indústrias) permanece como uma actividade económica importante em termos de emprego e de criação e fixação de riqueza. Tal decorre do importante potencial endógeno existente em termos de desenvolvimento agrícola, propiciado pelas condições edafo-climáticas e pela própria heterogeneidade da ocupação cultural a nível local (coexistência de sistemas de produção muito diversos: culturas permanentes, culturas arvenses, agrícolas mistos e agro-silvo-pastoris).

Com a concretização dos citados perímetros de rega, perspectiva-se a passagem de sistemas essencialmente de sequeiro para sistemas principalmente (ou predominantemente) de regadio nas freguesias atravessadas pelos Adutores.

Em termos de acessibilidades rodoviárias, perspectiva-se a construção dos quatro primeiros troços do IP 8, entre Sines e Beja (cerca de 95 km), com perfil de auto-estrada no horizonte de 2011 (MOPTC, 2007a e 2007b). No entanto, permanece alguma indefinição em torno do traçado da ligação entre Beja e Baleizão e o último troço (Baleizão/Vila Verde de Ficalho) terá apenas um perfil de IP mas não de auto-estrada (mediante a requalificação da actual EN 260)⁸, o que tem motivado críticas dos autarcas locais, nomeadamente, de Serpa (AM Serpa, 2007) (Sol, 2007).

⁸ O projecto de execução da ligação entre Beja e Vila Verde de Ficalho já foi lançado pelo Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações (MOPTC, 2007b).



4.9.8. Síntese

Os Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa atravessam quatro freguesias do Concelho de Serpa (Brinches, Pias, Salvador e Santa Maria) que se caracterizam por uma forte tendência para perda e envelhecimento da população, por um tecido económico pouco diversificado e assente em sectores tradicionais e, ainda, por preocupantes níveis de desemprego.

Os sistemas de produção agrícola apresentam algumas diferenças internas. Em Pias, onde se concentra a maior parte da mão-de-obra agrícola e as propriedades apresentam uma dimensão média não tão elevada, as culturas permanentes (olival e vinha) são muito frequentes. Esta será também a freguesia que, em termos relativos, será mais beneficiada com os perímetros de rega a jusante das infra-estruturas primárias em avaliação. Já nas demais freguesias, os sistemas arvenses ou agro-silvo-pastoris predominam, por vezes com forte presença de olival (Brinches) ou de prados e pastagens permanentes (Salvador).

4.10. Qualidade do ambiente

No presente descritor pretende-se proceder à caracterização da qualidade do ambiente na área de implantação das infra-estruturas em apreço no âmbito dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa e envolvente próxima de 200 metros, assim como da envolvente mais alargada quando relevante.

A potenciação de impactes ambientais positivos e a minimização de impactes negativos, associados a qualquer empreendimento, pode e deve ser otimizada mediante o conhecimento prévio da área de inserção do empreendimento, nos seus aspectos físicos, biológicos e humanos.

A compreensão do meio a intervir contribuirá definitivamente para uma maior facilidade na concretização do empreendimento, reduzindo custos e garantindo o melhor enquadramento ambiental. Deste modo, analisam-se neste capítulo os aspectos relativos ao ambiente sonoro, qualidade do ar, resíduos e efluentes.





4.10.1. Ambiente sonoro

4.10.1.1. Enquadramento

A poluição sonora constitui actualmente um dos principais factores de degradação da qualidade de vida e do bem-estar das populações, originando por vezes situações de tensão social. Esta degradação traduz-se no decréscimo do conforto acústico e em efeitos a nível da saúde, com o potencial aparecimento de problemas auditivos (desde a fadiga até ao trauma), psíquicos (stress e irritabilidade), fisiológicos (perturbação do sono) e efeitos negativos no trabalho (afecção da capacidade de concentração).

O nível sonoro de referência de um determinado local pode ser definido como o ruído ambiente aí existente antes da introdução de uma nova perturbação acústica temporária ou permanente (“ruído inicial”, segundo a definição da NP 1730).

Neste contexto, a caracterização da situação de referência para o presente descritor baseou-se numa campanha de medições *in situ* dos níveis sonoros actuais na área de estudo, de acordo com a normalização aplicável, nomeadamente o Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro (alterado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de Março e pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de Agosto) e a Norma Portuguesa NP 1730 (“Acústica. Descrição e medição do ruído ambiente.”).

As medições efectuadas tiveram como objectivo caracterizar a situação actual junto dos receptores sensíveis actualmente existentes.

4.10.1.2. Aspectos legais

O Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, com posteriores alterações) tem como principal objectivo a salvaguarda da saúde e o bem-estar das populações. Em função deste objectivo define, em termos de planeamento territorial, a classificação de *zonas sensíveis* e *zonas mistas*, bem como os respectivos limites de exposição (Quadro 4.10.1).

Este zonamento é da competência dos municípios, através dos instrumentos de planeamento, devendo a edilidade garantir o cumprimento dos valores-limite de exposição sonora definidos na lei, conforme a classificação adoptada.



Quadro 4.10.1 – Limites de exposição sonora segundo o Regulamento Geral do Ruído

Zonas Sensíveis	Zonas Mistas
Áreas vocacionadas para usos habitacionais , existentes ou previstos, bem como escolas, hospitais ou similares , ou espaços de lazer , existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais com cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno.	Área cuja ocupação seja afectada a outros usos , existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.
Limites de Exposição $L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$	Limites de Exposição $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$

Fonte: Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro (art. 3º, alíneas j, p, v e x)

Nota: L_{den} = indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno

Segundo o n.º 3 do artigo 11º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, “até à classificação das zonas sensíveis e mistas (...), para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A)”.

Para a caracterização do ambiente sonoro local é utilizado o “indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno” (L_{den}), que é dado pela seguinte expressão:

$$L_{den} = 10 \cdot \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

em que,

L_d (ou L_{day}) – indicador de ruído diurno (*período de referência das 7 às 20h*);

L_e (ou $L_{evening}$) – indicador de ruído entardecer (*período de referência das 20 às 23h*);

L_n (ou L_{night}) – indicador de ruído nocturno (*período de referência das 23 às 7h*).

O Regulamento Geral do Ruído define ainda critérios de avaliação da incomodidade provocada por actividades ruidosas permanentes e no licenciamento e autorização de actividades ruidosas temporárias, bem como a necessidade de controlos preventivos.

Como critério de incomodidade para actividades ruidosas permanentes tem-se, de acordo com o mesmo diploma (alínea b) do ponto 1 do artigo 13º, consideradas as correcções indicadas no respectivo anexo I:



- $L_{Aeq} (r.a.p.) - L_{Aeq} (r.r.10) \leq 5 \text{ dB(A)}$, no período diurno;
- $L_{Aeq} (r.a.p.) - L_{Aeq} (r.r.) \leq 4 \text{ dB(A)}$, no período do entardecer;
- $L_{Aeq} (r.a.p.) - L_{Aeq} (r.r.) \leq 3 \text{ dB(A)}$, no período nocturno.

Segundo o ponto 5 do artigo 13.º, o critério de incomodidade (alínea b) do ponto 1 do artigo 13.º) não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

4.10.1.3. Identificação de receptores sensíveis

A identificação de receptores constitui o passo inicial e indispensável da metodologia de avaliação de impactes no ambiente sonoro. Entende-se por receptor a presença de determinada ocupação do solo que possa ser afectada pelas emissões sonoras da actividade em análise. A principal preocupação é, no entanto, a presença de ocupação humana sensível, isto é, de locais onde habitem ou permaneçam pessoas.

Neste contexto, como principais receptores sensíveis localizados nas imediações da área de intervenção destacam-se a povoação de Orada, a vila de Brinches, a vila de Pias e a cidade de Serpa (ver Fotografias 4.10.1 a 4.10.4, Volume III). A sua identificação baseia-se na esperada afectação local provocada, fundamentalmente, pela circulação de veículos pesados afectos à obra e, particularmente no caso da cidade de Serpa, pela sua proximidade às obras de execução das infra-estruturas em estudo. O IP8, a EN255 e EN386, como principais fontes sonoras na envolvente e proximidade aos receptores sensíveis, foi outro dos critérios considerados na sua escolha.

Os limites das *zonas sensíveis e mistas* para o concelho de Serpa não estão ainda definidos, sendo um dos objectivos da revisão do PDM. Nestas condições, e para efeitos práticos da análise dos indicadores calculados, aplica-se o disposto no ponto 3 do artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro (e posteriores alterações), conforme se referiu acima.

⁹ r.a.p. – ruído da actividade permanente.

¹⁰ r.r. – ruído residual.



4.10.1.4. Caracterização do ambiente sonoro local

Breve descrição da área de estudo

Na visita técnica efectuada ao local foi possível verificar que predominam as zonas rurais e isoladas, onde o ruído ambiente é função de condições naturais (condições atmosféricas, ruído de animais, entre outros).

As fontes de ruído que se destacam face aos níveis sonoros característicos da área abrangida resultam das vias rodoviárias existentes, em especial o IP8, a EN265, a EN392 e a EN386, verificando-se que, a uma curta distância destas vias, os níveis de ruído decrescem muito rapidamente. Contudo, o tráfego automóvel verificado na generalidade das vias com relevância neste âmbito apresenta uma frequência tendencialmente reduzida, excepto no caso do IP8. Salienta-se, no entanto, que os níveis de ruído resultantes têm uma influência residual no receptor sensível mais próximo (mais de 200 metros) – Serpa.

Metodologia e locais de amostragem

No âmbito do presente estudo efectuou-se uma campanha de medição *in situ* dos níveis sonoros com o objectivo de caracterizar as condições acústicas actuais.

A campanha de medição dos níveis de emissão sonora decorreu nos dias 17 e 18 de Junho de 2008. Os locais de amostragem foram escolhidos atendendo à proximidade de receptores sensíveis do local de implantação do projecto e dos principais acessos rodoviários que previsivelmente serão utilizados por pesados afectos à obra. Neste contexto, consideraram-se quatro pontos de amostragem (ver Figura 4.10.1, Volume III):

- R1 – Orada (Fotografia 4.10.1, Volume III);
- R2 – Brinches (Fotografia 4.10.2, Volume III);
- R3 – Serpa (Fotografia 4.10.3, Volume III);
- R4 – Pias (Fotografia 4.10.4, Volume III).

As medições foram efectuadas nos períodos diurno, entardecer e nocturno, utilizando um sonómetro integrador de precisão, modelo 2260 *Observer*, da marca *Briuel & Kjaer* e um calibrador acústico tipo 4231 da mesma marca, devidamente homologado e calibrado. Foram seguidas as orientações constantes da normalização aplicável (NP 1730) para medições do ruído ambiente. Foi também utilizado um segundo sonómetro da marca *Rion*, modelo NL18, também homologado e calibrado.

A caracterização do ambiente sonoro na zona de intervenção foi realizada recorrendo à medição dos seguintes parâmetros (avaliados em dB(A), em ponderação temporal *Fast*):



- Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, L_{Aeq} ;
- Nível sonoro excedido durante 50% do tempo de amostragem, L_{50} ;
- Nível sonoro excedido durante 95% do tempo de amostragem (representativo do ruído de fundo), L_{95} .

A duração dos ensaios foi a suficiente para permitir a estabilização dos valores de L_{Aeq} .

As condições meteorológicas nos dias de medição foram favoráveis à realização das medições, que ocorreram em situação de céu totalmente limpo, temperatura do ar entre os 21°C (período nocturno) e os 31°C (período diurno) e vento fraco (<10 km/h, frequentemente abaixo dos 2 km/h na generalidade dos períodos). Não se registou a ocorrência de precipitação durante as campanhas de medição dos níveis de emissão sonora.

Resultados e discussão

Nos Quadros 4.10.2 (período diurno), 4.10.3 (período do entardecer) e 4.10.4 (período nocturno) apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos na campanha de medição dos níveis sonoros actuais (L_{Aeq}). Apresentam-se também as condições meteorológicas e as principais fontes de emissão sonora.

Quadro 4.10.2 – Níveis de emissão sonora registados em período diurno

Local	L_{Aeq}	L_{A50}	L_{A95}	Vento	T	Principais fontes sonoras
				(km/h)	(°C)	
R1 – Orada	55,5	48,6	42,8	<2	28,0	Trânsito automóvel local próximo (10m) e esporádico (inclui uma passagem de máquina e pesado de obra), motociclos (ocasional), pássaros, pessoas a conversar (<50m), latidos esporádicos de cães.
R2 – Brinches	52,9	46,0	40,7	<5	28,5	Trânsito automóvel próximo do acesso ao centro de Brinches e a 50 m na confluência da EN386 e EN392 (esporádico, incluindo passagem de pesados), pássaros, latidos esporádicos de cães.
R3 – Serpa	49,4	46,4	42,3	<3	31,0	Tráfego automóvel local próximo (5m) e esporádico (incluindo a passagem de um tractor), tráfego automóvel do IP8 a 500m imperceptível, pássaros, pessoas em circulação.
R4 – Pias	50,3	47,0	41,6	<5	30,5	Tráfego automóvel da EN392 próximo (<10m) e esporádico (incluindo um pesado), pássaros, pessoas a conversar (25m), latidos muito esporádicos e distantes de cães.



Quadro 4.10.3 – Níveis de emissão sonora registados em período do entardecer

Local	LA _{eq}	LA ₅₀	LA ₉₅	Vento	T	Principais fontes sonoras
				(km/h)	(°C)	
R1 – Orada	51,1	49,4	45,2	<2	27,5	Trânsito automóvel local próximo (10m) e muito esporádico, pássaros, pessoas a conversar (<50m), animais de quinta.
R2 – Brinches	46,2	41,9	35,2	<5	26,0	Trânsito automóvel próximo do acesso ao centro de Brinches e a 50m na confluência da EN386 e EN392 (muito esporádico, incluindo passagem de pesados), pássaros, latidos esporádicos de cães, animais de quinta.
R3 – Serpa	45,8	41,5	35,8	<10	23,0	Tráfego automóvel local próximo (5m) e esporádico, tráfego automóvel do IP8 a 500m imperceptível, latidos distantes de cães.
R4 – Pias	39,5	34,8	29,4	<5	21,0	Tráfego automóvel da EN392 próximo (<10m) e esporádico, grilos, latidos muito distantes de cães.

Quadro 4.10.4 – Níveis de emissão sonora registados em período nocturno

Local	LA _{eq}	LA ₅₀	LA ₉₅	Vento	T	Principais fontes sonoras
				(km/h)	(°C)	
R1 – Orada	33,7	25,8	23,4	<2	21,0	Latidos descontínuos e pouco frequentes de cães, grilos.
R2 – Brinches	32,3	28,6	25,3	<2	21,2	Latidos esporádicos de cães, sapos.
R3 – Serpa	44,9	40,5	36,9	<10	22,0	Tráfego automóvel local próximo (5m) e esporádico, tráfego automóvel do IP8 a 500m imperceptível, latidos esporádicos e distantes de cães.
R4 – Pias	37,7	33,2	28,2	<2	22,0	Tráfego automóvel da EN392 próximo (<10m) e muito esporádico, grilos, música distante.

No Quadro 4.10.5 e na Figura 4.10.2 (Volume III) apresentam-se os valores calculados para o indicador L_{den} (diurno-entardecer-nocturno) e os valores medidos para o indicador L_n (nocturno), cujos resultados serão de seguida comparados com o Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, e discutidos com base nas principais fontes de emissão sonora assinaladas na data das medições, assim como nos receptores sensíveis existentes no local.

Quadro 4.10.5 – Níveis de emissão sonora para os indicadores L_{den} e L_n

Local	Medições [dB(A)]
-------	------------------





	L_{den}	L_n
R1 – Orada	54,0	33,7
R2 – Brinches	51,1	32,3
R3 – Serpa	52,2	44,9
R4 – Pias	49,1	37,7

Como é possível observar no Quadro 4.10.5 e na Figura 4.10.2 (Volume III), os níveis sonoros calculados para o indicador L_{den} (diurno-entardecer-nocturno) situam-se abaixo do limite legal estabelecido para zonas ainda sem classificação, correspondente a 63 dB(A).

Os registos mais elevados verificados nos pontos de medição em Orada e Serpa no período diurno e de entardecer em relação aos restantes pontos justificam-se essencialmente por uma mais relevante circulação nas rodovias que os afectam, sobretudo devido à circulação, mesmo que esporádica, de veículos pesados (a que se acresce, em Orada, a circulação de motociclos). Aliás, este factor foi consequentemente responsável pela diferença registada entre os valores de L_{Aeq} e LA_{50} no período diurno nos dois pontos mencionados (próximo de 7 dB).

Observa-se ainda uma inversão dos pontos com maior intensidade sonora no período nocturno, não só por a circulação automóvel ter deixado de ser um factor de indução de ruído nos pontos Orada e Brinches, verificando-se em Serpa e Pias níveis muito semelhantes aos do entardecer, dado que o perfil e frequência de tráfego se manteve grosso modo constante. Salienta-se o facto de que, em Orada, há semelhança do ocorrido para o período diurno (aí devida à circulação de pesados e de motociclos), no período nocturno o latir de inúmeros cães das habitações e quintas na área causou uma diferença importante entre os valores de L_{Aeq} e LA_{50} – quase 8 dB.

Os níveis de emissão sonora do indicador L_n (nocturno) também respeitam o limite legal estabelecido para as zonas ainda sem classificação, correspondente a 53 dB(A).

4.10.2. Qualidade do ar

4.10.2.1. Introdução e metodologia

No âmbito da caracterização da situação de referência deste descritor procurou-se identificar e caracterizar as principais fontes de poluição atmosférica (lineares e pontuais), susceptíveis de condicionarem a situação da qualidade do ar na área de estudo. Para o efeito, foi necessária a consulta de diversos elementos,



nomeadamente, o Plano Director Municipal (PDM) de Serpa, tendo esta análise sido suportada por visitas de campo.

Numa primeira abordagem, e de forma a classificar a qualidade do ar no território em causa definiu-se o enquadramento legislativo, em vigor, relativamente a este descritor.

Para a quantificação das emissões na área de estudo recorreu-se aos dados de monitorização da qualidade do ar da responsabilidade do Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território. Estas redes não abrangem todo o território nacional, restringindo-se usualmente aos locais onde existe maior concentração de fontes poluentes.

Uma vez que não existe uma estação de monitorização da qualidade do ar na zona de intervenção propriamente dita, procedeu-se ao levantamento dos dados disponíveis da estação de monitorização da qualidade do ar mais próxima e com características relativamente semelhantes às da área de estudo (acentuada ruralidade, com baixa concentração demográfica e de actividades industriais). Neste contexto, a estação mais próxima da área de estudo, pertencente à Rede de Qualidade do Ar do Alentejo, é a estação de fundo de Terena (S. Pedro), no concelho do Alandroal, que apenas entrou em funcionamento em 15 de Fevereiro de 2005. Foi efectuada uma síntese dos últimos dados validados disponíveis para esta estação (2005 e 2006), no que aos principais parâmetros indicativos da qualidade do ar diz respeito, bem como aplicado o Índice de Qualidade do Ar (IQAr) desenvolvido pela Agência Portuguesa do Ambiente, com base em informação recolhida pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional. Os dados das estações de monitorização estão disponíveis na base de dados *on-line* sobre qualidade do ar em Portugal, disponibilizados pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA, 2008b).

Para complementar esta caracterização foi também tida em conta a campanha de monitorização de poluentes atmosféricos efectuada a nível nacional por UNL/FCT/DCEA & MAOT/DGA (2001a e b).

4.10.2.2. Enquadramento legal

De forma a classificar a qualidade do ar na área de estudo é necessário ter em consideração a conformidade legal dos dados obtidos. O presente capítulo pretende deste modo enquadrar em termos legais as normas de qualidade do ar.

O regime geral da gestão da qualidade do ar ambiente consta do Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho (alterado pelo Decreto-Lei n.º 279/2007, de 6 de Agosto), que define as linhas de orientação da política de gestão da qualidade do ar e transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 96/62/CE, do Conselho, de 27 de Setembro, relativa à avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente.





O Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril estabelece os valores limite das concentrações no ar ambiente do dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de azoto (NO₂) e óxidos de azoto (NO_x), partículas em suspensão (PM), chumbo (Pb), benzeno (C₆H₆) e monóxido de carbono (CO), bem como as regras de gestão da qualidade do ar aplicáveis a esses poluentes, em execução do disposto nos artigos 4.º e 5.º do Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho, transpondo para a ordem interna as Directivas Comunitárias n.ºs 1999/30/CE, do Conselho, de 22 de Abril, e 2000/69/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Novembro.

No quadro 4.10.6 apresentam-se os valores limite para os poluentes sujeitos ao regime geral da gestão da qualidade do ar ambiente, de acordo com o Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril.

Quadro 4.10.6 – Valores-limite para determinados poluentes no ar ambiente

Poluente	Período considerado	Valor limite⁽¹⁾	Margem de tolerância⁽²⁾	Data de cumprimento
Dióxido de enxofre (SO ₂)	1 hora	350 µg/m ³	90 µg/m ³ ⁽³⁾ 0 µg/m ³ (2008)	01/01/2005
Dióxido de azoto (NO ₂)	1 hora	200 µg/m ³	80 µg/m ³ ⁽⁴⁾ 40 µg/m ³ (2008)	01/01/2010
Partículas em suspensão (PM ₁₀)	24 horas	50 µg/m ³	Equivalente ao valor da 1ª fase ⁽⁵⁾	01/01/2010
Monóxido de carbono (CO)	8 horas	10 mg/m ³	Não se aplica	21/04/2002

Fonte: Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril (Anexos I a VI).

Notas:

(1) Valor limite para protecção da saúde humana, excepto no caso dos óxidos de azoto, cujo valor limite é para protecção da vegetação.

(2) Margem de tolerância sobre o valor limite dos diferentes poluentes, que os altera ao longo do tempo, proporcionando um período de adaptação aos novos valores.

(3) À data de entrada em vigor do Decreto-Lei (21/04/2002), devendo sofrer uma redução, a partir de 1 de Janeiro de 2003 e depois, de 12 em 12 meses, numa percentagem anual idêntica, até atingir 0% em 1 de Janeiro de 2005.

(4) À data de entrada em vigor do Decreto-Lei (21/04/2002), devendo sofrer uma redução, a partir de 1 de Janeiro de 2003 e depois, de 12 em 12 meses, numa percentagem anual idêntica, até atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010. Isto significa margens de tolerância de 70, 60, 50 e 40 µg/m³ para os anos de 2003, 2004, 2005 e 2006, respectivamente.

(5) Valores limite indicativos a rever à luz de novas informações sobre os efeitos na saúde e no meio ambiente, viabilidade técnica e experiência adquirida com a aplicação dos valores limite para a 1ª fase.

Por sua vez, o Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro, estabelece objectivos a longo prazo, valores alvo, um limiar de alerta e um limiar de informação ao público para as concentrações do ozono no ar ambiente, bem como as regras de gestão da qualidade do ar aplicáveis a esse poluente, em execução do disposto nos artigos 4.º e 5.º do Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2002/3/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Fevereiro. No Quadro 4.10.7 apresentam-se os valores de referência para as concentrações atmosféricas de ozono, de acordo com o Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro.



Quadro 4.10.7 – Valores de referência para as concentrações atmosféricas de ozono (O₃)

Poluente	Designação do valor limite	Período considerado	Valor de referência
O ₃	Valor alvo para protecção da saúde humana em 2010	8 horas (durante 3 anos) ^(a)	120 µg/m ³ ^{(b) (d)}
	Valor alvo para a protecção da vegetação em 2010	1 hora (durante 5 anos) ^(a)	18 000 µg/m ³ .h ^(c)
	Limiar de informação	1 hora	180 µg/m ³
	Limiar de alerta	1 hora ^(e)	240 µg/m ³

Fonte: Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro (Anexos I e II).

Notas:

(a) Caso os dados anuais utilizados para a determinação das médias relativas a três ou cinco anos não sejam completos e consecutivos, os requisitos mínimos para verificação do cumprimento dos valores alvo são os seguintes:

Valor alvo para protecção da saúde humana - dados válidos por um ano;

Valor alvo para protecção da vegetação - dados válidos por três anos.

(b) Valor máximo das médias octo-horárias do dia, seleccionado pela análise das médias por períodos consecutivos de oito horas, calculadas a partir dos dados horários e actualizados de hora a hora. Cada média octo-horária assim calculada será atribuída ao dia em que termina, ou seja, ao primeiro período de cálculo para um dia determinado será o período decorrido entre as 17 horas do dia anterior e a 1 hora desse dia; o último período de cálculo para um dia determinado será o período entre as 16 e as 24 horas desse dia.

(c) AOT40 (soma – expressa em (µg/m³).h – das diferenças entre as concentrações horárias de ozono superiores a 80 µg/m³ (= 40 partes por bilião) e o valor 80 µg/m³, num determinado período, utilizando apenas os dados horários obtidos diariamente entre as 8 e as 20 horas – hora da Europa Central) calculado com base em valores horários medidos de Maio a Julho (inclusive).

(d) Valor máximo da média diária octo-horária num ano civil.

(e) Medições durante 3 horas consecutivas.

4.10.2.3. Fontes poluentes e receptores sensíveis

Segundo o PDM de Serpa, não se identificam na zona de estudo fontes pontuais, designadamente indústrias, que possam contribuir significativamente para a deterioração da qualidade do ar local. A área em estudo é, essencialmente, ocupada por espaços agrícolas de tipologias variadas e algumas agro-indústrias, que poderão contribuir para a emissão de poluentes como o metano (CH₄), cuja emissão está associada à presença de agricultura e da vegetação natural, e os compostos orgânicos voláteis (COV).

Na área de intervenção, as principais fontes poluidoras do ar são lineares, correspondendo ao tráfego rodoviário verificado:

- IP8 (antiga EN260);
- Estradas nacionais EN255, EN265, EN386 e EN392;
- Estradas e caminhos municipais.

Com base em dados de recenseamento de tráfego (IEP, 1999), foi possível quantificar o volume de tráfego (representativo de um total de veículos pesados e de mercadorias) no IP8 (antiga EN260), onde o ponto de



contagem se localiza na envolvente de Serpa. O tráfego médio diário anual registado foi de 4014 veículos, reflectindo o fluxo de veículos que resulta da proximidade com Espanha.

Este tipo de fonte emissora, com origem nos motores de combustão, provoca essencialmente um aumento da concentração de poluentes como o monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxidos de azoto, hidrocarbonetos e partículas em suspensão. Muitos destes poluentes, ao serem lançados na atmosfera, tomam parte em reacções químicas, influenciadas pela luz solar, dando origem a poluentes secundários, os quais têm efeitos diferentes e nalguns casos mais severos que os dos poluentes iniciais. No Quadro 4.10.8 apresenta-se uma síntese das fontes e efeitos da emissão dos principais poluentes atmosféricos.

Quadro 4.10.8 – Principais poluentes atmosféricos gerados pelo tráfego rodoviário

Poluente	Observação
Monóxido de Carbono (CO)	No nosso país, a emissão deste poluente para a atmosfera provém, quase na totalidade, dos motores dos veículos rodoviários. Este componente é rapidamente absorvido pelo sangue, reduzindo a capacidade de transporte de oxigénio por parte das hemácias. É um composto relativamente estável que toma parte, lentamente, nas reacções atmosféricas. Contribui indirectamente para o efeito de estufa por reduzir os níveis de radicais hidroxil na atmosfera, provocando assim uma mais lenta destruição do metano, gás causador do efeito de estufa.
Óxidos de Azoto (NO _x)	O tráfego rodoviário é responsável por uma parte significativa da produção de NO _x , sendo a maioria produzida sob a forma de NO. No ar, este composto é oxidado formando o dióxido de nitrogénio (NO ₂), o qual se apresenta como mais tóxico afectando o sistema respiratório. O NO _x é um composto relevante na química atmosférica, contribuindo para a formação do nevoeiro fotoquímico e deposição ácida. Alguns dos produtos gerados nas reacções envolvendo NO _x são poderosos gases provocadores do efeito de estufa.
Hidrocarbonetos (HC)	Também as emissões destes compostos devem uma parcela significativa ao tráfego rodoviário. O termo hidrocarbonetos é usado para definir todos os compostos orgânicos emitidos, contando-se várias centenas de compostos dentro desta classificação. Alguns destes compostos são tóxicos ou cancerígenos como são o caso do benzeno e 1,3 butadieno. A sua reactividade varia bastante, não obstante sejam considerados como importantes precursores do nevoeiro fotoquímico. As emissões de HC variam bastante com a composição do combustível pelo que alterações na especificação do combustível podem alterar significativamente os seus efeitos.
Matéria particulada	Os fumos negros são produzidos em grandes quantidades pelos veículos rodoviários, em especial pelos motores diesel. Estes compostos têm um alto poder de rejeição por parte das pessoas, podendo em muito altas concentrações causar cancro pulmonar.
Chumbo (Pb)	Os veículos rodoviários podem emitir compostos de chumbo sob a forma de finas partículas, caso sejam alimentados a gasolina. Note-se que o chumbo é tóxico, sendo limitada por lei a sua concentração no ar. Tem-se verificado um decréscimo progressivo dos teores de chumbo na gasolina, sendo a actual produção de motores movidos a gasolina orientada, neste momento, para a gasolina "sem chumbo".



Poluente	Observação
Dióxido de carbono (CO ₂)	Uma parte significativa do CO ₂ é proveniente do tráfego rodoviário, sendo este composto considerado como um dos mais inofensivos dos principais gases causadores do efeito de estufa, mas ao mesmo tempo o principal contribuidor para o volume total deste tipo de gases na atmosfera.

O volume de tráfego registado e a morfologia da zona (dominada por vales abertos), contribuem para que o poder poluente das rodovias seja mínimo e rapidamente diluído pela acção do vento.

Tendo em conta a rede viária e o reduzido volume de tráfego existente, bem como as velocidades de circulação dos veículos, não se prevê qualquer tipo de risco em termos de saúde pública na envolvente ao local de implantação do projecto e povoações mais próximas.

Verifica-se ainda a presença de uma pedreira na área de estudo, na zona noroeste do adutor de Serpa (n.º3098 e licenciada desde 2000). Na envolvente próxima encontram-se ainda outras três pedreiras activas – n.º5315, licenciada desde 1990 (a menos de 500 metros a poente da envolvente ao troço inicial do adutor de Serpa), n.º4943, licenciada desde 1984 (a cerca de 1,5 km a nascente do troço que circunda Serpa), e n.º6159, licenciada desde 2000 (a pouco mais de 2 km a nascente da envolvente ao reservatório de Orada projectado).

As pedreiras são responsáveis essencialmente pela emissão de pós e poeiras, que se formam durante os rebentamentos, carregamento, transporte, fragmentação, entre outros, i.e. durante qualquer operação onde o mineral é movimentado. O calibre das partículas no ar vai desde alguns micrómetros até cerca de 3 mm. Na região em estudo, as condições climáticas, atendendo à duração dos períodos secos e ao regime de ventos, são favoráveis à dispersão das mesmas.

Os limites actuais para a emissão de poeiras aplicados nos países e regiões da Europa variam entre 20 e 150 mg/m³.dia para as poeiras aéreas medidas em redor das pedreiras. O impacte ambiental da sua dispersão é principalmente visual. Partindo da informação existente, as poeiras, que não são intrinsecamente tóxicas, parecem ter pouca influência nas biocenoses circundantes (Brodtkom, 2000).

Relativamente aos **receptores sensíveis** localizados na envolvente directa do projecto destaca-se a cidade de Serpa, a menos de 500 metros da área envolvente ao troço final do adutor de Serpa, identificando-se ainda a menos de 2000 metros da área de estudo a povoação de Orada (a norte, troço inicial do adutor de Pedrógão), a vila de Brinches (a poente do adutor de Brinches-Enxoé) e a vila de Pias (a norte do troço final do adutor Brinches-Enxoé, junto à barragem do Enxoé).



4.10.2.4. Caracterização da qualidade do ar

Rede de Monitorização da Agência Portuguesa do Ambiente – Estação Terena

Na área de estudo não se encontra instalada nenhuma estação de medição pertencente à Rede Nacional de Monitorização da Qualidade do Ar, não existindo disponível informação específica relativa à concentração dos principais poluentes atmosféricos no local. No entanto, foram utilizados os dados da estação de monitorização de Terena, que constitui a estação mais próxima da área de intervenção. A extrapolação de dados para a área de estudo será feita com as devidas reservas, estando contudo em condições de dar uma indicação do panorama geral em termos de qualidade do ar. As características gerais da estação referida apresentam-se no quadro seguinte.

Quadro 4.10.9 – Características da estação de monitorização da qualidade do ar de *Terena*

Código	4006	
Data de início	15-02-2005	
Tipo de Ambiente	Rural	
Tipo de Influência	Fundo	
Zona	Alentejo Interior	
Rua	Santuário da Sr. ^a da Boa Nova	
Freguesia/Concelho	Terena (S. Pedro) / Alandroal	
Coordenadas Gauss Militar (m)	Latitude	183 510
	Longitude	264 061
Altitude (m)	187	
Rede/Instituição	Rede de Qualidade do Ar do Alentejo / CCDRA	
Poluentes monitorizados	NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5}	
Distância à área de intervenção	Entre 61 e 80 km	

Fonte: APA (2008b).

Seguidamente, serão apresentados os resultados do tratamento estatístico dos dados recolhidos na estação de monitorização de Terena. Os resultados apresentados correspondem aos mais recentes dados validados recolhidos nesta estação de monitorização, correspondentes ao ano de 2005 e 2006 (Quadros 4.10.10 e 4.10.11).



Quadro 4.10.10 – Dados estatísticos relativos aos parâmetros de qualidade do ar monitorizados pela estação de *Terena* (valores apresentados para 2005/2006, respectivamente) – NO₂ e SO₂

Parâmetro	NO ₂		SO ₂		
	Valor anual (base horária)	Valor anual (base diária)	Valor anual (base horária)	Valor anual (base diária)	Valor Inverno (base horária)
Eficiência (%)	98,3 / 4,2	85,5 / 43,6	98,3 / 4,2	85,5 / 43,6	23,9 / 99,9
Dados validados (n.º)	8 613 / 371	312 / 159	8 613 / 371	312 / 159	1 046 / 4 363
Média (µg/m ³)	5,0 / 3,6	4,9 / 4,3	4,3 / 2,4	4,1 / 3,9	3,2 / 5,2
Máximo (µg/m ³)	31,0 / 10,0	16,0 / 14,4	36,0 / 7,0	9,7 / 6,6	9,0 / 14,0

Fonte: APA (2008b).

(a) As médias de base octo-horária (8 horas) são calculadas a partir dos dados horários. O primeiro período de cálculo para um determinado dia será o período decorrido entre as 17h00 do dia anterior e a 01h00 desse dia. O último período de cálculo será o período entre as 16h00 de um determinado dia e as 24h00 desse mesmo dia. Para o cálculo de uma média octo-horária são necessários, pelo menos, 75% de valores horários, isto é, 6horas.

Quadro 4.10.11 – Dados estatísticos relativos aos parâmetros de qualidade do ar monitorizados pela estação de *Terena* (valores apresentados para 2005/2006, respectivamente) – O₃ e PM₁₀

Parâmetro	O ₃		PM ₁₀	
	Valor anual (base horária)	Valor anual (base 8h ^a)	Valor anual (base horária)	Valor anual (base diária)
Eficiência (%)	98,3 / 78,4	85,5 / 79,5	96,4 / 4,2	83,6 / 43,6
Dados validados (n.º)	8 607 / 6 868	7 490 / 6 961	8 443 / 371	305 / 159
Média (µg/m ³)	48,4 / 46,9	46,9 / 45,2	25,3 / 56,7	26,2 / 25,9
Máximo (µg/m ³)	149,0 / 142,0	142,0 / 136,5	365,0 / 640,0	153,6 / 155,6

Fonte: APA (2008b).

(a) As médias de base octo-horária (8 horas) são calculadas a partir dos dados horários. O primeiro período de cálculo para um determinado dia será o período decorrido entre as 17h00 do dia anterior e a 01h00 desse dia. O último período de cálculo será o período entre as 16h00 de um determinado dia e as 24h00 desse mesmo dia. Para o cálculo de uma média octo-horária são necessários, pelo menos, 75% de valores horários, isto é, 6horas.

No quadro seguinte apresenta-se, de forma resumida, a análise da conformidade legal, tendo por base os Decretos-Lei n.ºs 111/2002 e 320/2003, para os parâmetros monitorizados, em 2005, na estação de *Terena*, dado o reduzido número de dados validados para 2006 (será feita uma referência pontual aos mesmos na análise posterior ao quadro).



Quadro 4.10.12 – Análise de conformidade legal dos parâmetros de qualidade do ar monitorizados pela estação de Terena em 2005

Poluentes	Designação do valor limite	Período considerado	Valor limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valor obtido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	N.º excedências/ N.º excedências permitidas
NO ₂	Limiar de alerta	3h consecutivas	400	-	0 / -
	Protecção da saúde humana	1 h	200+50 (*)	31,0 (1)	0 / 18
		Ano civil	40+10 (*)	3,6 (4)	0 / -
SO ₂	Limiar de alerta	3h consecutivas	500	-	0 / -
	Protecção da saúde humana	1 h	350	36,0 (1)	0 / 24
		24h	125	9,7 (2)	0 / 3
		Ano civil	20	4,3 (4)	0 / -
	Protecção de ecossistemas	Período de Inverno	20	3,2 (5)	0 / -
PM10	Protecção da saúde humana	24h	50	153,6 (2)	24 / 35
		Ano civil	40	26,2 (4)	0 / -
O ₃	Limiar de informação	1 h	180	149,0 (1)	0 / -
	Limiar de alerta	1 h	240	149,0 (1)	0 / -
	Valor alvo para 2010 para protecção da saúde humana	8h	120	122,1 (3)	1 / 25
	Valor alvo para 2010 para protecção da vegetação	AOT40 (6)	18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$	1 087 $\mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$	- / -

Fonte: APA (2008b).

Legenda:

(*) Margem de tolerância ao valor limite para o ano em análise

(Δ) Designa a soma da diferença entre as concentrações horárias superiores a 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (=40 partes por bilhão) e o valor 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, num determinado período, utilizando apenas os valores horários determinados diariamente entre as 08h00 e as 20h00 (Período de referência de Maio a Julho)

(1) Valor anual máximo (base horária)

(2) Valor anual máximo (base diária)

(3) Valor anual máximo (base 8h)

(4) Valor anual médio

(5) Valor de Inverno (1 de Outubro a 31 de Março) médio

(6) Valor anual máximo (base 8h)

Pela análise do quadro anterior verifica-se que as concentrações de **dióxido de azoto** e **dióxido de enxofre** não ultrapassaram, em 2005 (acrescenta-se que o mesmo ocorreu em relação aos dados validados de 2006), nenhum dos valores limite estabelecidos na legislação, encontrando-se sempre bastante abaixo dos limites legais.

No que diz respeito às **partículas em suspensão** inaláveis, em 2005 registou-se um valor máximo diário cerca de três vezes superior ao valor limite de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sendo que em 2006, foi registado um máximo de 640 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Embora tenham ocorrido excedências relativamente aos valores diários legislados de protecção da saúde humana, o seu número foi inferior ao limite permitido por lei (apenas 24 excedências de 35 permitidas). Para os dados validados de 2006, o número de excedências é inferior ao do ano anterior, com a ressalva de o número de dados validados ser bastante inferior em 2006.



No caso do **ozono**, os valores obtidos mantiveram-se abaixo dos limiares de informação e de alerta, tanto em 2005 como em 2006. No que diz respeito ao valor alvo para 2010 para protecção da saúde humana, verificou-se apenas 1 situação de excedência, sendo que o valor máximo obtido ultrapassou residualmente o valor alvo – cerca de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (em 2006 ocorreram 2 excedências). Já o valor alvo para 2010 para protecção da vegetação, não foi ultrapassado em ambos os anos.

De um modo geral, as concentrações dos poluentes atmosféricos analisados cumprem o disposto legalmente. Nos casos em que se registaram excedências, estas não superaram o número permitido. Considerando a distância da estação de Terena à área de estudo e a ausência de potenciais fontes como pedreiras (inexistentes na envolvente a Terena), pode concluir-se que, embora Terena não apresente problemas de qualidade do ar, a presença de pedreiras na envolvente da área de estudo e duma rodovia com algum tráfego e importância regional possam influenciar negativamente os parâmetros de partículas em suspensão.

Índice de Qualidade do Ar (IQAr)

O índice de qualidade do ar (IQAr) é uma ferramenta que permite uma classificação simples e compreensível do estado da qualidade do ar. Este índice foi desenvolvido pela Agência Portuguesa do Ambiente para traduzir a qualidade do ar no país e, em particular nas áreas industriais e cidades, dando resposta às obrigações legais. A informação sobre qualidade do ar é de fácil acesso do público, visto que este índice pode ser consultado no sítio de Internet da Agência Portuguesa do Ambiente (APA, 2008b), ou através dos órgãos de Comunicação Social.

O IQAr de uma determinada área resulta da média aritmética calculada para cada um dos poluentes medidos em todas as estações da rede dessa área (neste caso apenas a estação de Terena). Os valores assim determinados são comparados com as gamas de concentrações associadas a uma escala de cores, sendo os poluentes com a concentração mais elevada, os responsáveis pelo IQAr (APA, 2008b).

Diariamente, este índice é disponibilizado pela Agência Portuguesa do Ambiente, com base em informação recolhida pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional. O IQAr é calculado a partir de valores médios de concentração dos seguintes **poluentes**:

- dióxido de azoto (NO_2) – médias horárias;
- dióxido de enxofre (SO_2) – médias horárias;
- ozono (O_3) – médias horárias;
- monóxido de carbono (CO) – médias de 8 horas consecutivas;
- partículas inaláveis (PM_{10}) – média diária.

Os requisitos mínimos para que se possa estabelecer um índice por estação são os seguintes:





- disponibilidade de dados de um mínimo de dois poluentes por estação;
- existência, para cada poluente, pelo menos 75% de dados válidos relativos a um dado dia (para os poluentes NO₂, CO, O₃ e SO₂, dado que a base de cálculo são concentrações máximas horárias, terão que existir, diariamente, um mínimo de 18 dados válidos).

Com base nos valores máximos obtidos, cada poluente é analisado à luz de uma matriz de classificação que pretende definir um gradiente de afectação sobre a população, resultante da degradação da qualidade do ar, por intermédio da acção individual de cada poluente.

Independentemente de quaisquer factores de sinergia entre diferentes poluentes, o grau de degradação da qualidade do ar estará mais dependente da pior classificação verificada entre os diferentes poluentes considerados, pelo que o IQAr será definido a partir do pior dos qualificativos entre os poluentes considerados.

Na Figura 4.10.3 (Volume III) apresenta-se o histórico anual do IQAr, relativo a 2005 e 2006, para o Alentejo Interior (com base na única estação de medição da região, Terena – Alandroal).

Como se pode verificar no gráfico, a qualidade do ar no Alentejo Interior foi classificada como “boa” em 46,4% dos dias de 2005 (considerando um total de 206 dias) e 26% como “muito boa”. As classes mais desfavoráveis representam um total de 27,5% (a classificação de “mau” ocorreu em apenas 3 dias). Já em 2006, a qualidade do ar foi considerada como “boa” ou “muito boa” em 84% dos dias (de um total de 159 dias em 2006), cujo elevado peso deriva sobretudo um menor número de dias com classificação “médio” (apenas 10 dias). Como tal, considera-se que a área de estudo está englobada numa zona de boa qualidade do ar.

No quadro seguinte apresentam-se alguns conselhos de saúde em função do índice IQAr, mencionando também as condições meteorológicas normalmente associadas.

Quadro 4.10.13 – Conselhos de saúde em função do IQAr

Índice	Tempo	Conselhos de saúde
Mau	<ul style="list-style-type: none">- Anticiclone com vento fraco;- Estabilidade prolongada;- Depressão do norte de África com uma corrente de SE no continente transportando poeiras do deserto;- Ozono: forte radiação / tempo quente contínuo.	Todos os adultos devem evitar esforços físicos ao ar livre . Os grupos sensíveis (crianças, idosos e indivíduos com problemas respiratórios) deverão permanecer em casa com as janelas fechadas e utilizando de preferência sistemas apropriados de circulação/refrigeração do ar.



Índice	Tempo	Conselhos de saúde
Fraco	<ul style="list-style-type: none">- Anticiclone com vento fraco;- Situações de transição do estado do tempo;- Estabilidade;- Depressão no norte de África com uma corrente de SE no continente transportando poeiras do deserto;- Ozono: forte radiação / temperaturas elevadas associadas a dias de céu limpo.	As pessoas sensíveis (crianças, idosos e indivíduos com problemas respiratórios) devem evitar actividades físicas intensas ao ar livre . Os doentes do foro respiratório e cardiovascular devem ainda respeitar escrupulosamente os tratamentos médicos em curso ou recorrer a cuidados médicos extra, em caso de agravamento de sintomas. A população em geral deve evitar a exposição a outros factores de risco , tais como o fumo do tabaco e a exposição a produtos irritantes contendo solventes na sua composição.
Médio	<ul style="list-style-type: none">- Diversas situações meteorológicas com características de tempo agradáveis.	As pessoas muito sensíveis, nomeadamente crianças e idosos com doenças respiratórias devem limitar as actividades ao ar livre .
Bom	<ul style="list-style-type: none">- Passagem de frentes com actividade moderada;- Outras situações meteorológicas com ventos moderados.	Nenhuns.
Muito Bom	<ul style="list-style-type: none">- Vento moderado a forte;- Temperaturas frescas;- Ocorrência de precipitação;- Passagem de frentes com actividade moderada.	Nenhuns.

Fonte: APA (2008b).

Campanhas de avaliação de qualidade do ar

Como complemento à caracterização efectuada, apresentam-se os dados disponíveis relativamente às campanhas de carácter pontual realizada em 2000 e 2001 a nível nacional pela UNL/FCT/DCEA & MAOT/DGA (2001a e b), as quais constituem uma avaliação preliminar da qualidade do ar no âmbito da aplicação do Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho. Os poluentes medidos foram o dióxido de azoto (NO₂), o dióxido de enxofre (SO₂) e o Ozono (O₃) tendo sido utilizados para o efeito tubos de difusão *standard* Radiello. Com estas campanhas foi possível, através da interpolação dos pontos de amostragem, obter uma imagem dos níveis e da distribuição das concentrações medidas em localizações de fundo, ou seja, sem influência directa do tráfego ou da indústria, dos dois poluentes citados ao longo do território nacional.

Indicam-se de seguida os períodos de amostragem e a malha de amostragem utilizada em cada uma das campanhas.





Quadro 4.10.14 – Campanhas de avaliação da qualidade do ar

Campanha	Datas de realização	Malha de amostragem
NO ₂ , SO ₂ - Nacional	- 17 a 31 de Julho de 2000 (Continente e Regiões Autónomas) - 7 a 21 de Maio de 2001 (Continente e Regiões Autónomas)	20X20 km
O ₃ - Nacional	- 17 a 31 de Julho de 2000 (Continente e Regiões Autónomas) - 7 a 21 de Maio de 2001 (Continente e Regiões Autónomas) - 21 a 29 de Junho de 2001 (Regiões Norte e Algarve e interior do país)	20X20 km (1ª e 2ª campanhas) 40 X 40km (3ª campanha)

Fonte: UNL/FCT/DCEA & MAOT/DGA, 2001a eb.

Nas Figuras 4.10.4 e 4.10.5 (Volume III) apresentam-se os resultados das campanhas de medição de NO₂ e SO₂, sob a forma de curvas de isoconcentração obtidas através de interpolação de dados.

Como seria de esperar, as concentrações mais elevadas de dióxido de enxofre verificam-se nas zonas de influência das principais concentrações industriais do País, dada a correlação que existe com este tipo de fonte, o que é particularmente visível na figura correspondente à primeira campanha. Na segunda campanha registaram-se condições favoráveis à lavagem dos poluentes da atmosfera (forte nebulosidade e pluviosidade) o que poderá explicar as concentrações mais reduzidas (UNL/FCT/DCEA & MAOT/DGA, 2001a).

Pela análise da Figura 4.10.4 (Volume III) verifica-se que as concentrações de SO₂ obtidas para a zona de estudo variam entre 1 e 2 µg/m³ (na primeira campanha e no máximo) e 0,7 a 0,8 µg/m³ na segunda campanha.

Pela análise da Figura 4.10.5 (Volume III) verifica-se que as concentrações médias de NO₂ obtidas para a zona abrangida pelo projecto variam entre 0,5 e 2 µg/m³ em ambas as campanhas, embora os máximos registados se encontrem entre 2 e 3 µg/m³. Estes valores correspondem às classes mais baixas verificadas a nível nacional, indiciando a boa qualidade do ar na região.

A principal fonte de emissão de óxidos de azoto corresponde aos transportes rodoviários. Verifica-se efectivamente um predomínio dos valores mais elevados na faixa litoral Centro-Norte, com particular incidência nas zonas mais densamente povoadas, ou seja, nas áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto.

Embora os dados obtidos não possam ser directamente comparados com os valores limite legislados, dado que não se referem aos mesmos períodos de tempo de referência e face às limitações do método de monitorização utilizado, pode inferir-se que as concentrações registadas em ambas as campanhas (NO₂ e SO₂) estão muito abaixo dos limites mais exigentes da legislação Nacional e Comunitária.



Na Figura 4.10.6 (Volume III) apresentam-se os resultados das campanhas de medição de O₃, sob a forma de curvas de isoconcentração obtidas através de interpolação de dados.

De acordo com a Figura 4.10.6 (Volume III), a área em análise insere-se, na primeira campanha, na classe de concentração de 70 a 80 µg/m³, e na segunda campanha na classe de concentração de 80 a 90 µg/m³, sendo que, na terceira campanha, o resultado foi um pouco superior (110 – 130 µg/m³), o que aconteceu, aliás, ao longo de toda área amostrada do interior do Alentejo e do Sotavento Algarvio. Segundo UNL/FCT/DCEA & MAOT/DGA (2001b) esta variação poderá estar correlacionada as condições meteorológicas, nomeadamente a nebulosidade média e a precipitação, que tiveram os seus valores mais baixos durante a 3.ª campanha.

No contexto global, verifica-se que o perfil de concentrações obtido nas duas primeiras campanhas é semelhante, com os teores de ozono fortemente relacionados com a altitude e com a radiação solar. De facto, as maiores concentrações correspondem às cotas mais elevadas (região nordeste do país), e a zonas onde a radiação solar é mais intensa (Alentejo e o Algarve) (UNL/FCT/DCEA & MAOT/DGA, 2001b).

Tal como no caso do NO₂ e do SO₂, não é possível realizar uma comparação directa entre as concentrações obtidas nestas campanhas com os limiares previstos na legislação nacional e comunitária, dado que os valores se referem a períodos de referência diferentes. No entanto, face às elevadas concentrações obtidas, ainda que sobreavaliadas, poder-se-á inferir a existência de eventuais ultrapassagens a alguns dos valores legislados (UNL/FCT/DCEA & MAOT/DGA, 2001b).

Concretamente para o caso da região do Alentejo abrangida pelo projecto, ainda que com as devidas ressalvas, verifica-se que a gama de valores registados em todas as campanhas está acima do limiar de protecção da vegetação (24 h l – 65 µg/m³), estabelecido pela Portaria n.º 623/96, de 31 de Outubro.

Em conclusão, considera-se como boa a qualidade do ar actualmente existente no local em estudo, de características vincadamente rurais, afastada de grandes núcleos urbanos e industriais, e cujo regime de ventos favorece localmente a dispersão de poluentes. Ressalva-se o facto da possibilidade de haver uma potencial influência da existência de pedreiras na área de estudo e sua envolvente, que poderá ter alguma relevância no caso das partículas em suspensão. Nas zonas de circulação rodoviária os valores dos poluentes atmosféricos podem ser ligeiramente superiores, embora dentro dos limites regulamentares.



4.10.3. Resíduos e efluentes

4.10.3.1. Introdução e enquadramento legal

A análise deste descritor incide sobre a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), bem como sobre a gestão das águas residuais produzidas no concelho de Serpa em geral, e na zona de intervenção em particular. Será efectuada uma breve descrição dos sistemas de recolha e tratamento dos RSU e do tratamento de efluentes líquidos tendo em conta a informação disponibilizada pela Câmara Municipal de Serpa, pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo (CCDR-Alentejo), pela Associação de Municípios do Distrito de Beja e os dados do Instituto Nacional de Estatística (INE).

O Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, estabelece o regime geral da gestão de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril e a Directiva n.º 91/689/CEE, do Conselho, de 12 de Dezembro. Este diploma “aplica-se às operações de gestão de resíduos, compreendendo toda e qualquer operação de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos, bem como às operações de descontaminação de solos e à monitorização dos locais de deposição após o encerramento das respectivas instalações” (ponto 1 do artigo 2.º).

A Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março aprova a Lista Europeia de Resíduos, referente à classificação dos resíduos e às operações de eliminação e valorização.

O Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho (alterado pelos Decretos-Lei n.ºs 261/99, de 7 de Julho, 172/2001, de 26 de Maio e 149/2004, de 22 de Junho), impõe os requisitos para a recolha, tratamento e descarga de águas residuais urbanas no meio aquático, procedendo à transposição para o direito interno da Directiva n.º 91/271/CEE, do Conselho, de 21 de Maio de 1991.

4.10.3.2. Resíduos sólidos urbanos

De acordo com os dados do Instituto de Resíduos, o concelho de Serpa é servido pelo sistema multimunicipal da Associação de Municípios Alentejanos para a Gestão do Ambiente (AMALGA), gerido pela Resialentejo, que abrange também os concelhos de Almodôvar, Aljustrel, Barrancos, Beja, Castro Verde, Mértola, Moura e Ourique. Os dados sobre o mesmo sistema referem que, em termos de infra-estruturas, este sistema é constituído por (AMALGA, 2008): um aterro de RSU e um de RIB, uma estação de triagem, uma Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares, uma Unidade de descontaminação e desmantelamento de veículos em fim-de-vida (localizados no concelho de Beja) e quatro estações de transferência (uma das quais localizada em Pias, que serve o concelho de Serpa).



Existe um projecto para a gestão de resíduos de filme plástico agrícola e resíduos de tubagens de rega, com vista a dar resposta às necessidades dos agricultores na área de incidência da AMALGA. Para tal prevê-se a implantação de uma indústria recicladora deste tipo de resíduos no Parque Ambiental da AMALGA, bem como a criação de locais apropriados para os agricultores depositarem os resíduos. Neste projecto, contempla-se também o previsível aumento da quantidade de resíduos de tubagens de rega produzidas decorrentes da gradual implementação dos perímetros de rega na área de influência do Alqueva. Estão também previstas novas unidades para: tratamento de resíduos urbanos biodegradáveis, tratamento de resíduos de pilhas, acumuladores e baterias usadas e aproveitamento energético de biogás.

Segundo os dados obtidos junto do INE, o concelho de Serpa possui bons índices de recolha de resíduos sólidos, embora ligeiramente abaixo da média nacional e da região do Baixo Alentejo (Quadro 4.10.15).

Quadro 4.10.15 – Recolha e reciclagem de resíduos sólidos em 2001

Âmbito territorial	Resíduos Recolhidos (tonelada)			População servida com sistema de recolha de resíduos
	Total	Urbanos		
		Total	Recolha Selectiva	
Portugal	4 847 157	4 697 623	184 539	98,6
Baixo Alentejo	70 899	70 893	5 370	96,7
Serpa	8 735	8 735	35	94,0

Fonte: INE (2004).

A recolha selectiva e a valorização dos Resíduos Sólidos Urbanos traduz-se fundamentalmente na reciclagem de determinadas fileiras (papel e cartão, vidro, plásticos, pilhas e outros). As taxas registadas são muito reduzidas (0,4%), indiciando uma baixa eficiência do sistema de recolha implementado.

No que se refere à tipologia dos resíduos gerados pensa-se que, de acordo com as actividades existentes no concelho de Serpa, os resíduos predominantes são os RSU e os provenientes da agricultura, apresentando-se de seguida a sua provável classificação, segundo a Lista Europeia de Resíduos (Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março).

Quadro 4.10.16 – Tipologia dos resíduos segundo a Lista Europeia de Resíduos

Código LER	Designação (Resíduos Não Perigosos)
20 00 00	Resíduos urbanos e resíduos similares do comércio, indústria e serviços incluindo as fracções de recolha selectiva
02 01 00	Resíduos de produção primária
02 01 04	Resíduos de plástico (excluindo embalagens)
02 01 05	Resíduos agro-químicos
02 01 06	Fezes, urina e estrume de animais (incluindo palha suja), efluentes recolhidos separadamente e tratados noutra local





Código LER	Designação (Resíduos Perigosos)
02 01 07	Resíduos da exploração florestal
07 04 00	Resíduos do fabrico, formulação, distribuição e utilização de pesticidas orgânicos
13 02 00	Óleos de motores, transmissões e lubrificação
20 01 19	Pesticidas

4.10.3.3. Efluentes

O concelho de Serpa possui uma rede pública de esgotos em que cada freguesia possui a sua própria estrutura de esgotos, devido ao facto das distâncias entre as freguesias não incentivar economicamente o desenvolvimento de um sistema que ligue em rede os conjuntos populacionais.

Os principais problemas em termos de efluentes dizem respeito ao controlo e tratamento das descargas de unidades industriais (principalmente dos lagares de azeite, serviços oficinais e outras actividades do sector secundário) e às metodologias de tratamentos de solos agrícolas que utilizem produtos prejudiciais ao ambiente e facilmente transportáveis por águas de escorrência.

O concelho apresenta uma taxa de população servida por sistema de drenagem de águas residuais superior à média nacional, mas inferior à média do Baixo Alentejo. Apenas 47,2% da população do concelho é servida por ETAR, valor bastante inferior às médias nacional e do Baixo Alentejo.

No quadro seguinte é possível verificar o reduzido peso relativo dos efluentes industriais, os quais não se podem considerar significativos no concelho analisado.

Quadro 4.10.17 – Drenagem e tratamento de águas residuais em 2003

Âmbito territorial	Drenagem			Tratamento		
	Total de caudais de efluentes produzidos (10 ³ m ³)	Origem (10 ³ m ³)		População servida com sistema de drenagem de águas residuais	Caudal Tratado em ETAR e fossas sépticas (10 ³ m ³)	População servida com estação de tratamento de águas residuais
		Residencial e Serviços	Industrial			
Portugal	526.111	428.304	97.807	73,7	433.011	60,6
Baixo Alentejo	5.040	4.651	389	90,4	4.878	83,1
Serpa	338	330	8	87,3	300	47,2

Fonte: INE (2005).



No quadro seguinte resume-se o grau de tratamento e o nível de atendimento das ETAR em serviço no concelho de Serpa. Na área de estudo, apenas a freguesia de Brinches possui ETAR. De acordo com o Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais (INSAAR – INAG, 2008b), a informação encontra-se atualizada à data de 15 de Novembro de 2005.

Quadro 4.10.18 – ETAR em serviço no concelho de Serpa (2005)

Freguesia	ETAR	Tratamento*	População Servida	Volume tratamento (m³/ano)*
Brinches	Brinches	-	-	-
Pias	Pias	-	-	-
Vila Nova de São Bento	Vila Nova de São Bento / ZS	-	-	-
Vila Nova de São Bento	Vila Nova de São Bento / ZC	-	-	-
Vila Verde de Ficalho	Vila Verde de Ficalho	Secundário	-	-
Vila Verde de Ficalho	Vila Verde de Ficalho (Serpa)	Terciário	1440	50457,96
Pias	Pias (Serpa)	Terciário	3040	106521,96

Legenda:

as freguesias da área de estudo encontram-se a sombreado

- não disponível;

(*) relativo ao ano de 2002;

Fonte: INAG (2008b).

4.10.3.4. Caracterização da área de intervenção

Na área de intervenção pratica-se, maioritariamente, a actividade agrícola. Deste modo, nesta área existem montados, olivais e campos incultos onde a vegetação se desenvolve sem limitações. No que se refere aos tipos de resíduos provenientes desta actividade, estes abrangem uma variedade alargada de categorias e incluem: restos de produções não retiradas (fruta, hortícolas, entre outras); resíduos vegetais, provenientes da actividade agrícola e florestal; resíduos de produtos animais; dejectos de animais; resíduos plásticos; resíduos de embalagens (pesticidas e produtos agrícolas, embalagens de madeira para acondicionamento dos produtos e outras); resíduos provenientes da maquinaria agrícola.

Deste modo, a maior quantidade destes resíduos são orgânicos, enquadrando-se nos diversos ciclos ecológicos e sendo decompostos no próprio local de produção. Na área de intervenção não são produzidos quaisquer efluentes líquidos em volumes significativos.



4.10.4. Projecção da situação de referência

No que se refere às componentes ambientais analisadas não se prevê que a situação se altere de forma relevante relativamente à situação actual. De facto, o forte cariz agrícola de toda a região, aliado à sua fraca atractividade em termos de estabelecimentos humanos ou industriais, favorece a manutenção das actuais características da região.

A evolução da situação de referência sem o projecto não implicará qualquer alteração significativa na qualidade do ar actual, uma vez que não se tem conhecimento de que o panorama em termos de fontes de poluição atmosférica venha a ser modificado em sequência da implementação de outros projectos.

Na ausência do projecto prevê-se que os níveis sonoros actualmente registados se mantenham, com os limites legalmente estabelecidos a serem respeitados nas proximidades dos receptores sensíveis identificados.

Quanto à produção de resíduos e efluentes, a situação actual tenderá a manter-se, na ausência do projecto, não se prevendo o aumento dos resíduos ou efluentes de qualquer natureza.

4.10.5. Síntese

Os locais seleccionados para a medição dos níveis sonoros, procuram traduzir o **ambiente sonoro** actual na área de estudo e sua envolvente próxima, nomeadamente junto dos receptores sensíveis actualmente existentes, de forma a caracterizar a respectiva situação de referência e, posteriormente, conseguir perceber a afectação que o projecto provocará neste local.

Os resultados obtidos permitem verificar que os níveis de emissão sonora calculados para os indicadores L_{den} (diurno-entardecer-nocturno) e L_n (nocturno) respeitam os limites legais para as zonas ainda sem zonamento acústico aprovado, situando-se substancialmente abaixo daqueles requisitos legais. Com efeito, esta situação representa o ambiente pouco ruidoso verificado na zona de estudo aquando da campanha de medição do ruído.

O tráfego rodoviário nas diferentes vias é o principal factor indutor de ruído, ainda que a circulação seja tendencialmente pouco frequente. Orada e Brinches, que no período diurno e de entardecer têm registos superiores de ruído, por influência da circulação de alguns pesados, no período nocturno apresentam-se como os pontos com menores valores de ruído, por ausência de circulação automóvel relativamente aos pontos de Pias e Serpa.



Na área de estudo e envolvente não existem fontes de poluição atmosférica significativas. Considera-se como boa a **qualidade do ar** actualmente existente no local em estudo, de características vincadamente rurais, afastada de grandes núcleos urbanos e industriais, e cujo regime de ventos favorece localmente a dispersão de poluentes. Ressalva-se a possibilidade de haver uma potencial influência da existência de pedreiras na área de estudo e sua envolvente, que poderá ter alguma relevância no caso das partículas em suspensão. Nas zonas de circulação rodoviária os valores dos poluentes atmosféricos podem ser ligeiramente superiores, embora dentro dos limites regulamentares.

No que diz respeito aos **resíduos**, o concelho de Serpa apresenta um índice de recolha resíduos sólidos urbanos relativamente elevado, mas uma baixa taxa de recolha selectiva. Os resíduos predominantes são os de origem doméstica e agrícola, salientando-se o projecto da AMALGA de implementação de uma indústria recicladora destinada à gestão de resíduos de filme plástico agrícola e de resíduos de tubagem de rega. Ao nível dos **efluentes** líquidos, o concelho de Serpa apresenta um baixo índice de tratamento, com apenas 47% de população servida com ETAR em funcionamento.





5. Identificação e avaliação dos impactes ambientais

Com o presente capítulo pretende-se identificar e avaliar os impactes ambientais relevantes, decorrentes das fases de construção, exploração e desactivação (entendendo-se esta fase como o eventual desmantelamento e remoção das infra-estruturas) dos projectos de execução das infra-estruturas em estudo dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, cuja descrição consta do capítulo 3.

Por **impacte ambiental** entende-se toda e qualquer alteração que se verifique na área de estudo, ao nível das componentes ambientais em análise e que advenha de forma directa ou indirecta da implementação do projecto. Estes impactes são avaliados em especial recorrendo ao seu sentido valorativo, magnitude e grau de significância, podendo, sempre que se revele necessário, ser sistematizadas segundo os **critérios de classificação** seguintes:

- sentido valorativo – negativo, nulo ou positivo, consoante o impacte provoca uma degradação, não afecta ou valoriza a qualidade do ambiente, respectivamente;
- tipo de ocorrência – directos ou indirectos, consoante sejam determinados directamente pelo projecto, ou sejam induzidos pelas actividades com ele relacionadas;
- probabilidade de ocorrência – certos, prováveis, improváveis ou de probabilidade desconhecida;
- duração – temporários ou permanentes, consoante se verifiquem apenas durante um determinado período, ou se forem continuados no tempo;
- magnitude – fraca, média ou forte, consoante a dimensão da afectação provocada pelo impacte;
- grau de significância – muito significativos, significativos ou pouco significativos, de acordo com o cumprimento/incumprimento da legislação específica vigente, sempre que interfiram com populações ou figuras de ordenamento, ou afectem o equilíbrio dos ecossistemas existentes, sempre que afectem áreas de reconhecido valor cénico ou paisagístico, etc.;
- reversibilidade – reversíveis ou irreversíveis, caso os impactes permaneçam no tempo ou se anulem (a médio ou longo prazo);
- desfasamento no tempo – imediatos (ocorrência durante ou imediatamente após a fase de construção), de médio prazo (sensivelmente até 5 anos) ou de longo prazo;
- âmbito espacial – local, regional ou nacional;
- tipo de interacção – impactes resultantes de processos cumulativos ou sinérgicos.

Ao longo do presente capítulo, cada descritor já considerado na caracterização da situação de referência é analisado de forma individual, de forma a destacar os impactes mais relevantes do projecto em cada vertente do ambiente.



Nas avaliações de impactes seguidamente apresentadas, foram por vezes tidas em conta as medidas de minimização dos impactes ambientais incluídas nos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) das empreitadas; sempre que tal acontece é feita referência aos SGA e apresentado o impacte ambiental residual após a implementação da medida de minimização. Os SGA integrarão os Cadernos de Encargos dos concursos para as obras e, como tal, consideram-se parte integrante dos projectos de execução; dada a sua importância para a minimização dos impactes da fase de construção, os SGA são anexos ao presente EIA (Anexo I, Volume IV).

5.1. Clima e microclima

5.1.1. Introdução

Os impactes ao nível do clima de qualquer projecto são difíceis de prever, não só devido à complexidade dos padrões climáticos, mas também porque os impactes sobre o clima resultam tipicamente das relações indirectas de uma multiplicidade de factores. A esta dificuldade intrínseca juntam-se ainda a falta de informação actualizada e disponível sobre os parâmetros climáticos e o estado relativamente incipiente dos estudos de investigação acerca da evolução do clima no nosso país.

No que respeita ao projecto em análise, há ainda que tomar em conta que o mesmo se encontra inserido num projecto de maiores dimensões, o Sistema Global de Rega do Alqueva, que na sua globalidade implicará alterações nos parâmetros climáticos a nível local e regional, de acordo o “Estudo Integrado de Impacte Ambiental do Empreendimento de Alqueva” (SEIA, 1995). Recorde-se que o Sistema Global de Rega implica a existência dos planos de água de Alqueva e Pedrógão, que no seu conjunto inundarão mais de 260 km², para além de diversos outros planos de água e a rega de aproximadamente 115 000 ha nos três subsistemas de rega, de acordo com as últimas estimativas.

Assim, de acordo com SEIA (1995), e estudos posteriores (FBO, 2001), os impactes do Sistema Global de Rega de Alqueva sobre os parâmetros climáticos da região serão os seguintes:

- aumento da evaporação e da humidade;
- diminuição da amplitude térmica ao longo do dia e ao longo do ano;
- acréscimo da frequência de nevoeiros e neblinas;
- incremento da precipitação a nível local;
- redução da frequência de geadas.



Neste sentido, a maior disponibilidade de água provocada pela exploração das albufeiras e do regadio, a uma escala regional, tenderá a condicionar o clima, tornando-o mais ameno e ligeiramente mais húmido.

A avaliação dos impactes das infra-estruturas do adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa em estudo será necessariamente enquadrada neste contexto. Neste sentido, são avaliados os impactes directos do projecto, relacionados essencialmente pela exploração dos seis reservatórios a construir – associados às restantes infra-estruturas de armazenamento de água (entre albufeiras e reservatórios) – bem como os impactes indirectos do conjunto das infra-estruturas que compõem a Rede Primária do Subsistema do Ardila, já que a mesma permitirá no futuro a implementação do regadio nos cerca de 30 000 ha que serão beneficiados por este Subsistema de Rega.

5.1.2. Fase de construção

Na fase de construção dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa espera-se apenas a ocorrência das acções normalmente associadas às fases de obra de qualquer construção civil. No global, espera-se que as mesmas acções não tenham quaisquer efeitos perceptíveis no clima, quer a nível local, quer regional. Assim, avaliam-se como nulos os impactes da fase de construção do projecto em análise sobre os parâmetros climáticos.

5.1.3. Fase de exploração

Na fase de exploração dos projectos em estudo esperam-se impactes directos e indirectos sobre o clima.

Os impactes directos estão relacionados com a exploração dos seis reservatórios em projecto (Orada, Brinches-Norte, Brinches-Sul, Montinhos, Serpa Norte e Guadalupe), que no seu conjunto representam um plano de água de cerca de 30 ha. Contudo, a sua associação com as albufeiras que completam os troços da rede primária do Ardila em estudo (Amoreira, Brinches, Laje e Serpa), assim como da albufeira do Enxoé, já em exploração, implica um acréscimo da superfície de planos de água na ordem dos 670 ha (ao NPA). A exploração destes planos de água provocará impactes cumulativos locais com as infra-estruturas mencionadas, principalmente o aumento da disponibilidade de água no ar, em consequência da evaporação. Este aumento potenciará as neblinas e nevoeiros matinais e pode influenciar a temperatura do ar (poder-se-á verificar um ligeiro decréscimo da temperatura média).





Estas alterações serão sentidas sobretudo na envolvimento directa das albufeiras e reservatórios, onde se prevêem ligeiros aumentos dos valores dos parâmetros evaporação, humidade, nevoeiro e orvalho, podendo deste modo ocorrer uma pequena e localizada diminuição da temperatura. Neste sentido, tratam-se de efeitos localizados, restritos à área directamente envolvente de cada um destes planos de água, e que portanto se avaliam como positivos (sobretudo no que respeita à amenização da temperatura média), de magnitude média, mas pouco significativos nos seus efeitos.

A implementação da Rede Primária no conjunto das suas infra-estruturas terá também impactes indirectos sobre o clima, uma vez que permitirá a implementação do Subsistema de Rega do Ardila, que será responsável a longo prazo pela prática de regadio em cerca de 30 000 ha distribuídos pelos concelhos de Moura e Serpa.

A implementação do regadio aumentará a disponibilidade de água no solo, o que por sua vez potenciará o aumento da evaporação e consequentemente da humidade do ar, com os mesmos efeitos já descritos para as albufeiras: aumento das neblinas e nevoeiros matinais e amenização das temperaturas. Prevê-se que a diferença entre a evapotranspiração real e a evapotranspiração potencial diminua consideravelmente e que a evapotranspiração real se aproxime mais da evapotranspiração potencial, uma vez que a disponibilidade de água no solo vai aumentar.

Refira-se ainda que estes impactes serão cumulativos, ao nível regional, com os impactes similares decorrentes da implementação dos Subsistemas de Pedrógão e de Alqueva, e com a exploração das diversas albufeiras incluídas no Sistema Global de Rega do Alqueva, sobretudo a própria albufeira de Alqueva. Estes impactes cumulativos podem ser avaliados como positivos, já que a amenização do clima desta região, muito afectado pela sua continentalidade, pode ser considerado um efeito positivo, de magnitude média a elevada no contexto local, e pouco significativo a significativo, apresentando esta avaliação da sua significância alguma incerteza, dada a natureza complexa do clima.

No geral, considera-se que o impacte global da exploração das infra-estruturas em estudo, enquadrada com as restantes infra-estruturas da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila (particularmente as albufeiras), será positivo sobre o clima, de magnitude média e pouco significativo a significativo, considerando os efeitos indirectos de viabilização do regadio e os impactes cumulativos com o restante Sistema Global de Rega do Alqueva.



5.1.4. Fase de desactivação

Caso se verifique a desactivação do projecto, os parâmetros climáticos poderão previsivelmente sofrer alterações no sentido da diminuição da evaporação e da humidade do ar (aumento da secura) e da diminuição da ocorrência de nevoeiros e neblinas. Considerando este cenário, a desactivação do projecto teria efeitos inversos à exploração, reflectindo-se tais efeitos em impactes negativos, de significância e magnitude semelhantes àquelas verificadas na fase anterior.

Refira-se, no entanto, que a indeterminação que caracteriza a fase de desactivação, associada à incerteza sobre a evolução dos parâmetros climáticos no decorrer do tempo de vida do projecto, reduz consideravelmente o grau de precisão da avaliação dos impactes.

5.1.5. Síntese

Na **fase de construção** não se prevêem impactes no clima decorrentes da implantação do projecto.

Na **fase de exploração** os impactes advêm da exploração dos reservatórios, associados às albufeiras da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila, uma vez que a maior disponibilidade de água no solo se irá reflectir no aumento da evaporação, da humidade, da precipitação e dos nevoeiros e neblinas matinais. Por outro lado é previsível a diminuição da amplitude térmica e da frequência de geadas, ou seja existe uma tendência para um clima mais ameno e ligeiramente mais húmido. Estes impactes são positivos mas pouco significativos, embora possam apresentar uma magnitude moderada, dado o elevado número de planos de água a explorar na área de estudo. A nível indirecto, a exploração do projecto permitirá a implementação do regadio na área a beneficiar pelo Subsistema de Rega do Ardila, tendo ainda impactes cumulativos com os restantes subsistemas de rega do Sistema Global de Rega do Alqueva.

Na **fase de desactivação** os impactes serão inversos aos da fase de exploração, sendo previsível uma diminuição da evaporação, da humidade e da ocorrência de nevoeiros e neblinas.



5.2. Usos do solo e ordenamento do território

5.2.1. Introdução

No presente ponto são analisados os impactes sobre o uso do solo e a adequação às figuras de ordenamento do território das infra-estruturas em estudo, pertencentes aos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa.

Na análise dos impactes nos usos do solo e ordenamento do território consideraram-se, por um lado, as alterações ao nível do uso do solo e suas consequências e, por outro, a compatibilização destas alterações com as várias figuras de ordenamento do território definidas na área de influência do projecto.

Os impactes são avaliados para as diferentes fases de desenvolvimento do projecto e considerando as acções que o compõem.

A análise da significância dos impactes levou em consideração o facto de o projecto se integrar no Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA), para o qual foi criado um regime especial pelos Decretos-Lei n.º 33/95, de 11 de Fevereiro e n.º 21-A/98, de 6 de Fevereiro. De acordo com estes diplomas e para todos os efeitos legais, o EFMA é considerado de interesse nacional, pelo que “estão autorizadas todas as acções relacionadas com a execução do Empreendimento, respeitantes a obras hidráulicas, vias de comunicação e acessos, construção de edifícios, canais, aterros e escavações, que impliquem a utilização de solos integrados na Reserva Agrícola Nacional ou se desenvolvam em áreas incluídas na Reserva Ecológica Nacional ou em áreas abrangidas por restrições análogas, sem prejuízo dos procedimentos inerentes aos estudos de impacte ambiental” e “o corte ou arranque de espécies legalmente protegidas não carece de autorização, sendo, no entanto, aplicável o disposto no n.º 2 do artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 11/97, de 17 de Janeiro” (revogado pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio).

5.2.2. Fase de construção

No que se refere às condicionantes existentes na área de estudo, os impactes susceptíveis de ocorrer durante a fase de construção resultam essencialmente da construção e instalação de infra-estruturas, designadamente dos reservatórios, das condutas e canais e da estação elevatória, assim como dos estaleiros de obra. Estes impactes resultam tipicamente de alterações aos usos actuais do solo – artificialização de solos maioritariamente rurais/agrícolas – e nalguns casos da afectação de servidões administrativas e restrições de utilidade pública.



A **instalação e actividade dos estaleiros** necessários às obras de implementação do projecto constituirão um impacto negativo e directo no uso do solo e ordenamento do território, de magnitude fraca, dado o seu carácter localizado, e de significância variável de acordo com as condicionantes ao uso do solo nos locais de instalação:

- significativo, caso os estaleiros sejam localizados em áreas de REN, áreas de montado ou olival, área de protecção da albufeira do Enxoé e domínio público hídrico, área de protecção de imóveis classificados e de recursos geológicos;
- pouco significativo, caso a localização dos estaleiros se faça fora destas áreas condicionadas.

Nesta fase apenas se encontram definidos dois estaleiros, no âmbito da empreitada do adutor de Pedrógão: um junto ao futuro Reservatório de Orada e outro próximo da bifurcação dos canais de adução às albufeiras da Amoreira e de Brinches. Nestes, e de acordo com o referido, o impacto será negativo, directo, de magnitude reduzida e significativo, já que abrangem áreas de REN e de montado. O impacto da instalação e funcionamento do estaleiro na área de montado é analisado no âmbito do descritor Ecologia (ver ponto 5.6. do presente relatório). Quanto à afectação de área de REN, constitui um impacto dificilmente evitável, uma vez que praticamente toda a envolvente a este adutor está classificada como Reserva Ecológica Nacional. Salienta-se que a localização dos estaleiros não afecta nascentes ou perímetros de protecção, é próxima das frentes de obra, afastada de núcleos populacionais e não afecta quaisquer vestígios arqueológicos.

Em todo o caso estes impactos verificar-se-ão apenas durante a fase de construção, sendo maioritariamente reversíveis na fase de exploração, considerando que serão repostos os usos do solo originais nos locais dos estaleiros, conforme as medidas de mitigação propostas pelo presente EIA.

De modo a garantir que os impactos da instalação dos estaleiros cuja localização ainda não foi definida, sobre o presente descritor, serão pouco significativos, os SGA das empreitadas dos projectos em que se inserem as infra-estruturas em apreço incluem Cartas de Condicionantes (ver Anexo III dos SGA – apresentados no Anexo I do Volume IV do EIA), de modo a orientar a selecção dos melhores locais para as estruturas de apoio às obras. Salienta-se o facto de, no caso dos estaleiros já definidos, toda a área envolvente estar classificada como REN, pelo que a localização escolhida teve em consideração não cruzar outras áreas condicionadas.

A **construção dos canais e condutas** terá associados impactos relacionados com a afectação de áreas lineares extensas através das seguintes acções:

- remoção do coberto vegetal na envolvente;
- depósito de terras lateralmente às valas abertas para construção das condutas, até serem reutilizadas ou transportadas para os locais definitivos;
- disposição das condutas no terreno e posterior fecho das valas previamente abertas;





- realização de movimentações de terras;
- ocupação de forma irreversível dos corredores onde se implantarão as condutas.

Atendendo a que a instalação das infra-estruturas lineares e faixas/caminhos de serviço se fará essencialmente ao longo de caminhos já existentes e de divisões das parcelas de terreno, o impacte sobre o uso do solo e ordenamento do território será negativo, de dimensão local, permanente, de magnitude reduzida e globalmente pouco significativo, decorrente da alteração do uso do solo numa faixa não superior a 3 m de largura, devido a escavações, destruição do coberto vegetal, atravessamento de áreas de REN, de RAN e de montado.

Refira-se que a interacção do projecto em análise com o **IP8** ocorre apenas no Adutor de Serpa, especificamente no troço de conduta elevatória que estabelece a ligação entre a Estação Elevatória de Serpa Norte e o Reservatório de Guadalupe. Este troço de conduta elevatória atravessa o traçado actual do IP8 junto à localidade de Serpa, recorrendo a perfuração horizontal (assim como acontece no atravessamento da EN255), acompanhando depois esta via ao longo de cerca de 1,5 km, a Oeste da mesma e numa orientação Norte-Sul, a uma distância mínima de 10 m do IP8, mas que é mais frequentemente de 30 m. Em termos do traçado actual do IP8, não se prevê qualquer incompatibilidade entre as duas infra-estruturas, quer no momento do atravessamento, uma vez que será feito com perfuração e como tal não implicará a afectação significativa do IP8, quer no troço em que as mesmas correm paralelas, já que a distância é suficiente para garantir a não afectação desta rodovia. Considera-se assim que o impacte deste atravessamento será nulo ao nível das condicionantes associadas a estas rodovias.

Segundo informação fornecida pela EDIA, o processo de concurso do IP8 prevê estudos complementares que implicarão, seguramente, alterações ao traçado existente que, à data, não são passíveis de ser caracterizadas com o pormenor adequado. Para efeitos de concepção, construção, financiamento e exploração, o referido concurso foi lançado a 3 de Dezembro de 2007, com o acto público para abertura de propostas previsto para 22 de Abril de 2008. Esta calendarização impossibilitou a disponibilização, em tempo útil, da informação sobre o traçado definitivo do IP8, necessária à compatibilização dos Pprojectos em estudo. Ainda assim, no intuito de garantir a possibilidade de articulação e compatibilização futura, a EDIA enviou em Janeiro de 2008 à Estradas de Portugal os elementos de projecto das infra-estruturas de adução em questão, para que os mesmos venham a ser considerados aquando do desenvolvimento dos estudos viários inerentes (ver Anexo II, Volume IV do EIA).

De forma análoga ao que sucede relativamente aos estaleiros de obra, a edificação dos **reservatórios** apresenta um impacte negativo e directo no uso do solo e ordenamento do território, de magnitude reduzida, dado o seu carácter localizado e significativo na generalidade das estruturas, dado que a sua área de implantação intersecta condicionantes de uso do solo (Serpa Norte – RAN; Montinhos – Olival; Brinches-Sul – Montado, REN e



RAN; Brinches-Norte – REN e RAN; Orada – Montado e REN). Estes impactes revestem-se ainda de carácter permanente e irreversível, dado que, no caso das áreas de REN e RAN, o seu potencial (ecológico e agrícola) será irremediavelmente afectado pela construção das infra-estruturas, não podendo ser este facto minimizado numa fase posterior. Também o abate dos exemplares de quercíneas necessário à implantação do reservatório de Orada constitui um impacte permanente e irreversível; é no entanto analisado com maior detalhe no âmbito do descritor Ecologia (ver pontos 5.6. e 6.7. do presente relatório).

No caso da **estação elevatória de Serpa Norte**, o impacte é nulo a pouco significativo, dado que não intersecta qualquer condicionante, mas constitui uma alteração de uso do solo.

Finalmente é de salientar o facto de o presente projecto se integrar no EFMA, projecto que é considerado de interesse nacional, tendo sido assim classificado pelo Decreto-Lei n.º 21-A/98, de 6 de Fevereiro, onde se estabelece um regime de excepção para o EFMA relativamente à afectação de várias servidões e condicionantes do ordenamento do território. Deste modo, os impactes residuais das afectações identificadas para a fase de construção, apesar de negativos, são pouco significativos.

5.2.3. Fase de exploração

Na fase de exploração, e no que se refere às áreas ocupadas pela implantação das infra-estruturas em estudo dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, os impactes no uso do solo (aumento da artificialização de uma área de cariz rural) e ordenamento do território (afectação de figuras de ordenamento) serão idênticos aos identificados na fase de construção, uma vez que estas áreas permanecerão afectadas de forma irreversível. São portanto impactes negativos, permanentes, significativos (quando intersectem zonas condicionadas) mas de magnitude reduzida, quando no contexto do Subsistema de Rega do Ardila. Se se focar a análise numa escala regional, os impactes do projecto em análise, cumulativamente com a afectação de áreas condicionadas por parte de todo o Subsistema do Ardila e dado o maior número de infra-estruturas envolvidas na artificialização do território, a magnitude considera-se média, com impactes significativos sempre que intersecte zonas condicionadas territorialmente. São, contudo, atenuados na sua significância pela consideração do EFMA enquanto projecto de interesse nacional, pelo Decreto-Lei n.º 33/95 e pelas disposições constantes no Decreto-Lei n.º 21-A/98, de 6 de Fevereiro.

A maior disponibilidade de água permitirá uma maior diversidade cultural, e um maior aproveitamento agrícola numa área maioritariamente classificada como RAN (o que vai ao encontro do uso perspectivado para a mesma). Assim, ao nível do uso do solo o impacte do projecto em fase de exploração é considerado positivo, de magnitude média e significativo.





Em termos do ordenamento do território, a implementação do projecto, a par dos restantes perímetros de rega previstos no EFMA, corresponde a uma das principais estratégias do ordenamento do território e de desenvolvimento delineadas para a área em estudo, estando estas acções previstas nos principais planos de ordenamento locais e regionais para esta área, e ainda no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (presentemente em discussão pública). Neste sentido, uma vez que o projecto vai ao encontro da estratégia de ordenamento definida para a área de estudo, o seu impacte é considerado positivo, de magnitude média e significativo nos seus efeitos.

Considerando os **efeitos cumulativos** das infra-estruturas que, no seu todo, constituem o Subsistema do Ardila, os impactes sobre o ordenamento do território e sobre o uso do solo decorrentes da implementação conjunta destes três projectos serão positivos, de magnitude elevada e muito significativos, ao nível sub-regional, dado cumprirem uma das principais estratégias de ordenamento do território definidas para esta região e dado potenciarem a utilização agrícola de grandes áreas de território classificadas em Reserva Agrícola Nacional.

A beneficiação da rede viária terá um impacte positivo sobre as acessibilidades, e logo sobre o ordenamento do território, permanente, se bem que de dimensão local, e portanto de baixa magnitude e pouco significativo.

5.2.4. Fase de desactivação

A longo prazo, os impactes no uso do solo e ordenamento do território são difíceis de prever, dependendo das estratégias e programas definidos e a definir para a região. A manterem-se as opções actuais, no que respeita à concretização do EFMA, o impacte da desactivação das infra-estruturas associadas aos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa seria negativo, reversível, de magnitude média e significativo.

No período de desactivação de infra-estruturas, os impactes no uso do solo e ordenamento do território seriam negativos e semelhantes aos descritos para a fase de construção.

5.2.5. Síntese

Os principais impactes negativos do projecto nos usos do solo e no ordenamento do território far-se-ão sentir na fase de construção, decorrendo da instalação e funcionamento dos estaleiros, da instalação da estação elevatória, das condutas e canais e dos reservatórios. Estes impactes, temporários (estaleiros) e permanentes (infra-estruturas, e portanto extensíveis à fase de exploração), variam entre pouco significativos e significativos e afectam a utilização dos solos receptores das infra-estruturas, que apresentam condicionantes de uso (RAN,



REN, montado de sobro e azinho, domínio público hídrico, área de protecção de recursos geológicos, área de protecção de captações de águas subterrâneas para abastecimento e/ou área de protecção de imóveis classificados). No entanto, considerando o carácter de empreendimento de utilidade pública do EFMA e assumindo a adopção e implementação das medidas ambientais propostas, considera-se que os impactes são minimizáveis e que as áreas condicionadas afectadas não constituem um entrave relevante à realização do projecto.

Em termos do ordenamento do território, a implementação do projecto, a par dos restantes perímetros de rega previstos no EFMA, enquadra-se numa das principais estratégias de ordenamento do território e de desenvolvimento delineadas para a área em estudo. Nesse sentido, uma vez que o projecto vai ao encontro da estratégia de ordenamento definida para a área de estudo, o seu impacte é considerado positivo, de magnitude média e significativo nos seus efeitos. Acresce que a implementação do regadio irá potenciar o aproveitamento agrícola de uma área maioritariamente classificada como RAN e a beneficiação da rede viária irá melhorar as acessibilidades. Deste modo, o projecto apresenta impactes positivos, de magnitude média e significativos.

A longo prazo, os impactes no uso do solo e ordenamento do território são difíceis de prever, dependendo das estratégias e programas definidos e a definir para a região. A manterem-se as opções actuais, no que respeita à concretização do EFMA, o impacte da desactivação das infra-estruturas associadas aos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa será negativo, reversível de magnitude média e significativo.

5.3. Recursos hídricos

5.3.1. Recursos hídricos superficiais

No presente ponto são descritos os principais impactes ocorrentes sobre os recursos hídricos superficiais, em consequência da implantação e exploração do projecto. A descrição dos impactes faz-se para as fases de construção, exploração e desactivação.

Fase de construção

Na fase de construção espera-se que ocorram impactes sobre os recursos hídricos superficiais em resultado das **acções construtivas**, destacando-se as seguintes:

- desmatção, decapagem da camada superficial do solo e movimentação de terras;
- instalação e funcionamento dos estaleiros e frentes de obra, incluindo circulação de maquinaria pesada, com consequente compactação do solo;





- construção das infra-estruturas de projecto (condutas, canais, reservatórios e estação elevatória).

Uma das afectações previstas tem que ver com as operações de decapagem da camada superficial dos solos e a movimentação de terras, que por acção do vento poderão levar ao transporte de materiais para os terrenos circundantes e linhas de água próximas. O arrastamento destas partículas para as linhas de água levará à sua poluição por turvação, através do aumento dos sólidos suspensos. Este impacte, embora negativo, será temporário e reversível no curto prazo, pelo que se considera de magnitude e significância reduzidas.

A circulação de maquinaria e veículos afectos à obra poderá contribuir para uma maior compactação do solo nos locais intervencionados, situação que durante o período de maiores precipitações poderá contribuir para aumentar, temporariamente, o escoamento superficial em detrimento do escoamento subterrâneo. No entanto, este é um impacte que pode ser considerado pouco significativo, apesar de negativo e directo, em resultado da reduzida extensão da zona a afectar na área de estudo.

A implementação das infra-estruturas de projecto, designadamente dos canais e condutas, implicará em alguns casos o atravessamento das linhas de água, com a subsequente movimentação dos terrenos do leito e das margens e a correspondente afectação da camada vegetal das margens. Estas acções poderão promover o aumento da carga sólida em suspensão nas linhas de água, bem como o aumento da carga orgânica.

No caso dos canais do Adutor do Pedrógão, a drenagem dos barrancos da Zambujeira e da Horta da Mata será conseguida através de passagens hidráulicas, sob o canal, constituídas por manilhas de betão. Deste modo, a afectação destas linhas de água, no troço de cerca de 30 m que intercepta o canal, será permanente. Apesar do carácter permanente deste impacte, considera-se que o mesmo será pouco significativo, para os recursos hídricos superficiais, uma vez que na secção atravessada estes dois barrancos são pequenas linhas de escorrência, com bacia de drenagem muito pequena (1,3 km² para o Barranco da Zambujeira e 0,6 km² para o Barranco da Horta da Mata), sem qualquer expressão em termos hidrológicos.

No caso das condutas dos adutores de Brinches-Enxoé e Serpa, os impactes serão temporários, dado que o processo de construção implicará a abertura de uma vala, a instalação das condutas, protegidas com um envolvimento de betão armado, e o fecho das valas, com a restituição da fisiografia anterior. Em termos hidrológicos e hidromorfológicos estes impactes são assim reversíveis após o fim da fase de construção, desde que sejam repostos os perfis pré-existentes e restabelecidas as características hidromorfológicas do leito e das margens.

Em relação às pequenas linhas de água atravessadas por estas condutas, nomeadamente os barrancos das Várzeas, de Grafanes e da Retorta, considerando a reduzida expressão hidrológica destas linhas de água, a



extensão das margens e do leito do rio a afectar e o carácter temporário e reversível das intervenções, avalia-se o impacte como negativo, mas de magnitude reduzida e pouco significativo.

Já no que concerne às ribeiras de Pias e do Enxoé, esta última com três pontos de intersecção com os adutores, a maior expressão destas ribeiras eleva a significância do impacte:

- em relação à ribeira de Pias e à intercepção da ribeira do Enxoé pelo adutor de Serpa, as intervenções localizam-se imediatamente a jusante das barragens de Brinches e Serpa (a construir), respectivamente, incidindo assim sobre troços lóticos já muito artificializados pelas obras de construção das barragens; este facto minimiza os impactes da implantação das condutas nestes troços, que são avaliados como negativos mas pouco significativos;
- as duas intercepções da ribeira do Enxoé pelo adutor de Brinches-Enxoé, localizadas a montante da albufeira de Serpa, são assim os dois casos com impactes potencialmente mais relevantes; assumindo a adopção das medidas de mitigação apropriadas, o impacte é avaliado como negativo, de magnitude moderada e pouco significativo a significativo.

As intervenções previstas nas ribeiras irão também ter impactes negativos sobre as galerias ripícolas e sobre os habitats lóticos; estes impactes são avaliados no descritor Ecologia.

A construção das infra-estruturas pontuais (reservatórios e estação elevatória) poderá ter impactes ao nível do aumento da erosão e da poluição das linhas de água presentes na área envolvente às áreas de construção, e do represamento de linhas de água pelos reservatórios de tipo pequena barragem.

Relativamente ao primeiro, trata-se de um efeito localizado, de reduzida magnitude, temporário (verifica-se apenas na fase de escavações e aterros) e rapidamente reversível, de tal forma que se apresenta como pouco significativo.

Relativamente ao represamento de linhas de água, apenas um reservatório é do tipo pequena barragem: o Reservatório de Orada, que intercepta o troço de cabeceira de um pequeno barranco. Na secção de implantação da barragem deste reservatório o Barranco da Azenha da Aldeia é uma pequena linha de escorrência, praticamente sem definição do traçado no terreno, com uma bacia de drenagem muito pequena (20 ha), sem qualquer expressão ao nível hidrológico ou ecológico. O impacte é assim negativo, mas de magnitude muito reduzida e pouco significativo a nulo.

Outro impacte que poderá ocorrer na fase de construção é uma eventual poluição química e orgânica das linhas de água das áreas de projecto por derrames acidentais de produtos utilizados nas máquinas, nos estaleiros ou



nas frentes de obra. Este impacte pode ser mitigado quase completamente caso sejam tomadas todas as medidas de boa gestão ambiental dos estaleiros e das frentes de obra, reduzindo deste modo o seu significado.

Fase de exploração

A exploração das infra-estruturas associadas aos adutores em análise não traz impactes adicionais aos que resultam da sua implantação, verificados na fase de construção. Como mencionado, o atravessamento de linhas de água será subterrâneo, pelo que, sendo reposta a fisiografia anterior, não se prevêem impactes significativos sobre as linhas de água. Relativamente ao represamento de uma linha de água associado ao Reservatório de Orada, a sua baixa importância hidrológica também atribui um carácter pouco significativo à afectação. Contudo, estes impactes pouco significativos sobre o regime hidrológico são cumulativos com a exploração das albufeiras previstas na Rede Primária do Subsistema do Ardila, assim como com o desvio de caudal para favorecimento das áreas de regadio. No seu conjunto, as intervenções constituem uma artificialização importante de diversas linhas de água, com particular destaque para a ribeira do Enxoé (três atravessamentos, duas albufeiras – Enxoé e Serpa – e ainda um afluente – Barranco da Laje – afectado pela albufeira com o mesmo nome) e para o Barranco das Amoreiras (um atravessamento, uma albufeira – Amoreira – e um afluente afectado pela albufeira de Pias). Ainda assim, considerando o baixo escoamento natural da região, o estabelecimento de caudais ecológicos para a exploração das albufeiras exigido pela DIA da rede primária (para o qual contribuirá o “Estudo para a Determinação do Regime de Caudais de Manutenção Ecológica a Jusante da Barragem do Enxoé” apresentado em anexo ao EIA – Anexo III, Volume IV) e o uso eficiente da água para rega (que será promovido pela implementação dos projectos dos blocos de rega), considera-se que a variação do regime hidrológico da área de estudo seja de magnitude média e pouco significativo.

No que concerne à qualidade da água armazenada na albufeira do Enxoé, a fase de exploração, com a adução de caudais através da Rede Primária, pode originar um impacte positivo, dado que se espera uma melhoria da qualidade da água, com a redução da produtividade desta albufeira, fruto do reforço de caudal (NEMUS, 2005).

Fase de desactivação

Na fase de desactivação do projecto será expectável a ocorrência de impactes temporários sobre as linhas de água similares aos descritos para a fase de construção, relacionados com as obras de desactivação e incluindo aspectos como o aumento temporário da carga sólida nas mesmas e o risco de contaminação das ribeiras. Estes impactes esperam-se muito similares aos descritos para a fase de construção, sendo assim negativos, de magnitude média, mas pouco significativos, dado tratar-se de efeitos temporários e reversíveis após o fim das obras.



Síntese

A construção das infra-estruturas em estudo implicará impactes diferenciados sobre os recursos hídricos superficiais, entre os quais os mais importantes são:

- as operações de decapagem da camada superficial dos solos e de movimentação de terras para a implantação das infra-estruturas podem desencadear processos de erosão hídrica da camada superficial do solo e provocar o arrastamento de partículas para as linhas de água, resultando em impactes negativos, temporários e reversíveis, com magnitude e significância reduzidas;
- a movimentação de terras do leito e das margens, bem como a afectação da camada vegetal das margens, associadas ao atravessamento de linhas de água pelos canais e condutas induz impactes negativos, de magnitude média – no caso dos canais, os impactes são permanentes, dado que se trata da implantação de canais com atravessamentos através de passagens hidráulicas e pouco significativos, dada a baixa relevância hidrológica das linhas afectadas; nos restantes adutores, os impactes serão temporários, reversíveis e, em geral, pouco significativos, à excepção das duas intercepções da ribeira do Enxoé pelo adutor de Brinches-Enxoé, onde o impacte é avaliado como de magnitude moderada e pouco significativo a significativo;
- a construção de infra-estruturas pontuais poderá implicar o aumento de fenómenos erosivos e da poluição das linhas de água envolventes às áreas de construção, constituindo impactes negativos, localizados, de reduzida magnitude, temporários e pouco significativos; refira-se que embora o Reservatório de Orada se desenvolva em pequena barragem, implicando o represamento de uma pequena linha de escorrência, a sua expressão residual em termos hidrológicos ou ecológicos atribui um impacte negativo nulo a pouco significativo e de magnitude muito reduzida.

Na fase de exploração espera-se uma melhoria na qualidade da água armazenada na albufeira do Enxoé, resultante da adução de caudais a partir da albufeira de Pedrógão, o que originará um impacte positivo. Os impactes negativos previstos para esta fase, resultantes da artificialização provocada pelos atravessamentos e represamentos de linhas de água, são cumulativos com a exploração das albufeiras previstas na Rede Primária do Subsistema do Ardila, assim como com o desvio de caudal para favorecimento das áreas de regadio. Estes impactes sobre o regime hidrológico da área de estudo consideram-se no entanto pouco significativos, tendo em conta o baixo escoamento natural da área, o estabelecimento de caudais ecológicos para a exploração das albufeiras e a promoção do uso eficiente de água para rega.





5.3.2. Recursos hídricos subterrâneos

Fase de construção

Implantação e funcionamento de estaleiros

A implantação de estaleiros em zonas naturalizadas obrigará à regularização e à compactação de terrenos, contribuindo para a alteração das condições naturais de infiltração. Com a impermeabilização dos terrenos verificar-se-á um aumento da escorrência superficial, com reflexos directos na diminuição da área de recarga dos níveis aquíferos locais.

Os impactes associados à compactação dos terrenos em áreas naturalizadas, apesar de negativos, certos e imediatos, são temporários, reversíveis e minimizáveis. Estes impactes negativos são locais, de magnitude reduzida e pouco significativos, não se prevendo alterações significativas nas taxas de infiltração. Caso os estaleiros sejam instalados em áreas anteriormente intervencionadas e artificializadas os impactes serão nulos.

No que diz respeito ao funcionamento geral dos estaleiros não são expectáveis acções geradoras de contaminação das águas subterrâneas, sobretudo se forem tomadas todas as medidas de protecção ambiental, nomeadamente no que respeita à recolha de lixo e de efluentes, à deposição de materiais em vazadouro, e ao correcto manuseamento de materiais perigosos ou de substâncias tóxicas na proximidade de captações e de áreas de recarga dos aquíferos.

Chama-se a atenção para a eventual ocorrência de focos de poluição, decorrentes de acidentes ou de más práticas ambientais, como deposições pontuais no solo ou lançamentos nas linhas de água de óleos, lubrificantes, combustíveis, materiais de construção, tintas, ou de outras substâncias com potencial contaminante. Uma situação de deposição não controlada de materiais das obras poderá determinar, através dos processos naturais de infiltração, a migração progressiva de poluentes em profundidade e, conseqüentemente, a contaminação das águas subterrâneas.

Considerando que os fenómenos de contaminação devidos a acidentes e a desvios ao bom comportamento ambiental serão prováveis, os impactes serão negativos, mas pontuais, com uma magnitude reduzida e pouco significativos, não sendo expectável que um foco de poluição pontual se repercuta para além do local em que se verificou o incidente.



Reservatórios e infra-estruturas de adução

À semelhança do que acontece com outros tipos de infra-estruturas que gerem a impermeabilização da superfície do terreno, com a implantação dos reservatórios e das infra-estruturas de adução são ocupadas áreas de recarga dos aquíferos.

Estas obras contribuem para a diminuição da taxa de infiltração dos níveis aquíferos locais, correspondendo esta alteração a um impacte negativo, directo, certo, permanente durante o período de exploração do empreendimento, mas de reduzida magnitude e pouco significativo, uma vez que se restringem à área de localização das infra-estruturas.

Durante as operações de escavação de solos e de rochas poderão emergir à superfície os níveis de água (expectável por os níveis piezométricos estarem relativamente pouco profundos), situação que a acontecer torna as águas subterrâneas vulneráveis a focos de contaminação existentes no local e determinará a descida dos níveis piezométricos.

O aparecimento dos níveis freáticos e a eventualidade de ocorrerem fenómenos pontuais de poluição das águas subterrâneas corresponderá a um impacte negativo, directo, temporário, com uma magnitude reduzida e pouco significativo, uma vez que o efeito de uma situação deste tipo não deverá repercutir-se para além da área exposta.

Considerando que:

- a proximidade do poço 523/41 à conduta de reforço da albufeira do Enxoé é da ordem dos 20 m e esta tem um diâmetro da ordem dos 60 cm;
- a proximidade do poço 532/81 ao adutor de Guadalupe é da ordem de 20 m e a conduta elevatória tem um diâmetro de 1,20 m;
- a proximidade do furo 523/29 à conduta gravítica de adução à barragem da Lage é da ordem dos 11 m, sendo que esta tem um diâmetro da ordem de 1,6 m;

não se prevê a inviabilização de nenhuma destas captações devido à implantação das referidas infra-estruturas. Durante a realização dos trabalhos de construção das condutas devem contudo ser tomadas medidas para que não haja uma aproximação desnecessária das obras a estas captações de água subterrânea.

A descida dos níveis piezométricos, embora correspondendo a um impacte negativo directo é local, de magnitude reduzida e pouco significativo, não se prevendo a afectação de qualquer captação de água subterrânea inventariada na envolvente ao projecto.





Fase de exploração

Reservatórios e infra-estruturas de adução

Durante a exploração do empreendimento, e uma vez que os reservatórios e as infra-estruturas de adução estarão impermeabilizados não haverá transferências de água para os níveis aquíferos, pelo que os impactes nas condições hidrodinâmicas e hidroquímicas serão nulos.

No entanto a presença destas infra-estruturas implicará a impermeabilização dos terrenos e a consequente diminuição da recarga ao longo do período de exploração do empreendimento. Não obstante os impactes serem negativos, estes são de magnitude reduzida e pouco significativos atendendo à dimensão da área a ocupar e que não é abrangido nenhum sistema aquífero utilizado para o abastecimento público das populações da região.

Fase de desactivação

Reservatórios e infra-estruturas de adução

Apesar de não serem conhecidas as acções contempladas pela fase de desactivação dos projectos em estudo, não se prevêem impactes sobre os recursos hídricos subterrâneos num cenário que contemple a retirada de qualquer uma destas infra-estruturas. Contudo, e se forem desenvolvidas acções de descompactação dos terrenos, serão repostas as condições naturais de infiltração, constituindo impactes positivos, mas de magnitude reduzida e pouco significativos.

Síntese

Os potenciais impactes negativos nos recursos hídricos subterrâneos durante o decurso da fase de construção estarão associados à instalação e ao funcionamento dos estaleiros de apoio às obras, esperando-se contudo de magnitude reduzida e pouco significativos. Estes impactes resultam da diminuição local da área de recarga dos aquíferos locais e com eventuais acidentes durante a execução das empreitadas. Em ambos os casos, estes impactes são minimizáveis, desde que sejam adoptadas medidas de protecção ambiental usualmente aplicadas a empreitadas desta natureza. O eventual recurso a áreas já artificializadas corresponderá a um impacte nulo nos recursos hídricos subterrâneos.

São ainda esperados impactes negativos associados às escavações, devido à potencial intersecção dos níveis aquíferos locais, com consequente descida dos níveis piezométricos e afectação da qualidade da água. Estes impactes negativos são contudo locais, de magnitude reduzida, pouco significativos e minimizáveis.

Na fase de exploração, a presença das infra-estruturas contribuirá para a diminuição da área de recarga dos aquíferos locais, sendo contudo os impactes negativos pouco significativos.



5.4. Geologia, geomorfologia e geotecnia

5.4.1. Introdução

Considerando as características físicas da área em que se inserem as infra-estruturas dos adutores do Pedrógão, de Brinches-Enxoé e Serpa em estudo, efectua-se seguidamente uma identificação e uma avaliação dos principais impactes ambientais decorrentes da construção e exploração das diferentes componentes do projecto. Na identificação de impactes consideraram-se todas as acções do projecto previstas durante as fases de construção, exploração e eventual desactivação susceptíveis de gerar impactes no meio físico.

De acordo com o tipo de projecto em avaliação, consideram-se as seguintes acções como de maior susceptibilidade no meio geológico e geomorfológico:

- Fase de construção
 - instalação e funcionamento de estaleiros;
 - escavações e aterros associados à construção dos canais e condutas, reservatórios de Orada, Brinches-Norte, Brinches-Sul, Montinhos, Serpa Norte e Guadalupe e estação elevatória de Serpa Norte;
- Fase de exploração
 - presença e funcionamento de infra-estruturas de adução, dos reservatórios e da estação elevatória de Serpa Norte;
- Fase de desactivação
 - remoção de infra-estruturas.

5.4.2. Fase de construção

Implantação dos estaleiros

A localização exacta dos estaleiros de apoio às empreitadas de construção dos adutores do Pedrógão, de Brinches-Enxoé e Serpa não está totalmente definida. Apenas o Projecto de Execução do Pedrógão prevê a localização de um estaleiro próximo do reservatório da Orada e outro próximo da bifurcação do canal. No caso dos Projectos de Execução dos Adutores de Brinches-Enxoé e de Serpa, é estipulado que caberá ao Empreiteiro submeter à aprovação do Dono de Obra a localização do estaleiro, devendo esta selecção ter em conta as





condicionantes impostas pela Declaração de Impacte Ambiental dos projectos e transpostas para os Sistemas de Gestão Ambiental das empreitadas.

Para a implantação dos estaleiros em zonas ainda não intervencionadas será necessária a execução de terraplenagens, as quais vão compactar os terrenos, não só no local de instalação dos estaleiros, mas também na envolvente dos mesmos, de forma a assegurar espaços livres para que possam ser montados todos os equipamentos de apoio necessários para o desenvolvimento das infra-estruturas. Esta acção origina alterações na superfície topográfica e vai contribuir para um aumento dos fenómenos erosivos, devido à modificação das condições de drenagem natural, o que poderá eventualmente conduzir a alterações morfológicas associadas ao ravinamento dos terrenos.

Contudo, e atendendo a que a selecção dos locais de implantação dos estaleiros será efectuada tendo por base a minimização da afectação do maior número de vertentes ambientais possíveis, consideram-se que os impactes inerentes à sua instalação embora negativos e directos na fisiografia, são localizados, de reduzida magnitude, pouco significativos e minimizáveis.

Escavações e aterros

A preparação do terreno e as movimentações de terras necessárias para a execução das infra-estruturas dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa em análise são as actividades em que se poderá registar maior interferência nas características geológicas e geomorfológicas, nomeadamente no que diz respeito à modificação da superfície topográfica e ao aumento da erosão hídrica.

As escavações necessárias para a fundação dos canais, das condutas, dos reservatórios e da estação elevatória de Serpa Norte traduzir-se-ão em impactes negativos, uma vez que estas acções implicarão a modificação da morfologia ao longo do seu traçado. A modificação da morfologia corresponde a um impacte negativo, directo, permanente, irreversível e de magnitude moderada, atendendo ao volume de terras que será necessário escavar (aproximadamente 1 670 000 m³) e à destruição de alguns cabeços destacados na topografia local, sobretudo nos locais de instalação dos reservatórios de Brinches Sul, Serpa Norte e Montinhos, cumulativo com as restantes empreitadas associadas ao Subsistema do Ardila, mas pouco significativo e minimizável.

Os impactes negativos são pouco significativos porque no caso dos reservatórios e da estação elevatória de Serpa Norte a afectação é muito localizada e sem expressão regional e no caso dos adutores, apesar da afectação ser feita de forma linear ao longo de mais de 39 km de extensão, grande parte das infra-estruturas de adução serão enterradas, minimizando deste modo os impactes na fisiografia.



Com base nos Projectos de Execução dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa foram estimados os movimentos de terras referentes à construção das principais infra-estruturas (ver Quadro 5.4.1).

Quadro 5.4.1 – Estimativa dos volumes de escavação e de aterro associados à construção das infra-estruturas dos adutores de Serpa, Brinches-Enxoé e Pedrógão em estudo

	Escavações	Aterros
Adutor de Pedrógão		
Reservatório Brinches Norte	1 13 093 m ³	30 905 m ³
Adutor do Pedrógão (canais)	367 192 m ³	237 200 m ³
Reservatório Orada	56 079 m ³	85 577 m ³
Sub-total	536 370 m ³	353 682 m ³
Adutor de Brinches-Enxoé		
Conduta elevatória	131 590 m ³	108 946 m ³
Adutor	131 790 m ³	114 951 m ³
Derivação Central Serpa	36 810 m ³	29 237 m ³
Derivação Barragem Lage	57 413 m ³	39 152 m ³
Reservatório Brinches Sul	405 370 m ³	242 427 m ³
Reservatório Montinhos	173 118 m ³	142 539 m ³
Sub-total	936 091 m ³	677 252 m ³
Adutor de Serpa		
Estação elevatória Serpa Norte	11 865 m ³	2 475 m ³
Adutor de Serpa	44 021 m ³	27 325 m ³
Adutor de Guadalupe	25 951 m ³	21 682 m ³
Reservatório Serpa Norte	117 166 m ³	47 861 m ³
Reservatório de Guadalupe	832 m ³	891 m ³
Sub-total	199 835 m ³	100 234 m ³
Total	1 672 296 m ³	1 131 168 m ³
Balanco escavações/aterros	+ 541 130 m³	

Para a globalidade das empreitadas estima-se um volume de escavações da ordem de 1 670 000 m³ de terras.

A maioria das escavações resultará da construção das infra-estruturas que compõem o adutor de Brinches-Enxoé, correspondendo as terras resultantes desta obra a 56% do volume total a escavar na globalidade das empreitadas. O grande volume de escavações desta empreitada está associado à construção dos reservatórios de Brinches e de Montinhos, nomeadamente ao facto de estar previsto o desmonte de vários pequenos cabeços, os quais de forma conjunta perfazem 35% do volume total das escavações deste projecto.



Seguem-se as escavações resultantes da construção do adutor do Pedrógão, do qual provirá 32% do volume total de terras da totalidade das empreitadas. No caso do adutor de Serpa prevê-se que apenas 12% do volume total de escavações das empreitadas advinha desta obra, sendo que 7% terá origem do local de construção do reservatório de Serpa Norte.

À excepção do reservatório da Orada (escavação de cerca de 56 000 m³ de terras e aterros da ordem dos 85 600 m³), a construção das diferentes infra-estruturas implicará um volume superior de terras escavadas relativamente aos aterros.

De acordo com os Projectos de Execução prevê-se um volume de aterros da ordem de 1 130 000 m³, correspondendo os aterros do reservatório da Orada a 8% do total dos aterros da globalidade das empreitadas. O reservatório da Orada compreenderá a execução de um aterro principal com altura máxima de 15 m. Devido às especificidades dos materiais necessários para a construção dos aterros deste reservatório cerca de 13 500 m³ de terras serão provenientes de uma pedreira em exploração, localizada próximo de Brinches (na Herdade dos Galiados – a cerca de 10 km a contar do local do aterro).

Não obstante, os maiores aterros estarão associados à execução das infra-estruturas onde se realizarão também as maiores escavações, nomeadamente aos reservatórios de Brinches Sul, Montinhos e ao adutor do Pedrógão, os quais de forma conjunta correspondem a 55% do total dos aterros da globalidade das empreitadas.

Também no caso dos reservatórios de Brinches Sul e de Montinhos está previsto recorrer a materiais do exterior da obra, respectivamente a cerca de 14 300 m³ e de 27 550 m³ de terras de uma pedreira localizada a cerca de 20 km da empreitada, na região de Moura.

De acordo com as características geomecânicas dos materiais resultantes das diferentes escavações e as necessidades de terras é possível que os solos resultantes das empreitadas de construção dos adutores do Pedrógão, de Brinches-Enxoé e Serpa possam ser reutilizados nos respectivos aterros. No entanto, e mesmo que se consiga aproveitar a maior parte dos materiais escavados em aterros das próprias empreitadas, estima-se um volume de terras sobrantes da ordem dos 540 000 m³, o qual poderá vir a ser absorvido nas várias outras obras a realizar nesta região.

Os materiais que não possam ser utilizados em aterros deste projecto ou de outros na envolvente directa deverão ser preferencialmente utilizados na recuperação de áreas afectadas pelas obras e depois ser transportados a depósito, em local a aprovar previamente pela fiscalização das empreitadas e devidamente licenciado para o efeito junto das entidades competentes (conforme previsto nos SGA das empreitadas em que se inserem estes projectos).



Nos Projectos de Execução não estão definidos em concreto os destinos finais das terras sobrantes. Contudo, é referido o seguinte:

- (no Adutor de Pedrógão)
 - materiais resultantes das escavações do reservatório de Brinches Norte – carga, transporte e descarga de um volume de produtos sobrantes da ordem dos 36 500 m³ a depósito situado até à distância de 3 000 m;
 - materiais resultantes das escavações do reservatório de Brinches Norte – carga, transporte e descarga de um volume de produtos sobrantes da ordem dos 10 400 m³ a depósito situado até à distância entre 3 000 m e 10 000 m;
 - materiais resultantes das escavações do reservatório de Brinches Norte – carga, transporte e descarga de um volume de produtos sobrantes da ordem dos 5 200 m³ a depósito situado até a uma distância superior a 10 000 m;
- (no Adutor de Brinches-Enxoé)
 - materiais resultantes das escavações da conduta elevatória e do adutor – carga, transporte e descarga de um volume de produtos sobrantes da ordem dos 75 400 m³ a depósito situado até a uma distância de 3 000 m;
 - materiais resultantes das escavações dos reservatórios de Brinches-Sul e Montinhos – carga, transporte e descarga a depósito e/ou vazadouro autorizado de um volume de produtos sobrantes da ordem dos 6 500 m³;
- (no Adutor de Serpa)
 - materiais resultantes das escavações da estação elevatória e dos adutores de Serpa e de Guadalupe – carga, transporte e descarga a depósito e/ou vazadouro autorizado de um volume de produtos sobrantes da ordem dos 41 500 m³;
 - materiais resultantes das escavações do reservatório de Serpa Norte – carga, transporte e descarga de um volume de produtos sobrantes da ordem dos 43 155 m³ a depósito situado até a uma distância de 1 000 m;
 - materiais resultantes das escavações do reservatório de Guadalupe se efectue a carga, transporte e descarga de um volume de produtos sobrantes da ordem dos 436 m³ a depósito situado até a uma distância de 5 000 m.

A existência de terras sobrantes corresponde a um impacte negativo, cumulativo com as restantes obras a realizar nesta região, de magnitude moderada e significativo, atendendo ao volume previsto, mas minimizável se o destino final destas for um aterro de uma pedreira da região que necessite de materiais para a sua requalificação ambiental e paisagística.





5.4.3. Fase de exploração

Na fase de exploração não são esperados impactes sobre o meio físico associados à ocupação dos terrenos por condutas, canais, reservatórios e pela estação elevatória de Serpa Norte, uma vez que não se prevêem alterações morfológicas dos terrenos ou acções que conduzam a modificações das actuais condições geológicas.

A presença das infra-estruturas, em resultado da compactação dos terrenos, poderá potenciar, ainda que localmente, fenómenos erosivos. Contudo, e atendendo às características dos terrenos, os impactes negativos, são pouco significativos e de reduzida magnitude.

A área afectada ao adutor de Serpa insere-se no interior de uma área concessionada para a prospecção e pesquisa de minerais metálicos, estando assim sujeita às condições impostas pelo Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de Março e pelo Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de Março.

A ocupação prevista pelo projecto não originará impactes sobre as eventuais reservas minerais que possam existir nesta área, não sendo deste modo esperados impactes negativos decorrentes da sua presença. No entanto, e apesar de não serem conhecidas jazidas minerais com valor económico, o eventual desenvolvimento de trabalhos de prospecção e pesquisa poderá vir a ser condicionado pela futura ocupação. Esta situação corresponderá a um impacte negativo, provável (dependente da eventual intenção de efectuar trabalhos de prospecção e pesquisa), de magnitude reduzida e pouco significativo atendendo à reduzida área que o projecto ocupa relativamente à área concessionada.

Caso no âmbito destes trabalhos de prospecção e pesquisa se venham a revelar recursos minerais metálicos economicamente interessantes de futura exploração, a ocupação da área pelo adutor de Serpa corresponderá a um impacte negativo, certo, permanente, de magnitude desconhecida, dependendo da área que venha a revelar a existência de recursos susceptíveis de virem a ser explorados, e significativo para a actividade extractiva.

5.4.4. Fase de desactivação

Não se considera que num cenário de desactivação do projecto que contemple a retirada das infra-estruturas se realizem acções geradoras de impactes negativos nas condições geológicas e geomorfológicas locais.

No entanto, a desocupação da área afectada ao adutor de Serpa, incluída no contrato de prospecção e pesquisa de minerais metálicos, corresponderá a um impacte positivo, certo, de magnitude reduzida e significativo para a realização de trabalhos destinados à descoberta de jazidas e para o seu eventual aproveitamento.



5.4.5. Síntese

Os principais impactes negativos decorrentes da implantação dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa estão associados às escavações e aterros necessários para fundação das infra-estruturas lineares, dos reservatórios e da estação elevatória de Serpa Norte, nomeadamente à necessidade de transportar para depósito um volume de terras sobrantes que poderá chegar aos 541 000 m³.

Este impacte negativo apesar de se caracterizar por uma magnitude moderada, ser cumulativo com as restantes empreitadas a realizar no âmbito do Subsistema do Ardila e de ser significativo, é minimizável, através do aproveitamento dos materiais escavados em aterros a realizar no âmbito das diferentes empreitadas da envolvente ou na requalificação das áreas afectadas pelas obras. Os materiais que não possam ser absorvidos pelas empreitadas deverão ser preferencialmente transportados para pedreiras da região que necessitem de terras para a sua requalificação ambiental e paisagística.

Atendendo a que a área afecta ao adutor de Serpa se insere numa área concessionada para a prospecção e pesquisa de minerais metálicos, poderão decorrer durante o período de exploração do empreendimento trabalhos destinados à revelação de depósitos minerais, nos termos do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de Março e Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de Março. A presença do adutor não deverá condicionar o desenvolvimento dos trabalhos, correspondendo a um impacte negativo, de reduzida magnitude e pouco significativo.

Caso os trabalhos de prospecção e pesquisa venham a revelar a existência de recursos minerais metálicos economicamente interessantes de futura exploração, a ocupação da área pelo adutor de Serpa corresponderá a um impacte negativo, que apesar de local e de magnitude desconhecida (dependendo da dimensão da eventual jazida que venha a ser descoberta) pode ser significativo para a actividade extractiva. Realça-se contudo que a presença do adutor não afectará as eventuais reservas de minerais metálicos que possam ser descobertas em profundidade.

Finalmente, na fase de desactivação poder-se-ão verificar impactes negativos pouco significativos pontuais, resultantes da remoção das infra-estruturas lineares, e consequente aumento da instabilidade de alguns taludes e dos fenómenos erosivos, e positivos relativamente ao eventual aproveitamento de recursos minerais metálicos.





5.5. Solos

5.5.1. Introdução

No presente capítulo são identificados e avaliados os impactes sobre os solos decorrentes da implementação do projecto, tendo em conta as várias acções previstas. Os impactes serão avaliados para as fases de construção, exploração e desactivação, embora a principal acção geradora de impactes do projecto em análise seja a implantação das infra-estruturas, na fase de construção.

5.5.2. Fase de construção

É na fase de preparação do terreno, instalação de estaleiros e implantação das infra-estruturas que se farão sentir os principais impactes nos solos.

A fase de preparação do terreno (fase precedente às operações de construção) engloba as acções de desmatamento/desflorestação e limpeza dos terrenos da área de implantação do estaleiro e de toda a área de intervenção (traçado dos canais e condutas, reservatórios e estação elevatória). Estas acções constituem um impacto ambiental negativo relativamente aos solos, uma vez que vão potenciar a desagregação e erodibilidade dos mesmos. Por este motivo esta acção deverá ser realizada num curto espaço de tempo, de forma que os terrenos não fiquem expostos às acções de erosão e meteorização.

Nesta fase os principais impactes expectáveis estão associados ao risco de erosão e de contaminação física e química e à destruição de horizontes pedológicos.

Risco de erosão

Durante a fase de construção os riscos de erosão poderão ser significativos mas geograficamente localizados, ocorrendo durante um curto período de tempo.

Os riscos de erosão poderão ocorrer durante a instalação do(s) estaleiro(s) de apoio à obra, durante a abertura de valas para a implantação dos canais e das condutas ou na construção de reservatórios e da implantação da conduta elevatória. Registrar-se-á um acréscimo da erosão resultante da exposição dos terrenos aos agentes atmosféricos (devido à necessidade de se efectuarem desmatamentos e terraplenagens, ficando os solos sujeitos à degradação temporária pela acção erosiva das águas das chuvas), sendo que esta será mais acentuada durante os períodos de precipitação e de ventos fortes, que poderão arrastar e/ou remover os solos mais expostos.



Os impactes susceptíveis de ocorrer advêm também da circulação de veículos, maquinaria pesada e de pessoal afecto à obra, em especial nos acessos à frente de trabalho, o que contribui para a degradação da agregação superficial do solo, contribuindo para o aumento da compactação dos solos, que levará à alteração das condições naturais de permeabilidade, dificultando ou impedindo o seu adequado arejamento e a circulação de água, podendo aumentar os riscos de erosão destes solos e diminuir a sua capacidade de retenção de água.

Os impactes previstos a este nível são considerados negativos, directos/indirectos, certos, temporários (restringindo-se apenas à fase de construção), reversíveis, de reduzida magnitude e pouco significativos, tendo em conta que se trata de efeitos localizados, que a área abrangida é reduzida, que ocorrerão somente durante um período limitado da obra em que o solo se encontrará mais exposto aos agentes atmosféricos e que apenas pouco mais de 5% da área apresenta riscos de erosão elevados a muito elevados. A sua significância será assim superior nas frentes de obra localizadas nestas áreas, conforme exposto na carta 14 (Volume III).

Também a impermeabilização causada pela implantação das infra-estruturas em estudo, com particular foco sobre os reservatórios e a zona de implantação da conduta elevatória, constituirá um impacte negativo permanente sobre os solos, uma vez que também alterará as condições naturais de drenagem do terreno, favorecendo os fenómenos erosivos. Este impacte, apesar de ser considerado negativo, será pouco significativo, uma vez que a área de terreno que poderá ficar impermeabilizada será muito reduzida.

Risco de contaminação física e química

Potencialmente relevante é o risco de contaminação do solo, quer ao nível físico, com a introdução de materiais de natureza e granulometria diferentes, quer em termos químicos, pelo eventual derrame acidental de substâncias utilizadas na obra (em especial nas áreas de apoio à obra), como óleos e lubrificantes, betumes, combustíveis, decapantes, entre outros, e bem como de efluentes originados pela actividade normal de um estaleiro de obra (lavagem de materiais, esgotos domésticos, entre outros).

A movimentação e a operação de máquinas e equipamentos afectos à obra poderão inadvertidamente derramar hidrocarbonetos susceptíveis de gerarem contaminações pontuais de algum significado. Nos solos que apresentam uma componente significativa de materiais finos (argilas e siltes), essa poluição não se irá certamente propagar em profundidade, porém nos solos que apresentam uma componente silto-argilosa reduzida a contaminação poder-se-á propagar em profundidade.

Importa também referir que a textura fina de alguns dos solos presentes na região em estudo poderá propiciar, quando destruída a sua estrutura pela movimentação das máquinas, a formação de nuvens de pó de argila, nuvens essas que poderão afectar os usos agrícolas dos terrenos confinantes.





Avalia-se o risco de contaminação dos solos como um impacto negativo, directo, temporário, de magnitude e significância variáveis em função da quantidade e natureza do produto derramado. Usualmente estes impactos são reversíveis, quer pela própria capacidade de regeneração do solo como pelo uso de técnicas de descontaminação apropriadas. Caso sejam implementadas as medidas adequadas de segurança em obra, a probabilidade de ocorrência destas eventualidades é reduzida, e logo os impactos serão pouco significativos.

Destruição de horizontes pedológicos

No decorrer da fase de construção do projecto, prevê-se como principal impacto ambiental, ao nível dos solos, a destruição permanente e irreversível dos horizontes pedológicos existentes, resultante das acções de escavação necessárias para a implementação das infra-estruturas primárias que constituem o projecto (principalmente canais, condutas e reservatórios), resultando assim numa alteração significativa da qualidade e da capacidade de uso dos solos.

Este impacto pode-se considerar negativo, de magnitude reduzida e pouco significativo, dada a reduzida área de solos que efectivamente será destruída, em especial no contexto da área de estudo, já que a maioria das infra-estruturas a construir são pontuais ou afectam uma estreita faixa de solos.

5.5.3. Fase de exploração

Para além de alguns dos impactos enunciados no ponto anterior, que têm início na fase de construção e se estendem (embora em menor escala) à fase de exploração (risco de erosão e contaminação dos solos), tendo em conta as características do projecto não se perspectiva a ocorrência de impactos relevantes, em resultado da exploração das infra-estruturas hidráulicas.

5.5.4. Fase de desactivação

Para além dos impactos pontuais de aumento de erosão, relacionados com as eventuais obras de remoção das estruturas, que serão similares aos avaliados para a fase de construção, não se prevêem impactos importantes ao nível dos solos para a fase de desactivação.



5.5.5. Síntese

Da identificação e avaliação dos impactes sobre os solos, decorrentes da implementação do projecto, para as fases de construção, exploração e desactivação, resulta que estes ocorrem fundamentalmente na **fase de construção**. Nesta fase, os principais impactes estão associados a:

- risco de erosão – as acções de instalação do(s) estaleiro(s) de apoio à obra e de construção das infra-estruturas implicam um acréscimo de erosão resultante da exposição dos terrenos, assim como a circulação de veículos, maquinaria pesada e de pessoal afecto à obra também contribuem para a degradação da agregação superficial do solo e alteração das condições de permeabilidade; estes impactes ao nível erosivo são considerados negativos, directos/indirectos, certos, temporários (restringindo-se apenas à fase de construção), reversíveis, de reduzida magnitude e pouco significativos; acrescem ainda impactes semelhantes, mas permanentes, resultantes da impermeabilização causada pela implantação das infra-estruturas (impactes estes que se estendem à fase de exploração);
- contaminação física e química – identificam-se impactes negativos, directos, temporários e pouco significativos, caso sejam implementadas as medidas adequadas de segurança em obra, fruto da introdução de substâncias utilizadas em obra (sobretudo nos estaleiros), como óleos e produtos de lavagem de materiais e equipamentos, assim como de hidrocarbonetos provenientes da movimentação e operação de máquinas e equipamentos;
- destruição de horizontes pedológicos – a destruição permanente e irreversível de horizontes pedológicos é o principal impacte do projecto sobre os solos, através das acções de escavação para implantação de infra-estruturas, constituindo um impacte negativo, de magnitude reduzida e pouco significativo, dada a reduzida área de solos que efectivamente será destruída, em especial no contexto da área de estudo, já que a maioria das infra-estruturas a construir são pontuais ou afectam uma estreita faixa de solos.

Dadas as características do projecto, não se perspectiva a ocorrência de impactes relevantes na **fase de exploração**.

Na **fase de desactivação** os impactes ao nível dos solos serão semelhantes aos identificados para a fase de construção, em termos de erosão do solo (relacionados com as obras de remoção), não se perspectivando outros impactes importantes para esta fase.





5.6. Ecologia

5.6.1. Introdução

No presente capítulo são identificados e avaliados os impactes incidentes sobre o descritor Ecologia decorrentes da implementação e exploração das infra-estruturas em análise dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, designadamente canais, condutas, reservatórios e estação elevatória de Serpa Norte.

Tendo em conta que a cada fase de projecto correspondem acções e impactes específicos, a presente avaliação de impactes ambientais é apresentada de forma discriminada para as fases de construção, exploração e desactivação do projecto. No final do capítulo apresenta-se uma análise dos impactes cumulativos do projecto em estudo com os projectos que lhe são complementares ou subsidiários.

5.6.2. Fase de construção

Com base na caracterização da situação de referência e na descrição do projecto, durante a fase de construção, as principais acções potencialmente geradoras de impactes sobre as comunidades biológicas são as de implementação do circuito hidráulico de adução, incluindo infra-estruturas de transporte – canais e condutas – e infra-estruturas pontuais – estação elevatória e reservatórios.

Estas acções terão impactes expectáveis sobre os habitats identificados e sobre as espécies que deles dependem. Nos parágrafos seguintes são avaliados os impactes sobre habitats e comunidades biológicas para cada uma das acções descritas.

Construção das infra-estruturas de transporte (canais e condutas)

As infra-estruturas de transporte da rede primária do Subsistema de Rega do Ardila em análise são:

- adutor de Pedrógão
 - canais de adução às albufeiras de Amoreira e Brinches (incluindo passagens hidráulicas sob o canal, passagens superiores destinadas ao trânsito de pessoas, veículos e animais e atravessamentos do canal por condutas da rede de rega);
- adutor de Brinches-Enxoé
 - conduta elevatória entre a Estação Elevatória (EE) de Brinches e o Reservatório de Brinches-Sul;
 - condutas gravíticas de adução às albufeiras de Serpa, Laje e Brinches;



- adutor de Serpa
 - conduta elevatória entre a EE de Torre do Lóbio e o Reservatório Serpa Norte;
 - conduta elevatória entre a EE de Serpa Norte e o Reservatório Guadalupe.

O principal impacte da instalação dos canais e condutas consiste na remoção e destruição do coberto vegetal nas áreas afectas às obras, quer para implantação das infra-estruturas, quer para movimentação da maquinaria utilizada. Este impacte incide directamente sobre a componente florística, mas afecta também a fauna, já que corresponde à destruição de uma área de habitat que deixa de estar disponível para os animais. Este impacte é assim avaliado como uma **perda de habitats**.

Esta acção irá afectar de uma forma geral todos os habitats presentes na área de estudo, já que os traçados das infra-estruturas não coincidem com nenhum habitat em particular, atravessando no seu percurso a generalidade dos habitats da área de estudo. No entanto, devido à sua dominância, as culturas anuais de sequeiro e o olival constituem os habitats onde se localiza a maior extensão de infra-estruturas do sistema hidráulico de adução. Assumindo que a construção destas infra-estruturas irá implicar a remoção do coberto vegetal num corredor de 20 m centrado no eixo dos canais e condutas (estimativa baseada em outros projectos do Sistema Global de Rega do Alqueva já em construção), as áreas de habitat que serão perdidas pela implantação destas infra-estruturas estão expressas no quadro seguinte.

Quadro 5.6.1 – Habitats ocorrentes num cooredor de 20 m centrado no eixo dos canais e condutas

Habitat	Canais	Condutas	Total	
	Área (ha)	Área (ha)	Área (ha)	Área (%)
Culturas anuais de sequeiro	7,84	27,22	35,07	43,38
Olival	4,30	18,46	22,76	28,15
Montados de sobro e azinho	1,71	9,60	11,31	13,99
Montados esparsos com culturas anuais em sobcoberto	3,39	4,35	7,74	9,58
Vegetação ribeirinha	-	1,93	1,93	2,39
Culturas anuais de regadio	-	1,52	1,52	1,88
Áreas artificializadas	-	0,38	0,38	0,47
Pomares e hortas	-	0,13	0,13	0,16
Total	17,25	63,60	80,85	100,0

Como se pode observar pelo quadro anterior, a construção dos canais e condutas irá implicar a perda total de cerca de 81 ha de habitats, dos quais cerca de 43% correspondem a culturas anuais de sequeiro e cerca de 28% a olival. Assim, estes dois habitats correspondem, no seu conjunto, a mais de 70% das áreas afectadas pelos canais e condutas, o que decorre do facto de serem também os habitats mais abundantes em toda a área de estudo.



Para além dos olivais e das culturas anuais de sequeiro, a construção das infra-estruturas de transporte irá também afectar cerca de 11,3 ha de montados de sobre e azinho e 7,74 ha de montados esparsos com culturas anuais em sobcoberto. Estas áreas de montados localizam-se sobretudo nas zonas onde este habitat é mais abundante, nomeadamente na parte Noroeste da área de estudo – junto ao reservatório de Orada –, junto ao reservatório de Brinches-Sul e no vale da ribeira do Enxoé, já próximo da barragem do mesmo nome.

Os restantes habitats são afectados em áreas muito reduzidas. No que respeita à vegetação ribeirinha, os 1,9 ha referidos que serão afectados pelo traçado dos canais e condutas correspondem ao atravessamento de algumas ribeiras, incluindo a ribeira do Enxoé e alguns dos seus afluentes na zona Sul da área de estudo (barrancos do Franco, da Laje, das Águas Alvas, de Grafanes e da Retorta), e mais para Norte o barranco da Zambujeira. Todavia, como adiante se considera, o impacte do atravessamento das linhas de água pelos canais e condutas não deve ser avaliado apenas pela destruição de habitat ripícola que implica, mas também pela perturbação, ainda que pontual e temporária, que introduzirá nos sistemas lóticos.

Serão apenas afectados cerca de 1,5 ha de regadio. Não foram considerados no quadro habitats afectados em menos de 0,05 ha.

Está ainda prevista a implantação na área de projecto, mais concretamente na área do adutor de Pedrógão, de duas áreas de estaleiros, localizadas uma numa zona de montado e outra numa zona de culturas anuais de sequeiro, com 0,86 ha e 0,90 ha, respectivamente.

Quanto à avaliação do impacte destas **perdas de habitats**, considera-se o seguinte:

- em relação às culturas anuais (sequeiro e regadio) atravessadas pelas infra-estruturas de transporte, este impacte é considerado negativo, mas de magnitude reduzida e pouco significativo, já que a área afectada é muito pequena, comparada com a disponibilidade destes habitats na região – e corresponde apenas a cerca de 6% do total da área de culturas da área de estudo;
- a perda das áreas de olival, embora constitua um impacte negativo e permanente, é avaliada como de magnitude reduzida e pouco significativa, tendo em conta elevada disponibilidade deste habitat na região – e que a área afectada corresponde a cerca de 5,5% do total deste habitat na área de estudo – e a sua relativamente reduzida importância ecológica;
- em relação aos montados, considera-se que se assiste de facto à perda dos cerca de 12 ha afectados (20 ha considerando o montado esperso), sendo necessário abater, senão a totalidade, a grande maioria das árvores situadas neste corredor de 20 m, tendo em conta desde logo a necessidade de proteger as condutas das raízes; este impacte, apesar de apresentar uma magnitude reduzida (4,3% da área total de montado da área de estudo, ou 4,8 ha considerando



também o montado esparso), considera-se significativo, dado o estatuto legal de protecção deste habitat, perante a legislação nacional e europeia (Directiva Habitats), e uma vez que se trata de um dos habitats de maior relevância ecológica na área de estudo;

- no que respeita à vegetação ribeirinha, o atravessamento das linhas de água mencionadas pelas condutas e canais irá obrigar à destruição da vegetação ribeirinha nos troços das linhas de água atravessados; considerando os aspectos específicos das interacções do projecto com este habitat, que decorrem desde logo da interferência também com o meio aquático, bem como a sua importância em termos ecológicos, a avaliação deste impacte é detalhada mais abaixo;
- os restantes habitats presentes – hortas e pomares e áreas artificializadas – para além do reduzido valor ecológico e conservacionista, são afectados em áreas muito reduzidas, sendo assim os impactes da construção dos canais e condutas inexpressivos sobre os mesmos.

A perda destas áreas de habitats tem impactes sobre a flora e sobre a fauna. Os impactes sobre a flora e vegetação decorrem da remoção da vegetação nos locais de implantação, e são considerados negativos, de fraca a média magnitude e em geral pouco significativos, uma vez que a área afectada é relativamente reduzida. A significância destes impactes sobre a flora poderá, no entanto, variar de pouco significativa a significativa, dependendo das comunidades vegetais afectadas e do seu grau de conservação. Especificamente, os impactes sobre as comunidades florísticas poderão ser de significância superior no caso dos montados.

Em relação à fauna, o impacte da construção do circuito hidráulico corresponde à perda da faixa de habitat afectada, sendo a avaliação da sua magnitude e significância de acordo com o referido acima para os habitats. No entanto, dado que se trata de infra-estruturas lineares (canais e condutas), na maioria dos casos a implantação da infra-estrutura, apesar de destruir uma estreita faixa de vegetação, não invalidará a utilização do habitat circundante pela fauna.

Na globalidade, e tendo em conta as áreas de habitats afectadas (Quadro 5.6.1) e as considerações tecidas acima, avalia-se o impacte **perda de habitat** pela implantação dos canais e condutas como negativo, de magnitude reduzida a média (pequena área afectada mas distribuída por toda a área de estudo) e pouco significativo a significativo, sendo de maior significância no caso dos montados.

No que respeita aos troços em canal, o carácter linear e definitivo da infra-estrutura, para além do efeito de destruição de habitats, causará igualmente um efeito de **fragmentação de habitats** sobre as comunidades faunísticas, bem como um **aumento da mortalidade**, por efeito armadilha. Estes impactes são avaliados no ponto dedicado à fase de exploração, já que será essencialmente nesta fase que eles se manifestarão.

Nesta fase, deverá ainda ser considerado, em resultado das acções construtivas (envolvendo a construção dos canais e condutas mas também dos reservatórios e da estação elevatória), um efeito de **perturbação sobre a**



fauna. Apesar das características relativamente simples da obra, e do facto de os principais habitats perturbados serem os olivais e as culturas anuais (onde já se regista perturbação por presença humana), o carácter radicular da rede de adutores provocará um efeito de perturbação relativamente extenso no território. Tendo em conta que este efeito não decorre unicamente da construção das infra-estruturas lineares mas sim da construção do conjunto das infra-estruturas, incluindo as pontuais (estação elevatória e reservatórios), a avaliação deste impacte será feita detalhadamente mais adiante.

Atravessamento das linhas de água pelas infra-estruturas lineares

Os impactes do atravessamento das linhas de água pelas infra-estruturas lineares em análise apresentam características diferentes para os canais do adutor do Pedrógão e para as condutas dos adutores de Brinches-Enxoé e Serpa.

A construção dos canais implica a afectação permanente do troço ripário atravessado, dado que as linhas de água serão drenadas por passagens hidráulicas instaladas no canal. Já a implantação das condutas poderá implicar apenas impactes temporários e reversíveis, dependendo das características das formações vegetais ribeirinhas presentes nos locais de atravessamento e da possibilidade de as mesmas serem repostas no fim da fase de obra. Em qualquer caso, os impactes em análise são de magnitude reduzida (dado que são afectados pequenos troços de 20 m a 30 m das ribeiras), variando a significância com a reversibilidade do impacte e com o estado de conservação das formações vegetais ribeirinhas actualmente existentes nesses troços.

Em ambiente SIG (ArcGIS 9.1), procedeu-se a uma análise dos troços das linhas de água atravessados pelos adutores, tendo em vista a caracterização da respectiva vegetação ribeirinha. Este procedimento foi aferido com o conhecimento e caracterização da situação no campo, para alguns dos troços considerados.

Os canais do adutor do Pedrógão irão atravessar dois pequenos barrancos – Zambujeira e Horta da Mata –, que nos locais de intersecção não apresentam praticamente vegetação ribeirinha. Considerando a pequena dimensão da bacia drenada por estas linhas de água, e o reduzido interesse das suas formações vegetais ribeirinhas, nos pontos atravessados, o impacte, apesar de permanente, será pouco significativo.

A mesma avaliação é aplicável aos troços dos barrancos das Várzeas e Grafanes atravessados pelas condutas do adutor de Brinches-Enxoé: nos pontos de atravessamento, estes barrancos são pequenas linhas de escorrência, com vegetação ripícola totalmente ausente, ou limitada a formações herbáceas. O impacte será assim negativo, de magnitude reduzida, temporário e reversível (dado que será possível repor as condições anteriores no fim da fase de obra) e de significância reduzida.



O atravessamento da ribeira de Pias pelas condutas do adutor de Brinches-Enxoé far-se-á imediatamente a jusante da Barragem de Brinches. Para além da vegetação ripícola deste troço se encontrar bastante degradada, sendo dominada por canas, este troço será ainda sujeito a artificialização significativa, decorrente da empreitada de construção da Barragem de Brinches, presentemente em curso. Assim, os impactes da instalação das condutas neste local serão negativos, mas de magnitude reduzida e significância praticamente nula, uma vez que este local vai ser sujeito às obras da barragem de Brinches.

O adutor de Brinches-Enxoé atravessará ainda a ribeira do Enxoé em dois sítios distintos. Em ambos os locais a vegetação ribeirinha encontra-se extremamente degradada. No local mais a jusante (a Poente na área de estudo), as limpezas de vegetação praticadas no âmbito da actividade agrícola levaram à quase ausência total de vegetação ripícola, para além de formações herbáceas de higrófitos. O local mais a montante (a Nascente na área de estudo) coincide com um dos troços da ribeira do Enxoé estudados em NEMUS (2007d); o corredor ripário neste local é composto por um silvado contínuo com vários metros de largura.

Considerando o estado de degradação da vegetação ripícola, considera-se que o impacte do atravessamento da ribeira do Enxoé nestes dois locais será negativo, mas de significância muito reduzida, dado que o impacte é reversível – de facto, a recuperação dos perfis após a obra e a sementeira de vegetação ripícola arbustiva autóctone poderá inclusive melhorar a situação de referência que se verifica actualmente nestes dois troços da ribeira do Enxoé.

Outro aspecto relevante diz respeito ao facto de este adutor se desenvolver, ao longo de uma extensão considerável, paralelamente e relativamente próximo da ribeira de Enxoé. Para averiguar uma eventual interacção do corredor de obra com esta linha de água, incluindo a vegetação ribeirinha das suas margens, foi produzida cartografia, à escala 1:3 000, para toda a área ao longo da qual a conduta se desenvolve paralelamente à ribeira (ver Carta 18, Volume III). Os resultados permitem confirmar a inexistência da interacção referida.

Por fim, o adutor de Serpa irá atravessar a ribeira do Enxoé, a jusante da Barragem de Serpa, e o barranco da Retorta.

O primeiro local de atravessamento apresenta actualmente uma galeria ripícola moderadamente bem conservada. No entanto, é expectável que este local venha a ser significativamente alterado pela empreitada de construção da Barragem de Serpa, presentemente em curso, dado que se encontra a poucos metros do sítio onde será colocado o paredão. Considerando que este local já vai ser artificializado pela construção da Barragem, o impacte da implantação das condutas do adutor de Serpa é considerado negativo mas de significância quase nula.





Quanto ao barranco da Retorta, o local de intercepção com o adutor de Serpa apresenta uma vegetação ribeirinha bastante degradada, consistindo praticamente apenas num canal. Considerando que o impacto será reversível, sendo possível após a construção recuperar uma vegetação ripícola arbustiva, inclusive de maior interesse ecológico do que a presente actualmente, o impacto da implantação das condutas será negativo, mas pouco significativo.

Assim sendo, não foram identificados impactos ecológicos significativos nos habitats ripícolas, decorrentes do atravessamento de linhas de água pelos canais e condutas dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa. A reduzida significância atribuída deve-se a factores diferentes em cada caso, incluindo a reduzida expressão de alguns barrancos, a degradação do ecossistema lótico ou o facto de os troços em causa serem já sujeitos a artificialização devido às obras das barragens da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila.

Todavia, como foi anteriormente referido, o impacto do atravessamento das linhas de água pelos canais e condutas não deve ser avaliado apenas pela destruição de habitat ripícola que implica mas também pela perturbação que introduz nos sistemas lóticos a jusante. Com efeito, prevê-se que no decurso das acções construtivas ocorra uma **perturbação pontual do habitat lótico**, com possível perturbação das comunidades bióticas em presença, induzida por alterações na qualidade da água (e.g. aumento da turbidez). Deve todavia salientar-se que a maior parte das linhas de água a atravessar apresenta um caudal reduzido, com acentuada sazonalidade, ou mesmo um regime torrencial, sem capacidade de sustentação de comunidades ícticas bem desenvolvidas. Exceptuam-se as ribeiras de Pias e do Enxoé, de maiores dimensões, para as quais se encontra descrita (Ribeiro *et al.*, 2007) a presença, entre outras, de espécies com estatuto de ameaça (ICN, 2005), como o Barbo do Sul (*Barbus sclateri*), a Boga-de-boca-arqueada (*Chondrostoma lemmingii*), o Escalo-do-Sul (*Squalius pyrenaicus*) – todas com estatuto “Em Perigo” –, a Boga do Guadiana (*Chondrostoma willkommii*), o Bordalo (*Squalius alburnoides*) – ambas com estatuto “Vulnerável”; o Barbo-de-cabeça-pequena (*Barbus microcephalus*) e o Barbo de Steindachner (*Barbus steindachneri*) – ambas com estatuto “Quase Ameaçado”. Não obstante, as perturbações referidas, a acontecerem, serão sempre pontuais (a ribeira de Pias será atravessada num único local e a ribeira de Enxoé em três) e temporárias, cessando com o fim das actividades construtivas. A adopção das medidas específicas previstas no Projecto de Execução contribuirão para minimizar as consequências da perturbação, enquanto a adopção de medidas gerais de segurança em obra contribuirão também para evitar eventuais formas mais graves de contaminação, física e/ou química, das linhas de água. Assim, em face do exposto considera-se este impacto negativo, provável, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.



Construção da Estação Elevatória de Serpa Norte

A construção da Estação Elevatória de Serpa Norte implicará a afectação pontual do habitat presente na sua área de implantação: as culturas anuais de sequeiro. Dado tratar-se de uma estrutura pontual de dimensões relativamente pequenas, a sua construção implicará apenas a perda de uma pequena área deste habitat. Assim sendo, avalia-se o impacte geral de implantação desta estrutura como negativo, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Construção dos reservatórios

Os seis reservatórios em análise são:

- adutor de Pedrógão
 - reservatório de Orada (tipo pequena barragem);
 - reservatório de Brinches Norte (tipo semi-escavado).
- adutor de Brinches-Enxoé
 - reservatório de Brinches-Sul (tipo semi-escavado);
 - reservatório de Montinhos (tipo semi-escavado).
- adutor de Serpa
 - reservatório de Serpa Norte (tipo semi-escavado);
 - reservatório de Guadalupe (em betão armado).

A construção destes reservatórios resultará na destruição e **perda dos habitats** ocorrentes na sua área de implantação, com impactes directos sobre a flora e afectando também a fauna, precisamente por destruição da área de habitats que deixa de estar disponível. Recorrendo à cartografia de habitats produzida na caracterização da situação de referência, apresentam-se no Quadro 5.6.2 as áreas de habitats afectadas pela construção dos reservatórios, considerando para além da área estrita de implantação dos mesmos uma faixa envolvente de 10 m de largura (mesmo critério adoptado no caso das infra-estruturas lineares de transporte).

Quadro 5.6.2 – Habitats ocorrentes na área de implantação dos reservatórios (considerando uma faixa envolvente de 10 m de largura)

Habitat	Área (ha)	Área (%)
Montados de sobre e azinho	16,81	64,52
Olival	4,47	17,18
Culturas anuais de sequeiro	4,05	15,55
Montados esparsos com culturas anuais em sobcoberto	0,72	2,75
Total	26,05	100,0





Pela análise do quadro anterior, é possível constatar que a implantação dos seis reservatórios irá implicar, no total, a perda de cerca de 26 ha de habitats, sendo que mais de dois terços desta área correspondem a áreas de montado. No total, serão afectados cerca de 17,5 ha deste habitat (considerando também as áreas de montado esparsas, uma pequena porção do total). Esta elevada proporção de montado afectada deve-se fundamentalmente a dois dos reservatórios, o de Orada e o de Brinches-Sul, cuja localização prevista coincide com áreas de montado e que são os maiores a construir – em termos de área de ocupação representam cerca de 67% da área ocupada por todos os reservatórios.

A perda das áreas de habitats que constam do quadro acima deve ser considerada cumulativamente com as áreas afectadas pela instalação da rede de canais e condutas, anteriormente avaliadas.

Relativamente ao montado, tendo em conta a sua relevância ecológica e conservacionista, e tratando-se de um habitat com estatuto de protecção, a nível nacional e comunitário (Directiva Habitats), o impacte da destruição destes 17,5 ha deverá ser avaliado como um impacte negativo, de magnitude reduzida (4% dos montados da área de estudo, ou 9% se considerado cumulativamente com a área afectada para instalação dos canais e condutas), mas significativo.

Quanto à perda de áreas de culturas anuais de sequeiro e de olival, tendo em conta as considerações já anteriormente tecidas para estes dois habitats e a relativamente reduzida área afectada – 8,5 ha (0,7% da área total destes dois habitats na área de estudo, ou 5,7% se considerado cumulativamente com a área afectada para instalação dos canais e condutas) –, considera-se este impacte como negativo, embora de reduzida magnitude e pouco significativo.

Quanto a potenciais impactes sobre os sistemas lóticos, importa salientar que apenas um dos reservatórios, o de Orada (adutor de Pedrógão), é do tipo pequena barragem. A construção dos restantes reservatórios não interferirá com nenhuma linha de água, pelo que o seu impacte sobre os sistemas lóticos será nulo. Quanto ao reservatório de Orada, será implantado no troço de cabeceira de um pequeno barranco – o barranco da Azenha da Aldeia – abrangendo toda a bacia. Este barranco assume a expressão de uma linha de escorrência, de traçado mal definido no terreno, sem qualquer relevância enquanto ecossistema lótico e sem vegetação ripícola desenvolvida. Assim sendo, também a construção deste reservatório não afectará nenhuma linha de água relevante do ponto de vista ecológico e conservacionista, considerando-se que o impacte sobre o habitat lótico será praticamente nulo.

Perturbação da fauna pelas actividades construtivas

Tipicamente, os efeitos de perturbação da fase de construção são pouco expressivos, dado tratarem-se de efeitos temporários e rapidamente reversíveis. As excepções a esta regra ocorrem quando as obras afectam uma



área elevada ou quando se conhecem populações ou indivíduos de espécies sensíveis na proximidade do local de obra, cuja perturbação pode constituir um impacte significativo sobre uma espécie protegida.

Em relação às infra-estruturas de projecto em análise, considera-se que o impacte de perturbação da fase de construção, tanto das infra-estruturas lineares como das infra-estruturas pontuais, será de reduzida relevância, uma vez que as obras afectarão uma faixa de terreno reduzida, com largura variável ao longo do traçado, tendo-se considerado os 20 m como a largura máxima do corredor afectado para implantação dos canais e das condutas.

A perturbação das obras afectará por certo uma faixa de maior largura do que a directamente intervencionada, devido aos estímulos sonoros e visuais induzidos pelas máquinas e pelos trabalhadores. Tomando como ponto de partida a análise de atenuação do ruído com a distância constante do ponto 5.10.1 do presente estudo, estima-se que a perturbação para a fauna poderá estender-se a uma faixa de 100 a 200 m para cada lado do traçado, em zonas vegetadas ou mais declivosas, podendo esta faixa atingir um máximo de 300 a 400 m, em zonas mais planas e sem vegetação arbustiva ou arbórea.

Os efeitos provocados por esta perturbação serão o afugentamento da fauna para áreas adjacentes, ou a perturbação de actividades de alimentação, nidificação ou outras, provocando efeitos de *stress* que podem ser mais ou menos importantes, consoante a tolerância da espécie à perturbação e a época do ano em que a perturbação ocorre.

Considerando que é afectada uma faixa estreita de terreno, que as obras não decorrerão simultaneamente em toda a área de estudo, mas que a perturbação estará cingida a algumas frentes de obra em operação, e que se desconhecem casos concretos de sensibilidade da fauna à perturbação no traçado do projecto (e.g., um ninho de uma grande águia, uma zona de parada nupcial de estepárias, uma colónia de Rato de Cabrera), avalia-se o impacte global desta perturbação sobre a fauna como negativo, de magnitude reduzida a média (pequena área afectada mas distribuída por toda a área de estudo) e pouco significativo a significativo, sendo de maior significância nas zonas do projecto que afectam habitats de maior importância, como os montados e as galerias ripícolas.

O condicionamento das obras entre Janeiro e Julho para todas as áreas de montados densos e galerias ribeirinhas, garantido pelos SGA dos três adutores, permite minimizar a perturbação durante a época de nidificação.

Especificamente no que concerne às espécies mais sensíveis com ocorrência potencial na área de estudo, considera-se pertinente aprofundar a avaliação global produzida acima.





No que respeita à Águia de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*), verifica-se que a área de intervenção do projecto não afecta nenhum território actualmente conhecido desta rapina, ou qualquer zona de assentamento ou invernada conhecida de indivíduos não-reprodutores. Neste sentido, a avaliação global acima produzida para a perturbação sobre a fauna mantém-se adequada, prevendo-se a ocorrência de impactes negativos pouco significativos.

No que respeita às aves estepárias, o Sisão ocorre numa quadrícula UTM que se sobrepõe com a área de projecto (PC 2,1) e em diversas outras situadas na envolvente da área de estudo (PC 3,2, PC 2,2, PC 1,1, PC 1,2 e PC 4,2). Assim, considera-se possível a existência de alguma perturbação sobre o Sisão mas considerando a estreita faixa de terreno afectada pelas obras, a grande mobilidade da espécie e o facto de existir uma grande disponibilidade de habitat adequado (pastagens e pousios) que não serão afectados pelo projecto, o impacte desta perturbação é considerado como negativo, temporário, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Em relação à Abetarda, a sua presença na área de intervenção do projecto apenas foi registada uma vez, através da observação de um indivíduo único na quadrícula PC 2,1 (Figueiredo, 2005). Levando em conta a quase ausência da espécie da área em estudo, considera-se que o impacte de perturbação sobre ela será desprezável.

No que respeita aos quirópteros, também não se considera que ocorra qualquer perturbação significativa, uma vez que não está documentada a presença de qualquer abrigo importante nos locais de implantação directa das infra-estruturas de projecto, ou na sua proximidade imediata, que pudesse sofrer impactes importantes de perturbação. Assim, a presença de algumas frentes de obra no território em análise não deverá provocar perturbação significativa para espécies voadoras com uma capacidade de mobilidade elevada, como é o caso.

Em relação ao Rato de Cabrera, e de acordo com o descrito no capítulo de caracterização, não foi possível confirmar a sua presença na área de estudo, pelo que se considera o impacte do projecto sobre esta espécie como nulo.

Por fim, em relação ao Gato-bravo verifica-se que o mesmo está presente numa quadrícula UTM que se sobrepõe à área de estudo (PC 2,1) e em quatro outras situadas na sua envolvente (PC 3,2, PC 2,2, PC 1,1 e PC 4,2). No entanto, as observações realizadas na primeira são todas fora da área de estudo (Santos-Reis *et al.*, 2000; Figueiredo, 2005) e subsequentemente fora da área de intervenção directa do projecto. Assim, não se conhecendo núcleos da espécie dentro da área de intervenção do projecto, o impacte de perturbação da fase de construção sobre esta espécie é avaliado como negativo, mas pouco significativo, podendo ser mais significativo no troço inicial do circuito do Pedrógão, que se desenvolve numa área de montado mais adequada à presença deste carnívoro.



5.6.3. Fase de exploração

Na fase de exploração, o funcionamento das infra-estruturas em estudo implicará a ocorrência de algumas acções potencialmente geradoras de impacte sobre os habitats, flora e fauna da área de estudo. Entre estas acções, as que se consideram mais relevantes são as seguintes:

- a presença dos canais de adução provocará um **efeito de fragmentação de habitats**;
- o funcionamento dos canais poderá introduzir um **efeito de armadilha para a fauna**, levando ao aumento da mortalidade de alguns grupos faunísticos por queda e afogamento;
- a entrada em funcionamento da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila levará no médio prazo à introdução do regadio nos cerca de 30 000 ha que se prevê virem a ser beneficiados por este subsistema; esta conversão do regime agrícola trará consigo vários impactes sobre a componente ecológica da área de estudo, que podem ser considerados impactes indirectos do projecto em análise no presente EIA.

Para além dos aspectos referidos, considera-se que a presença e o funcionamento das infra-estruturas de projecto não comportarão impactes adicionais relevantes sobre as comunidades biológicas. Nos pontos seguintes discutem-se em maior pormenor os impactes referidos para a fase de exploração.

Canais de adução – fragmentação de habitats

O fenómeno da fragmentação de habitats ocorre quando uma área de extensão elevada de um dado habitat é transformada num número de manchas de área inferior, isoladas umas das outras por uma matriz de barreiras ou de habitats diferentes do original. A presença das infra-estruturas lineares previstas no projecto, nomeadamente dos troços em canal, pode ter como um dos seus impactes um efeito de barreira que divida funcionalmente uma mancha de habitat anteriormente contínua. Esta fragmentação de habitats acarreta efeitos potencialmente nefastos sobre as estruturas populacionais das espécies.

A gravidade do efeito de fragmentação de habitats dependerá do habitat afectado e das características da barreira em questão, que determinará os grupos biológicos para os quais a mesma venha a ser intransponível, e portanto para os quais se verifica de facto a existência de fragmentação do habitat disponível.

O conjunto das infra-estruturas lineares de transporte de água em análise compreende canais a céu aberto (ao longo de um total de 8 km – cerca de 21% da extensão total de infra-estruturas lineares) e condutas (ao longo dos restantes 79%).





No que respeita aos troços de condutas, considera-se que durante a fase de exploração não provocarão qualquer impacto ao nível da fragmentação de habitats, dado não constituírem barreiras intransponíveis para a fauna. Esta avaliação baseia-se no facto de as condutas – estruturas fechadas de secção circular – não se desenvolverem à superfície na fase de exploração, já que estarão enterradas (estando em média 2 m abaixo da superfície do terreno), não constituindo assim uma barreira à mobilidade animal. Não se prevê assim a ocorrência de isolamento de populações faunísticas em resultado da presença destas infra-estruturas, durante a fase de exploração. Pelas mesmas razões não se colocam problemas de mortalidade.

O processo de construção das condutas previstas para o Subsistema do Ardila é semelhante ao aplicado no Subsistema do Alqueva, implicando em termos genéricos a abertura de uma vala, a implantação da conduita e o recobrimento da mesma, com o fecho da vala.

A única perturbação induzida pelas condutas na fase de exploração é a necessidade de manutenção de uma faixa de serventia à conduita, onde não é permitida a instalação de culturas permanentes (olival, vinha, pomares, etc.) ou de usos florestais. Esta faixa de terreno aberto, que constitui a única barreira entre as manchas de habitat atravessadas pelas condutas, prevê-se que não venha a constituir uma barreira intransponível, não interferindo significativamente com a mobilidade animal, pelo que a ocorrer algum efeito de fragmentação de habitats, ele será sempre, neste caso, pouco significativo. Acresce que o mosaico de habitats desta região se caracteriza precisamente por uma alternância entre habitats mais fechados e mais abertos (e.g. montados e áreas de culturas anuais).

Relativamente aos canais, os troços previstos fazem parte do circuito hidráulico de Pedrógão, no início do circuito da rede primária do Subsistema do Ardila, fazendo ao longo de uma extensão total de 8 km a adução da água do reservatório de Orada às albufeiras da Amoreira e de Brinches. Estes canais terão uma largura de rasto entre 2 m e 2,5 m e uma altura de escoamento entre 2,3 m e 3 m.

A presença destas infra-estruturas no terreno durante a fase de exploração constituirá uma barreira intransponível para os vertebrados terrestres não voadores, para além de poderem induzir mortalidade animal pelo efeito armadilha. Considerando as características dos canais em questão, os grupos animais mais afectados por este **efeito de fragmentação** deverão ser os anfíbios, os répteis e os mamíferos (exceptuando os quirópteros). Em relação aos habitats afectados, e observando a Carta de habitats (Carta 15, Volume III), constata-se que ao longo de cerca de três quartos da extensão total da rede de canais, os habitats afectados são as culturas anuais de sequeiro e o olival. O montado é afectado em menor extensão, sendo que cerca de dois terços da área de montado afectada corresponde a montado esparso com culturas anuais no sobcoberto.

Na avaliação do impacto de fragmentação de habitats são tidos em conta os seguintes aspectos: a fragmentação de manchas de habitat actualmente indivisas, a quebra de conectividade entre manchas distintas de habitat



dentro do mosaico existente e a interrupção de corredores preferenciais para a mobilidade animal, nomadamente linhas de água e linhas de cabeceira. A análise do traçado dos canais e sua relação com a fisiografia do terreno onde se localizarão, permite concluir o seguinte:

- os 8 km de canais em análise constituem uma barreira contínua, podendo no entanto ser diferenciados em quatro trechos distintos:
 - um primeiro, de 3,8 km, que liga o reservatório de Orada à bifurcação para as albufeiras da Amoreira e de Brinches;
 - um segundo, de 1,3 km, que se inicia no nó referido e se desenvolve para Este até à albufeira da Amoreira;
 - um terceiro, de 1,6 km, que se inicia no mesmo nó e faz a ligação para Sul até à derivação para o reservatório Brinches Norte;
 - um quarto, de 1,3 km, entre a derivação para o reservatório Brinches Norte e a albufeira de Brinches.
- em relação à fisiografia, a interacção entre estes quatro trechos de canal e as linhas de festo e de escorrência são as seguintes:
 - o primeiro segue de forma aproximada a linha de cabeceira que divide as bacias hidrográficas dos barrancos das Amoreiras e da Zambujeira e atravessa dois pequenos afluentes da bacia do barranco da Amoreira, mas nenhuma linha de água importante;
 - o segundo tem um traçado paralelo à mesma linha de cabeceira, interceptando dois pequenos barrancos – um afluente do barranco das Covas e um afluente do barranco das Amoreiras –, qualquer um deles igualmente com pouca relevância em termos hidrológicos e ecológicos;
 - o terceiro intercepta no seu percurso o barranco da Zambujeira – a maior linha de água atravessada pelo canal;
 - o quarto intercepta no seu percurso uma pequena linha de água – o barranco da Horta da Mata – e outros dois pequenos afluentes deste barranco, com pouca relevância em termos hidrológicos e ecológicos.

Assim, em termos fisiográficos os canais seguem as linhas de festo ao longo de grande parte do seu traçado, o que seria de esperar dado que se tratam de canais gravíticos que precisam de seguir a fisiografia do terreno, atravessando ainda assim algumas linhas de água, embora de reduzida expressão em termos hidrológicos. Das linhas de água atravessadas, o barranco da Zambujeira é a que apresenta maior relevância em termos hidrológicos. Sendo embora de admitir alguma afectação das funções de conectividade desta linha de água (que será canalizada através de uma passagem hidráulica) com o atravessamento do canal, deve no entanto salientar-se que na zona de atravessamento a linha de água se apresenta bastante degradada, praticamente sem vegetação





ribeirinha, sendo assim a situação de referência já marcada à partida por uma degradação e limitação das funções de conectividade, pelo que este impacte será pouco significativo.

No que respeita à divisão de manchas de habitats pelos canais, a Figura 5.6.1 (Volume III) mostra um excerto da Carta de habitats, assinalando-se as manchas de habitat que serão fragmentadas pela presença dos canais, ou seja, manchas de habitat actualmente indivisas que com a construção dos canais serão divididas em duas ou mais áreas isoladas.

A análise da Figura 5.6.1 (Volume III) mostra que a presença dos canais irá fragmentar dez manchas de habitat, uma das quais corresponde a uma área de montado, que será dividida em duas áreas mais pequenas, isoladas entre si pela presença do canal. Os restantes habitats divididos serão as culturas anuais (quatro manchas), o montado esparso com sobcoberto de culturas anuais (três manchas) e o olival (duas manchas).

A inexistência de informação suficiente sobre efectivos populacionais ou dinâmicas populacionais dificulta a focagem da análise ao nível de uma determinada espécie, ou de populações de uma espécie (isolamento populacional, perda de viabilidade genética, risco de extinção de populações), pelo que se opta por uma análise mais genérica. Todavia, a fragmentação incutida pela presença dos canais no terreno corresponde, dada a sua reduzida extensão, a um efeito local. Refira-se que os 8 km de canais em análise são os únicos previstos em todo o Subsistema do Ardila.

O impacte de fragmentação é mais significativo no caso dos montados, sendo menos importante para os olivais e culturas anuais, já que o montado apresenta, para os grupos referidos, um elenco faunístico mais diverso e importante que os outros dois habitats. Considerando que apenas cerca de 9,7% da extensão total de canais atravessa áreas de montado – menos de 1 km (ou 29,4% se incluirmos as áreas de montado esparso) –, o impacte de fragmentação de habitats é avaliado como negativo, de magnitude reduzida e, em princípio, pouco significativo, tendo em conta as medidas de minimização previstas no Projecto de Execução.

Com efeito, com o intuito de minimizar o efeito de fragmentação provocado pelos canais, restituindo a permeabilidade à maioria das manchas de habitat afectadas, o Projecto de Execução do adutor de Pedrógão prevê a existência de passagens para a fauna ao longo dos canais, seja através das **passagens hidráulicas** seja das **passagens superiores** aos canais. No âmbito da drenagem transversal, prevê-se a existência de oito passagens hidráulicas ao longo do traçado do canal, sendo a dimensão mínima dos tubos a adoptar nestas passagens de 1 000 mm de diâmetro, permitindo simultaneamente prevenir o assoreamento da estrutura e possibilitar a passagem de animais. Refira-se que mesmo as passagens hidráulicas mais pequenas serão em princípio suficientes para permitir a passagem da fauna existente na área de estudo, incluindo o Javali (*Sus scrofa*), que é o maior mamífero do elenco faunístico regional. Quanto às passagens superiores, estão previstas nove ao longo de toda a extensão do canal e ainda uma **passagem inferior**. Prevê-se do lado esquerdo de cada



passagem superior o preenchimento de uma faixa de cerca de 20 cm de largura com terra vegetal de forma a garantir condições mais favoráveis para o atravessamento de fauna de pequeno porte. A distância média entre estruturas de transposição dos canais é de 360 m.

A Figura 5.6.2 (Volume III) evidencia a localização prevista das estruturas mitigadoras do efeito de fragmentação de habitats acima referidas. Observando a distribuição prevista destas estruturas, verifica-se que a mesma implica que das dez manchas fragmentadas anteriormente referidas, apenas uma não terá a presença de estruturas mitigadoras (passagens superiores, passagem inferior ou passagens hidráulicas). Trata-se de uma mancha de montado esparsa com sobcoberto de culturas anuais, com cerca de 17 ha. Quanto às restantes nove manchas, a permeabilidade será assim restituída, garantindo-se desta forma, em termos globais, uma minimização do efeito de fragmentação de habitats, minimização essa cuja significância variará em função da eficácia das estruturas.

Refira-se que será implementado um programa de monitorização dos efeitos de mortalidade e fragmentação associados a estes canais (ver capítulo 7 do presente relatório), cujos resultados serão fundamentais para acompanhar e reavaliar os impactes efectivos que se verificarão na fase de exploração, podendo vir a resultar na definição de medidas adicionais ou na reformulação das medidas aplicadas.

Canais de adução – efeito de armadilha (mortalidade animal)

Outro dos impactes potenciais associados à implantação e exploração de canais de adução, como os que estão previstos neste projecto, é a existência de um **efeito de armadilha** para a fauna, aumentando consideravelmente a mortalidade animal por queda e afogamento nos canais.

Este impacte, apesar de identificado e conhecido desde que existem estruturas hidráulicas deste tipo, tem sido pouco estudado em termos de monitorização científica dos seus efeitos. Um estudo realizado para os canais de adução dos empreendimentos hidroeléctricos existentes no Parque Natural da Serra da Estrela (Carvalho & Diamantino, 1996), monitorizou quinzenalmente a mortalidade de vertebrados terrestres nestes canais. Ao longo de 14 meses, estes autores encontraram mortos, por queda e afogamento nos canais, 1 742 vertebrados, distribuídos entre mamíferos, aves, répteis e anfíbios. Este número constitui apenas uma parte dos indivíduos que efectivamente caíram nos canais – os que foram detectados durante as amostragens. Aferida a metodologia, estimou-se que o número total de vítimas, durante um período de dez meses, se situou entre os 8 730 e os 17 460 indivíduos. Neste estudo, os vertebrados terrestres mais afectados foram os mamíferos (69%, fundamentalmente roedores e insectívoros), embora tenha igualmente ocorrido mortalidade entre os restantes grupos de vertebrados terrestres, o que revelou um carácter não selectivo da mortalidade causada pela presença dos canais.





Salvaguardadas as devidas diferenças – quer em termos da extensão (no caso do PNSE cerca de 14 km, sendo 2 km canais cobertos) e demais características dos canais de adução, quer em termos dos habitats e das comunidades biológicas em presença na envolvente –, que dificultam uma extrapolação simples, algumas conclusões se podem todavia retirar, que constituem elementos de apoio à presente avaliação:

- a mortalidade ocorre devido sobretudo a dois factores – a velocidade da corrente e a forma das paredes dos canais; ou seja, os animais morrem porque são arrastados a velocidades superiores à sua mobilidade, ou porque após a queda no canal não conseguem sair dele devido à forma vertical das paredes dos canais; estes dois factores interagem de forma sinérgica, mas ambos provocam a mortalidade singularmente;
- regista-se mortalidade em todos os grupos de vertebrados terrestres, o que revela um carácter não selectivo da mortalidade causada pela presença dos canais.

No caso do projecto em análise, quer a forma dos canais, quer a velocidade que se verificará nestes troços, será em princípio suficiente para causar mortalidade nas épocas do ano em que se realizar a bombagem da água para adução.

Deve todavia salientar-se que o Projecto de Execução do adutor de Pedrógão prevê um conjunto de medidas de minimização da mortalidade de fauna nos canais. Para além das passagens hidráulicas, passagens superiores e passagem inferior acima referidas, acresce a vedação dos canais e a existência de rampas de salvamento.

A fim de impedir o acesso fácil de animais ao canal, será colocada uma vedação em rede progressiva de arame, com prumos de madeira impregnados em autoclave, afastados de 4 m, com arame farpado no topo e na base. A altura da vedação acima do solo será de 1,5 m, ficando a fiada de arame farpado e o extremo superior da rede, respectivamente 5 cm e 15 cm abaixo do topo dos postes. Refira-se que a altura da vedação proposta está de acordo com as melhores práticas a este nível, sendo, por exemplo, a altura recomendada para as vedações das auto-estradas no manual “Wildelife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions” (Juell *et al.*, 2003). Prevê-se ainda a instalação de uma rede adicional com 1,0 m de altura para impedir a passagem de pequenos animais, que deverá ter uma malha de 2 × 5 cm e será enterrada cerca de 0,40 m.

Quanto às rampas de salvamento, está prevista a construção de um total de quinze ao longo do canal, sendo seis delas no Trecho 1 e três em cada um dos restantes trechos, com um afastamento médio de cerca de 700 m, constituídas por uma soleira inclinada de betão armado, com acabamento anti-derrapante, permitindo a saída do canal em situação de queda accidental de pessoas ou animais.



Em face dos dados disponíveis, estima-se que a existência de um **efeito de armadilha** para a fauna devido à presença dos canais de adução, constituirá um impacto negativo, de magnitude média e significância variável – pouco significativo a significativo – em função da eficácia das medidas de minimização previstas no Projecto de Execução (em todo o caso, considera-se que este impacto será pouco significativo a significativo, não se avaliando em caso algum como muito significativo devido à curta extensão da rede de canais projectada).

De particular importância para a estratégia de minimização será o programa de monitorização de mortalidade animal. De facto, a informação disponível sobre a eficácia das medidas de minimização propostas na mitigação do efeito armadilha é ainda algo escassa. Por este motivo, propõe-se um programa de monitorização intensivo (ver capítulo 7 do presente relatório), especialmente no primeiro ano de funcionamento dos canais. Dos dados recolhidos através deste programa, poderão eventualmente resultar medidas de mitigação adicionais, como o recobrimento dos taludes de aterro dos canais ou a implementação de estruturas de escape da área vedada do canal.

Detalham-se em seguida alguns aspectos relativos à vedação a estabelecer ao longo dos canais e à justificação da opção por canais a céu aberto em detrimento de condutas no adutor de Pedrógão.

Vedações ao longo do canal

A instalação de vedações ao longo do canal reveste-se de grande importância, impedindo o acesso aos canais de fauna terrestre e minimizando por conseguinte o efeito de armadilha decorrente da presença destas infra-estruturas.

De acordo com as especificações constantes do Projecto de Execução do adutor do Pedrógão, conforme referido acima, a vedação da faixa do canal deste adutor inclui uma fiada de arame farpado no topo e na base. O principal critério que está na base da definição da tipologia de vedações considerada é a redução da acessibilidade da faixa do canal, de modo a garantir a segurança de pessoas e animais e da própria infra-estrutura hidráulica. A colocação de arame farpado no topo das vedações decorre da aplicação deste critério. A sua função é a de agente dissuasor ao atravessamento da vedação, sobretudo de pessoas, mas também para minimizar os estragos na vedação e o acesso às infra-estruturas por grandes herbívoros.

O efeito dissuasor do arame farpado sobre pessoas, no que respeita à transposição da vedação, diminui o risco de exposição destas a situações de perigo (mortalidade por afogamento). Note-se que devido às dimensões destes canais, e aos caudais que transportam, os mesmos representam um risco efectivo de mortalidade, não apenas para a fauna silvestre, mas também para as populações humanas. Para os grandes herbívoros, o arame farpado diminui o risco de danificação da vedação (estes animais têm por habito encostarem-se e “roçarem-se”



neste tipo de estruturas), diminuindo também, desta forma, o risco de mortalidade por afogamento, destes e de outros animais, e de danificação das infra-estruturas de adução, por exemplo, por obstrução.

Refira-se todavia que a presença do arame farpado encerra um risco real de mortalidade para aves e quirópteros. Este risco não é uniforme ao longo de toda a extensão dos canais, sendo maior em zonas mais importantes para estes grupos animais, como zonas próximas de abrigos de morcegos, ou na intersecção de corredores de dispersão, sejam estes relacionados com migrações, ou com deslocações entre locais de alimentação e pernoita. Para estas situações, o risco de mortalidade para aves e morcegos associado à presença do arame farpado poderá ser suficientemente elevado para que este se constitua como um impacte negativo significativo. Nestas circunstâncias, deverá ser equacionada a sua remoção, ou substituição por uma fiada de arame simples. No momento actual, no entanto, não existe informação suficiente sobre a distribuição das espécies potencialmente mais afectadas por este risco que permita a delimitação dos troços onde se deverá equacionar a substituição do arame farpado.

Para além disso, note-se ainda que a região em que estão a ser desenvolvidas as infra-estruturas do EFMA (Alentejo), se caracteriza por apresentar largos quilómetros de vedação com arame farpado, que delimitam propriedades privadas, redes rodoviárias e ferroviárias, entre outras infra-estruturas. Note-se também que esta é uma região com uma densidade populacional muito baixa e com uma estrutura rural caracterizada por grande propriedade, sobretudo nas áreas mais afastadas dos centros populacionais. Assim, procura-se que as vedações sejam suficientemente robustas e que necessitem de poucas acções de manutenção, pois podem permanecer por períodos consideráveis afastadas de qualquer vistoria.

Todos estes motivos levam a que, por princípio, todas as vedações de troços em canal do Sistema Global de Rega de Alqueva possuam arame farpado no topo, prevendo-se no entanto que em locais específicos e devidamente delimitados, para os quais se identifique um risco efectivo de mortalidade significativo para aves e morcegos decorrente da presença do arame farpado, se equacione a sua remoção ou substituição.

A identificação e delimitação destes locais, para os canais do adutor do Pedrógão, decorrerão dos resultados do programa de monitorização da mortalidade animal, que se apresenta no capítulo 7 do presente relatório. Os resultados deste programa, permitirão identificar a existência de troços de canal em que se verifique mortalidade significativa de fauna devido ao arame farpado, levando à sua retirada ou substituição.

Justificação da opção por canais

A substituição dos canais do adutor de Pedrógão por condutas permitiria seguramente minimizar qualquer um dos impactes anteriormente identificados – fragmentação de habitats e mortalidade animal por efeito de armadilha.



Sucedem porém que o troço inicial dos canais do adutor do Pedrógão está dimensionado para um caudal máximo de 19,5 m³/s, sendo composto por um canal com 2,5 m de largura de rasto por 3,0 m de altura, sendo a altura do escoamento em regime uniforme de 2,4 m. De acordo com o projectista, para uma infra-estrutura hidráulica de transporte com este dimensionamento, a melhor opção técnica é claramente o canal: para caudais desta natureza, os troços em canal apresentam um custo cerca de 5 vezes inferiores ao mesmo troço em conduta, para além de terem melhor rendimento ao nível hidráulico, com menores perdas de energia, apresentando assim vantagens na fase de exploração (menores custos de bombagem). Esta disparidade de custos deve-se sobretudo à dimensão dos caudais de transporte previstos, já que a partir de um determinado caudal não existem soluções comerciais para as condutas, sendo necessária a sua produção especificamente para o projecto.

Trata-se assim de um investimento significativo, sendo necessário considerar se o investimento é proporcional à magnitude e significância do impacte a minimizar e se essa minimização não pode ser alcançada por outros meios menos onerosos. Assim, importa avaliar se os objectivos de minimização de impactes que decorreriam da substituição dos canais por condutas não podem ser alcançados de outra forma com igual ou semelhante eficácia, mas de forma mais eficiente (ou seja, com menos custos). O conjunto de medidas previstas no Projecto de Execução para abordar este problema tem precisamente este objectivo, sendo composto por três tipos de estruturas com objectivos opostos: estruturas para impedir o acesso ao canal (vedações), estruturas para facilitar o escape de animais que caem no canal (rampas de escape) e estruturas para facilitar a transposição em segurança dos canais (passagens superiores, passagens inferiores e passagens hidráulicas).

Toda a extensão do canal será vedada. No primeiro troço de 3 km de canal (onde se localiza a mancha de montado) existem três passagens superiores, uma passagem inferior, duas passagens hidráulicas, seis rampas de salvamento e vários cabos de salvamento, com bóias.

Embora este conjunto de medidas não elimine totalmente a probabilidade de ocorrer mortalidade animal neste troço, ou o efeito de fragmentação de habitats, considera-se que a aplicação cumulativa de todas estas medidas é susceptível de minimizar significativamente estes dois impactes.

Assim, tendo em conta o elevado custo associado a uma eventual substituição do canal por condutas, o facto de apenas uma pequena parte deste interceptar montados e o conjunto de medidas de minimização previstas, que se prevê virem a reduzir a significância do impacte, considera-se que não se justifica a substituição destes canais por condutas.

Conforme anteriormente referido, das conclusões do programa de monitorização poderão eventualmente resultar medidas de mitigação adicionais (como a eventual cobertura do canal).





Impactes indirectos – regadio nos futuros blocos de rega do Subsistema do Ardila

A entrada em funcionamento da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila permitirá a curto-médio prazo a beneficiação de cerca de 30 000 ha que se prevêem vir a integrar os vários blocos de rega do Subsistema do Ardila.

Dois destes blocos de rega – o Bloco Oeste e o Bloco Sul – estão a ser objecto de procedimentos de AIA autónomos. A conversão do regime agrícola de sequeiro para regadio, decorrente da entrada em funcionamento dos blocos de rega – por sua vez, possibilitada pela entrada em funcionamento das infra-estruturas de projecto em análise –, trará consigo vários impactes sobre a componente ecológica da área de estudo, que podem ser considerados impactes indirectos do projecto em análise no presente EIA. O principal destes impactes será a **alteração do mosaico de habitats** presente nas áreas a beneficiar com o regadio, principalmente nos casos em que a introdução do regadio leve à substituição do uso do solo (substituição das culturas) e não apenas do regime da sua exploração. Esta alteração terá naturalmente também impactes sobre a flora e fauna da região em causa. Em termos gerais, estes impactes indirectos do presente projecto serão, na sua maioria, negativos, de magnitude moderada a elevada, dada a área que se prevê vir a beneficiar, e podem vir a ser significativos.

5.6.4. Fase de desactivação

Na fase de desactivação do presente projecto, não se prevê a ocorrência de impactes significativos decorrentes da eventual empreitada de remoção das infra-estruturas presentes. Ocorrerá apenas alguma **perturbação da fauna** e dos habitats envolventes, que será restringida à fase de obra e reversível após ao seu término (ver ponto 5.6.2.).

5.6.5. Impactes cumulativos

A análise de impactes cumulativos em processos de AIA é uma tarefa tipicamente intrincada pelas dificuldades na definição do âmbito dessa análise e frequentemente ainda pela ausência de informação relativamente a outros projectos que deverão ser considerados na análise.

A avaliação de impactes cumulativos que mais frequentemente se realiza em processos de AIA é a avaliação da acumulação dos impactes do projecto em análise com outros projectos do mesmo tipo na unidade geográfica tida como relevante para análise (e.g. impactes cumulativos dos vários campos de golfe projectados para uma região, dos parques eólicos projectados para a mesma serra, etc.). A avaliação de impactes cumulativos deve



incidir ainda sobre um determinado recurso ambiental, cuja afectação acumulativa do projecto em análise com outros projectos e acções passadas, presentes ou razoavelmente previsíveis no futuro é avaliada (Partidário & Jesus, 1994).

No que respeita à Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila, considera-se que o âmbito geográfico de análise deverá ser o nível sub-regional, correspondendo aos concelhos de Moura e Serpa. Em relação ao recurso afectado, no que concerne à Ecologia considera-se que deverá ser considerado o mosaico de habitats afectados, uma vez que não existe informação suficiente sobre efectivos populacionais ou dinâmica populacional para centrar a análise ao nível de uma determinada espécie, ou de populações de uma espécie.

O circuito hidráulico de adução em estudo, inclui infra-estruturas de transporte – canais e condutas – e infra-estruturas pontuais – estação elevatória e reservatórios. No que diz respeito às infra-estruturas de transporte, a um nível geográfico superior, o nível regional (Região Alentejo), existem dois outros projectos de infra-estruturas hidráulicas de transporte relevantes para uma eventual análise de impactes cumulativos sobre o recurso ambiental considerado (os habitats) – as Redes Primárias dos Subsistemas de Rega de Alqueva e de Pedrógão. No entanto, não se considera adequado realizar a análise de impactes cumulativos a este nível, pelos motivos que se listam em seguida:

- no que respeita aos impactes sobre a componente ecológica dos canais e condutas, os principais dizem respeito a perdas de habitat e perturbação, na fase de construção, e a fragmentação e mortalidade animal, na fase de exploração;
- os impactes na fase de construção constituem efeitos marcadamente locais, dado ser intervencionada uma faixa linear de alguns metros de largura, estando a perturbação e perda de habitats limitadas a essa faixa; assim, não faz sentido falar de impactes cumulativos a nível regional (Alentejo) quando os impactes em avaliação são marcadamente locais; a área total de perda de habitats decorrente da construção das infra-estruturas lineares do projecto em análise foi estimada em cerca de 81 ha (mais 26 ha, se considerarmos também a área afectada pelos reservatórios, e ainda mais 509 ha, considerando a área a inundar devido à construção das barragens da rede primária – Amoreira, Brinches, Serpa e Laje, ou seja um total de 616 ha), considerando a afectação de uma faixa de 20 m ao longo do traçado do projecto; assumindo que os subsistemas de Alqueva e Pedrógão afectam áreas semelhantes (um pressuposto assumido porque se desconhece a extensão total das infra-estruturas lineares desses dois projectos), ou na mesma ordem de grandeza, os valores em causa, mesmo que se admita a sua subestimação, não têm qualquer expressão em relação à área de análise neste caso – toda a área abrangida pelo Sistema Global de Rega de Alqueva;





- os impactes na fase de exploração (fragmentação e mortalidade) poderiam eventualmente ser avaliados à escala regional; no entanto, não se considera possível esta avaliação nesta fase, por dois motivos:
 - para a realização dessa avaliação seria necessário ter informação sobre os traçados de todas as infra-estruturas lineares dos Subsistemas de Pedrógão e Alqueva, a definição de quais as soluções hidráulicas adoptadas (quais os troços que seriam em conduta e quais em canal) e a cartografia do mosaico de habitats afectados – esta informação, no entanto, não se encontra disponível, uma vez que os projectos de algumas das infra-estruturas dos Subsistemas de Pedrógão e Alqueva não foram ainda desenvolvidos o suficiente; por outro lado, a produção de cartografia de habitats a este nível representa um esforço que não se enquadra num contexto como o do presente EIA;
 - acresce considerar-se que a realização de uma análise de impactes a este nível, que corresponde no fundo à avaliação dos impactes de toda a rede de infra-estruturas hidráulicas lineares do Sistema Global de Rega do Alqueva, também não se enquadra no âmbito do presente EIA, já que excede em muito o âmbito para ele definido, quer geográfico, quer de projecto.

Ao nível geográfico sub-regional, atrás referido (concelhos de Moura e Serpa), existe informação disponível relativa a outros projectos que, embora de tipo diverso, implicam também a instalação de infra-estruturas hidráulicas lineares, designadamente o Bloco Oeste e o Bloco Sul do Subsistema de Rega do Ardila (que serão alimentados pelas infra-estruturas da Rede Primária em análise). De acordo com os respectivos Estudos de Impacte Ambiental, a instalação da rede de condutas implicará, no seu conjunto, a destruição das áreas de habitat que constam do quadro seguinte.

Quadro 5.6.3 – Habitats ocorrentes num corredor de 10 m centrado no eixo das condutas dos blocos Oeste e Sul do Subsistema de Rega do Ardila

Habitat	Área (ha)
Olival	152,01
Culturas anuais de sequeiro	113,48
Montado de sobro e azinho	6,99
Culturas anuais de regadio	6,05
Culturas anuais com quercíneas dispersas	4,01
Vegetação ribeirinha	0,47
Povoamentos florestais	0,42
Pomares e vinhas	1,97
Total	285,40



Tratam-se, em geral, de valores da mesma ordem de grandeza dos afectados pela instalação da rede de canais e condutas em análise (ver Quadros 5.6.1 e 5.6.2). Como se descreve acima, a área total de habitat afectada pela construção da rede de infra-estruturas lineares em análise é de cerca de 81 ha. Se a este valor se somar a área de habitats perdida decorrente da construção dos reservatórios, o valor total de perda de habitats do projecto em análise é de cerca de 107 ha. Adicionando a este valor as áreas afectadas pela instalação das condutas da rede secundária de rega, obtém-se um total de cerca de 392 ha.

Deverão também ser tidos em conta os projectos complementares no âmbito da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila, nomeadamente os das barragens – Amoreira, Brinches, Serpa e Laje –, que no seu conjunto afectarão uma área de 509 ha, o que perfaz um total de 901 ha.

Este valor corresponde a 5% da área total a beneficiar por estes blocos de rega do Subsistema do Ardila (17 773 ha), o que permite afirmar que em termos de magnitude total do impacte que constitui a **perda de habitats**, o projecto em análise não representa uma acumulação significativa (0,6% *per se*) com os blocos de rega e demais projectos da rede primária, dada a sua reduzida expressão no conjunto dos projectos.

Tendo em conta que nos projectos mencionados não se encontram previstos canais, apenas condutas, e que estas serão igualmente enterradas, não se identificam quaisquer impactes cumulativos durante a fase de exploração, ao nível da fragmentação de habitats e da mortalidade animal por efeito de armadilha.

5.6.6. Síntese

Neste ponto sintetizam-se os principais impactes sobre a Ecologia da implementação e exploração das infra-estruturas dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa em análise, designadamente os canais, condutas, reservatórios e estação elevatória de Serpa Norte.

Na **fase de construção** as principais acções geradoras de impacte são a implementação das infra-estruturas de transporte – canais e condutas – e das infra-estruturas pontuais – estação elevatória de Serpa Norte e os seis reservatórios.

A implementação do conjunto de estruturas lineares e pontuais que compõem o sistema de adução da água terá como principais impactes a remoção da vegetação e conseqüente afectação e destruição de habitats. No que respeita aos troços em canal foram ainda identificados impactes ao nível da fragmentação de habitats e de mortalidade animal por efeito-armadilha – impactes cujos efeitos se farão todavia sentir essencialmente durante a fase de exploração.





No que respeita ao impacte de perda de habitat pela implantação do circuito hidráulico, este foi avaliado em geral como negativo, de magnitude reduzida a média (pequena área afectada mas distribuída por toda a área de estudo) e em geral pouco significativo, tendo-se considerado como mais significativo no caso dos montados.

No que respeita às infra-estruturas localizadas, a perda de habitats em consequência da sua construção deve ser considerada cumulativamente com as áreas afectadas pela instalação da rede de condutas e canais. Relativamente ao montado, tendo em conta a sua relevância ecológica e conservacionista, e tratando-se de um habitat com estatuto de protecção, a nível nacional e comunitário (Directiva Habitats), o impacte da sua destruição deverá ser avaliado como um impacte negativo, de magnitude reduzida mas significativo. Já relativamente à perda de áreas de culturas anuais de sequeiro e de olival, considera-se este impacte como negativo mas pouco significativo.

Não se prevê nenhuma afectação significativa dos sistemas aquáticos da área de estudo. Eventuais perturbações sobre o habitat lótico decorrentes das actividades construtivas serão sempre pontuais e reversíveis.

O impacte global da perturbação sobre a fauna decorrente das actividades construtivas é avaliado como negativo, de magnitude reduzida a média (pequena área afectada mas distribuída por toda a área em estudo) e pouco significativo a significativo, sendo de maior importância nas zonas de projecto nas quais serão afectados habitats de maior importância, como os montados e as galerias ripícolas.

Na **fase de exploração** os principais impactes estão associados com a presença dos canais e, com menor grau de significância, dos corredores associados às condutas e canais. Foram ainda identificados impactes indirectos, relacionados com a viabilização dos futuros blocos de rega do Subsistema do Ardila.

Em relação ao efeito de fragmentação de habitats, registar-se-á fundamentalmente nos troços em canal. Para além disto, o impacte de fragmentação será mais significativo no caso dos habitats mais importantes ecologicamente, e que portanto apresentam um elenco faunístico mais diversificado, como os montados, sendo menos importante para habitats mais humanizados, como os olivais e as culturas anuais. Considerando que a extensão total de troços em canal a construir será de 8 km e que destes apenas cerca de 10% (menos de 1 km) se situam em áreas de montado, o impacte de fragmentação de habitat foi avaliado como negativo, de magnitude reduzida e pouco significativo, tendo em conta as medidas de minimização previstas no Projecto de Execução. Quanto ao efeito de armadilha dos canais, o impacte é avaliado como negativo, de magnitude média e significância variável – pouco significativo a significativo. Em ambos os casos, a significância dos impactes é variável em função da eficácia das medidas de minimização propostas no Projecto de Execução.

A construção da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila viabilizará a curto-médio prazo a implementação dos blocos de rega previstos para este subsistema. As alterações ao mosaico de habitats que daí



adivirãõ, relacionadas com a transformaçaõ do regime agrícola de sequeiro para regadio, e os consequentes impactes sobre a flora e a fauna, podem ser considerados como impactes indirectos do presente projecto, que na sua maioria serãõ negativos, de magnitude moderada a elevada, dada a área que se prevê vir a beneficiar, e que podem vir a ser significativos.

Quanto a impactes cumulativos com outros projectos, considerando o nível sub-regional (concelhos de Moura e Serpa) como âmbito geográfico de análise, e relativamente à área de habitats perdida com a instalaçaõ das infra-estruturas de outros projectos, designadamente os Blocos de Rega que serãõ alimentados pelos troços em estudo da Rede Primária e as barragens da rede primária, o projecto em análise não representa uma acumulaçaõ significativa com estes projectos, dada a sua reduzida expressãõ face ao conjunto das áreas dos projectos. Tendo em conta também que nos projectos mencionados não se encontram previstos canais, apenas condutas, e que estas serãõ igualmente enterradas, não se identificam quaisquer impactes cumulativos durante a fase de exploraçaõ, ao nível da fragmentaçaõ de habitats e da mortalidade animal por efeito de armadilha.

5.7. Património histórico-cultural

5.7.1. Introduçaõ

No presente capítulo procede-se à avaliaçaõ dos impactes da implementaçaõ dos Adutores de Pedrógãõ, Brinches-Enxoé e Serpa sobre o património histórico-cultural inventariado para a área de estudo.

Para proceder à avaliaçaõ final da significãncia dos impactes sobre determinado elemento patrimonial foram realizadas várias etapas de análise em que se utilizaram critérios previamente estabelecidos. Na primeira etapa procedeu-se a uma análise da informaçaõ obtida no terreno a partir da observaçaõ directa dos vestígios patrimoniais. O valor patrimonial foi obtido pela ponderaçaõ de diversos factores, como a conservaçaõ, a monumentalidade, a inserçaõ na paisagem e pelo grau de erro que pode ocorrer pelo tipo de visibilidade.

Numa segunda etapa definiram-se áreas críticas de afectaçaõ mais restritas, em funçaõ da infra-estrutura a construir, e consequentemente, da área afectada directamente pela obra. Após selecçaõ dos elementos patrimoniais abrangidos pelo corredor, avaliou-se a magnitude de impacte. Por magnitude entende-se a relaçaõ proporcional entre a extensãõ da afectaçaõ e a da entidade afectada que poderá ser pontual (inferior a 4%), parcial (4-20%), ampla (21-60%) e total (superior aos 60%), sendo estes valores calculados por aproximaçaõ.

Por fim avaliou-se a significãncia do impacte através da ponderaçaõ do potencial científico e da magnitude de impacte, nas várias fases de projecto, designadamente, na fase de construçaõ (em que serãõ introduzidos os





componentes de projecto) e na fase de exploração (em que poderá ser necessário proceder a acções de manutenção). A avaliação da significância do impacte é apresentada em três níveis: pouco significativo, significativo ou muito significativo.

Quadro 5.7.1 – Critérios de ponderação da significância de impactes

Significância de Impacte		
Avaliação	Valor patrimonial	Magnitude
Pouco significativo	Médio	Pontual
	Baixo	Total
	Baixo	Pontual
	Indeterminado	Total
Significativo	Elevado	Parcial
	Elevado	Parcial
	Médio	Ampla
	Médio	Parcial
Muito significativo	Elevado	Ampla
	Elevado	Total
	Médio	Total

Para a apresentação do património utilizou-se como instrumento de trabalho a cartografia disponível à escala 1:5000 onde foram projectadas as infra-estruturas de projecto (Carta 16). Os elementos diferenciam-se através da simbologia representativa da categoria em que se inserem (arqueológico/etnográfico/arquitectónico).

5.7.2. Fase de construção

A fase de construção comporta um conjunto de obras e intervenções a executar na área de projecto potencialmente geradoras de impactes sobre os vestígios patrimoniais identificados, nomeadamente, a preparação do terreno, a abertura de valas, a construção das várias infra-estruturas e ainda a afectação temporária de certas áreas, com acessos e com o estaleiro.

O projecto em estudo irá afectar um conjunto de sítios de cariz cronológico-tipológico diverso. De salientar que, no património arqueológico, a atribuição cronológica é feita a partir dos vestígios móveis observados no terreno que resultam de acções de destruição diversas que mascaram o que se encontra no subsolo. Os vestígios identificados à superfície servem sobretudo como um vértice directório para a caracterização do sítio, nunca podendo determinar uma avaliação final e absoluta.



Nos pontos seguintes, a análise é apresentada de acordo com o tipo de afectação provocada pela implementação do projecto e em função da fase impactante, com a exposição de todos os elementos utilizados na avaliação de impacte.

Afectação decorrente da construção do Adutor de Pedrógão

Com a construção do adutor de Pedrógão será afectado apenas um sítio patrimonial. O sítio **Parreirinha 2 (ID108)** surge em conjunto com outros dois sítios, Parreirinha 1 (ID7) e Parreirinha 3 (ID109). Os materiais observáveis *in situ* atestam uma ocupação de época moderna onde o ID107 funcionaria como espaço habitacional principal enquanto os ID108 (Fotografia VI.2.1, Anexo VI.2 do Volume IV) e ID109 de dimensões mais reduzidas, serviriam como espaços de apoio. A construção do adutor irá interceptar este conjunto provocando a afectação total do sítio ID108. De acordo com a ponderação dos vários elementos, a significância de impacte no ID108 é *pouco significativa*.

A prospecção sistemática realizada na futura área do reservatório de Orada não revelou qualquer elemento patrimonial. Na área envolvente realocizou-se o povoado pré-histórico de S. Bartolomeu (ID129), no entanto, a área de ocupação do arqueosítio localiza-se fora da área a inundar, não sofrendo qualquer afectação.

No espaço definido para a implementação do reservatório de Brinches Norte não se identificou qualquer vestígio patrimonial, no entanto, salienta-se a dificuldade de observação do terreno, já que este se encontrava cultivado com cereal durante o período em que decorreu a prospecção.

Afectação decorrente da construção do Adutor de Brinches-Enxoé

Durante os trabalhos de prospecção identificaram-se 49 sítios na área envolvente às infra-estruturas do Adutor de Brinches-Enxoé, sendo que, do conjunto, 16 irão sofrer um impacte directo consequente da construção deste adutor.

No troço que liga a barragem de Brinches à Central Hidroeléctrica de Serpa são oito os sítios afectados. O sítio de **Alpendres 3 (ID18)** é composto por três núcleos: o ID18a corresponde ao espaço habitacional, onde ocorre uma concentração densa de cerâmica comum e de construção por cerca de 2 hectares, sendo de realçar o bom estado de conservação do material. Apesar do material de construção surgir em maior quantidade, a cerâmica comum está bem representada, tendo-se observado cerâmica fina. Do conjunto destaca-se uma ficha de jogo com 1,3cm de diâmetro por 0,4cm de espessura, produzida a partir de um fragmento de *terra sigillata* hispânica (ver Fotografia VI.2.2, Anexo VI.2 do Volume IV). O núcleo ID18b corresponde a uma área de corta, onde para além dos cortes nos afloramentos, se pode igualmente observar alguma cerâmica comum e escórias (ver Fotografias VI.2.3 e VI.2.4, Anexo VI.2 do Volume IV). O núcleo 18c destaca-se pela grande concentração de





blocos de escória e pela particularidade do caminho de acesso ao Monte dos Alpendres, que neste troço possui características muito particulares, como o próprio desgaste do afloramento ou as pedras estruturadas a limitar o percurso (ver Fotografia VI.2.5, Anexo VI.2 do Volume IV). Uma leitura do conjunto arqueológico revela uma riqueza de elevado valor patrimonial. É de referir que o sítio já foi sujeito a acções de diagnóstico na zona a afectar pela albufeira de Serpa, que corresponde ao limite do perímetro do sítio, não se tendo identificado contextos arqueológicos primários. No entanto, a afectação provocada pelo adutor será na zona de maior concentração de materiais, prevendo-se que os núcleos ID18a e ID18b venham a sofrer uma afectação negativa de ampla magnitude, o que corresponde a um impacte *muito significativo*.

O sítio **Corte de Poço 1 (ID113)** corresponde a um casal romano com uma área de ocupação que ultrapassa os 3,5 hectares. O sítio encontra-se num excelente estado de conservação, podendo-se observar um talude artificial no limite Norte (ver Fotografia VI.2.6, Anexo VI.2 do Volume IV). Ao longo da vertente do talude (ver Fotografia VI.2.7, Anexo VI.2 do Volume IV) e até à margem do Barranco de Grafanes surgem bastantes materiais, sendo de destacar a identificação de um bloco de muro constituído por quatro tijolos *quadratum* argamassados tipo coluna ou ombreira (ver Fotografia VI.2.8, Anexo VI.2 do Volume IV). O adutor irá atravessar este sítio provocando um impacte negativo *muito significativo*.

Associado a este sítio, a cerca de 500m NNE, identificou-se o pequeno sítio de **Corte do Poço 2 (ID111)**. Pela posição que ocupa, julga-se que deveria funcionar como apoio satélite de Corte de Poço 1. Este sítio individualiza-se por ser composto por dois núcleos: o núcleo principal (núcleo a) ocupa cerca de 0,5 hectares no topo de uma pequena elevação e não será afectado de forma directa pelo projecto. A cerca de 60m SW, sobre a linha de água sazonal, identificou-se uma grande concentração de pedra argamassada com cal hidráulica (ou *opus cimenticium*) e alguma cerâmica de construção romana (ver Fotografia VI.2.9, Anexo VI.2 do Volume IV). A mancha de dispersão, que se identificou como núcleo b, não ultrapassa os 1500 m². Este núcleo será interceptado pela construção do adutor criando um impacte negativo *muito significativo*.

O casal moderno identificado como **Gato de Baixo 6 (ID101)** não atinge os 0,5ha (ver Fotografia VI.2.10, Anexo VI.2 do Volume IV). No local identificou-se uma concentração média, mas constante, de materiais cerâmicos, dos quais se destacam as cerâmicas comuns finas e grosseiras, incluindo alguidares com vidrado interior verde, e a telha de meia cana fina. De acordo com os vestígios observados considera-se que o arqueossítio possui um valor patrimonial médio. Em função dos elementos em ponderação avalia-se o impacte de negativo *significativo*.

A cerca de 200m N de Corte de Poço 1 identificou-se um outro núcleo, identificado como **Corte de Poço 3 (ID114)**, que deveria igualmente funcionar como apoio da casa principal (ver Fotografia VI.2.11, Anexo VI.2 do Volume IV). Do conjunto de material é de destacar um tijolo de *praeefurnium*. Os materiais romanos estão



bastante concentrados, numa área que não deve ultrapassar os 1000 m², surgindo depois de forma mais dispersa por uma área bastante extensa. A ocupação romana sobrepôs-se a uma ocupação mais antiga de época pré-histórica. Os materiais de produção manual (ver Fotografia VI.2.12, Anexo VI.2 do Volume IV) surgem sobretudo na vertente SW. De acordo com os vestígios à superfície o adutor deverá passar a cerca de 30 m, não devendo afectar contextos arqueológicos, avaliando-se assim o impacte de *pouco significativo*. No entanto, dada a densidade de vestígios que compõem o sítio de Corte de Poço, devem ser tomadas algumas medidas preventivas, as quais serão expostas no ponto correspondente.

Em **Outeiro Alto (ID164)** identificou-se isoladamente uma lasca de quartzito, não se tendo identificado outros materiais na envolvente. Assim, considera-se tratar-se de um achado isolado de baixo valor patrimonial, e consequentemente, avalia-se o impacte como *pouco significativo*.

É ainda afectado pelo adutor o sítio de **Outeiro Alto 3 (ID116)** que corresponde a um pequeno sítio moderno de baixo valor patrimonial. A ponderação do valor patrimonial com a magnitude parcial permite avaliar o impacte como *pouco significativo*.

No troço que liga a barragem de Brinches à Central Hidroeléctrica de Serpa será construído o reservatório de Brinches-Sul que terá como impacte directo a submersão parcial do sítio do **Outeiro Alto 2 (ID112)**. A incidência dos materiais ocorre sobretudo no topo da elevação e ao longo de parte da vertente, numa área aproximada de 1 ha (ver Fotografia VI.2.13, Anexo VI.2 do Volume IV). Pelo que é possível observar, atribui-se ao sítio um valor patrimonial médio. A afectação será ampla e decorrerá sobretudo da desmatização da área a inundar do reservatório. De facto, o arranque não controlado da vegetação e a limpeza de terreno implica a movimentação do subsolo e, consequentemente, alterações/destruições dos contextos arqueológicos. Neste sentido, avalia-se o impacte como *significativo*, sendo necessário aplicar um conjunto de medidas, a expor no ponto respeitante às medidas de minimização.

O troço do adutor que faz a ligação entre a intercepção que deriva para a Central Hidroeléctrica de Serpa e as barragens de Enxoé e da Laje irá afectar seis arqueosítios, um elemento arquitectónico e outro etnográfico.

No sítio **Montinho 1 (ID127)** identificou-se uma grande densidade de material cujas características morfológico-tipológicas permitem atribuir uma cronologia do neolítico final/calcolítico, sendo de destacar a cerâmica carenada e os fragmentos de dormentes (ver Fotografias VI.2.14 e VI.2.16, Anexo VI.2 do Volume IV) Os materiais ocorrem sobretudo na plataforma e vertente Oeste (ver Fotografia VI.2.15, Anexo VI.2 do Volume IV), no entanto, a escassez de materiais identificados na vertente Este deverá decorrer do tipo de ocupação do solo, presentemente a ser utilizado como cercado de gado. O sítio encontra-se em elevado estado de conservação, atribuindo-se-lhe um valor patrimonial elevado. O impacte previsto é de magnitude parcial, resultando um impacte negativo *significativo*.





A *villa* da **Loja 1 (ID75)** estende-se por uma área aproximada de 16 ha (ver Fotografia VI.2.17, Anexo VI.2 do Volume IV), tendo-se observado no local uma grande concentração de espólio romano, nomeadamente, cerâmica de construção e comum, *terra sigillata* hispânica, *terra sigillata* clara D e A, ânfora, mós, mármore de revestimento e troços de muro (ver Fotografia VI.2.18, Anexo VI.2 do Volume IV). Junto à linha de água (ID75a) encontram-se dois silhares de grandes dimensões (ver Fotografia VI.2.19, Anexo VI.2 do Volume IV). A *villa* será interceptada no limite Sul, ao longo da ribeira de Enxoé. Por ser um arqueosítio de elevado valor patrimonial, avalia-se o impacte como negativo e *muito significativo*.

Imediatamente a Este da Loja 1 existe uma concentração de blocos de escória juntamente com algumas cerâmicas. A maior concentração de materiais surge sobretudo nas proximidades do actual monte, parecendo, o limite Sul, corresponder já à dispersão dos materiais. Apesar da proximidade à *villa*, individualizou-se esta ocorrência, que se designou de **Loja 4 (ID78)** (ver Fotografia VI.2.20, Anexo VI.2 do Volume IV). O arqueosítio aparenta uma conservação média, e pela relação que terá com a *villa*, considera-se que terá um valor patrimonial médio. Prevê-se uma magnitude parcial de impacte, a incidir no limite Sul do sítio. É de salientar que o limite Sul destes arqueosítios já foi sujeito a acções de diagnóstico, na sequência do Projecto de Execução da Barragem de Serpa, tendo-se identificado uma sepultura romana.

Associado à Loja 1 surge, a cerca de 650 m, o sítio **Loja 5 (ID79)**. Pelas características que apresenta, nomeadamente, uma área de ocupação de cerca de 4 ha, deverá corresponder a um casal (ver Fotografia VI.2.21, Anexo VI.2 do Volume IV). Pela relação que possui com a paisagem arqueológica e pelo elevado estado de conservação, considera-se que o sítio apresenta elevado valor patrimonial. A magnitude de impacte será pontual. Da ponderação dos vários factores resulta uma avaliação de impacte negativa *significativa*.

O sítio **Chilra 1 (ID2)** corresponde a um pequeno sítio de cronologia romana localizado sobre um pequeno cabeço na margem esquerda da ribeira do Enxoé. No local são observáveis fragmentos de cerâmica de construção comum por uma área bastante reduzida. Os materiais são escassos, mas o tipo de implantação e de exploração do solo sugerem uma conservação média do sítio, o que se traduz num valor patrimonial médio. Como se considera que o impacte será de magnitude ampla, avalia-se que o impacte seja *significativo*.

O sítio de **Alpendres de Lagares 2 (ID50)** localiza-se próximo da barragem de Enxoé, num topo de cabeço rodeado por acessos à barragem (ver Fotografia VI.2.22, Anexo VI.2 do Volume IV). No local pode-se observar uma grande concentração de cerâmica comum e de construção, sobretudo nos caminhos, já que na restante área a vegetação é bastante densa. Num local bastante visível da vertente Norte encontra-se um peso de lagar (ver Fotografia VI.2.23, Anexo VI.2 do Volume IV) com vestígios de desgaste e de utilização indevida pelos populares, que ocorrem ao local no decorrer de actividades de lazer. Os vários elementos que compõem o sítio permitem avaliá-lo de elevado valor patrimonial. Pela proximidade do local à infra-estrutura considera-se



que a magnitude de impacte é pontual. Pela ponderação das várias condicionantes prevê-se um impacte negativo *significativo*.

O único elemento arquitectónico sujeito a afectação é o moinho de água identificado como **Pego da Vaca 1 (ID132)**. O moinho possui a tipologia tradicional dos moinhos do Guadiana, onde predominam os tectos em abóbada (ver Fotografia VI.2.24, Anexo VI.2 do Volume IV). Prevê-se que a afectação do moinho seja pontual, pois apesar de a infra-estrutura estar prevista a uma distância um pouco superior a 10m, a visibilidade e localização sobre a ribeira de Enxoé conferem-lhe protecção natural, sendo assim avaliado o impacte de *pouco significativo*. No entanto, deverão ser adoptadas medidas preventivas contra eventuais agressões resultantes de uma má utilização do espaço no decorrer da obra.

No limite da *villa*, junto à ribeira de Enxoé existe um poço - **Loja 6 (ID80)**, construído em pedra e com bebedouro para animais. Este poço tem a particularidade de a parede estreitar de diâmetro junto à boca (ver Fotografia VI.2.25, Anexo VI.2 do Volume IV). Apesar de se encontrar a uma distância reduzida do local para onde está projectado o adutor, não se prevê que haja necessidade de destruição da estrutura, podendo, no entanto, ocorrer acidentes resultantes da movimentação da maquinaria. Neste sentido, avalia-se o impacte como *pouco significativo*, devendo-se adoptar medidas para a preservação da estrutura.

O reservatório dos Montinhos não provoca qualquer afectação patrimonial, tendo-se identificado apenas um sítio - o Montinho 5 (ID128) localizado a mais de 150 m de distância do NPA.

Afectação decorrente da construção do Adutor de Serpa

No corredor prospectado para avaliação de impactes patrimoniais resultantes da construção do adutor de Serpa foram identificadas 25 ocorrências, prevendo-se um impacte negativo directo para nove delas.

Entre a barragem de Serpa e o reservatório de Serpa-Norte prevê-se a afectação dos sítios Torre de Lóbio 1 (ID10), Torre de Lóbio 5 (ID123) e Retorta (ID136). O sítio de **Torre de Lóbio 1 (ID10)** é um povoado datado do neolítico final/calcolítico com ocupação sobreposta de época romana (ver Fotografia VI.2.26, Anexo VI.2 do Volume IV). Os materiais ocorrem sobretudo no topo da elevação, surgindo em menor densidade na vertente Sul (ver Fotografia VI.2.27, Anexo VI.2 do Volume IV). O sítio enquadra-se na paisagem arqueológica que caracteriza o vale do Enxoé, assumindo um elevado valor patrimonial. Apesar da magnitude pontual, o elevado valor patrimonial do sítio faz com que o impacte seja avaliado como *significativo*.

A cerca de 500 m SSE, identificou-se uma nova concentração de materiais de cariz pré-histórico, a qual se designou de **Torre de Lóbio 5 (ID123)**, mas sem se conseguir uma cronologia mais apurada. Apesar do local apresentar baixa visibilidade, foi possível identificar cerâmica manual e alguns fragmentos de





dormente/movente. O tipo de fractura das cerâmicas faz supor que os contextos se encontrem relativamente bem preservados. A densidade de materiais sugere que o sítio possua um valor patrimonial médio que, associado a um impacte de magnitude parcial, permite avaliar o impacte como *significativo*.

O **Monte da Retorta (ID136)** é o único elemento de cariz arquitectónico com afectação resultante da construção do adutor de Serpa. O edifício principal está datado de 1902 e é um edifício de dois pisos, onde a entrada principal, virada a Sul, é marcada por uma arcaria de sete arcos de volta perfeita decorada a relevo com motivos florais (flor de Liz) (ver Fotografia VI.2.28, Anexo VI.2 do Volume IV). As laterais destacam-se por possuírem, ao centro, duas janelas em arco, de volta perfeita, com vitral emolduradas por uma decoração geométrica. As bases dos pés direitos são decoradas com volutas. A cobertura é marcada pela presença de balaustrada. Actualmente, este espaço encontra-se em processo de recuperação para exploração como Turismo Rural (ver Fotografia VI.2.29, Anexo VI.2 do Volume IV). De acordo com o projecto, o adutor será colocado muito próximo do edifício principal, a uma distância que não ultrapassará os 40 m. Considera-se assim que a magnitude de impacte será pontual, resultando um impacte *significativo*.

Desde do reservatório de Serpa-Norte até ao término do adutor, na zona da Guadalupe, prevêem-se impactes negativos sobre os sítios Folgão (ID139), Alto de Brinches (ID156), Olival da Peste 1 (ID25), Serpa 3 (ID143), Minas de Vale de Paus 2 (ID144) e S. Gens (ID145).

O sítio **Folgão (ID139)** situa-se a SE do reservatório Serpa-Norte (ver Fotografia VI.2.30, Anexo VI.2 do Volume IV) e será interceptado a Este pelo adutor. No local pode-se observar uma concentração de cerâmica de cariz romana, nomeadamente, fragmentos de *tegulae*, sobretudo junto dos amontoados de pedras existentes. O sítio está classificado de valor patrimonial médio e a magnitude de impacte será parcial. Da ponderação dos vários elementos resulta uma avaliação do impacte como negativo *significativo*.

A *villa* de **Olival da Peste 1 (ID25)** situa-se a Norte da vila de Serpa e ocupa todo o cabeço por uma área aproximada de 6 ha (ver Fotografia VI.2.31, Anexo VI.2 do Volume IV). A visibilidade para NE é bastante reduzida não sendo possível perceber se ocorrem vestígios até próximo do barranco das Águas Livres, como acontece nos arqueosítios de tipologia e cronologia idêntica. A *villa* está bem conservada, possuindo um elevado valor patrimonial. A afectação será de magnitude parcial. Em função dos elementos ponderativos avalia-se o impacte como negativo *significativo*.

Entre o perímetro Este da vila de Serpa e o IP8 identificou-se, numa área de seis hectares, uma mancha de dispersão de materiais maioritariamente incaracterísticos. No entanto, foi possível identificar um conjunto de cariz romano, nomeadamente, cerâmica comum e de construção (*tegulae*) e escória. Ao sítio foi atribuída a designação de **Serpa 3 (ID143)**. Pela realidade observada parece que o local deverá ter tido uma ocupação romana e que, por se localizar no perímetro da zona nova da vila de Serpa, terá sido utilizado de forma



esporádica para despejo de entulhos. O sítio será interceptado pelo adutor no limite junto ao IP8, provocando um impacte de magnitude parcial, resultando um impacte negativo *significativo*.

Próximo do barranco das Águas Livres encontra-se registado em bibliografia o sítio do **Alto de Brinches (ID156)**. No entanto, no decorrer das prospecções não foram identificados quaisquer vestígios. Esta situação poderá decorrer da fraca visibilidade do terreno, o que coloca algumas reservas quanto à avaliação da significância de impacte. Assim, apesar de não se terem identificado vestígios arqueológicos, o facto de haver registos anteriores da sua presença condiciona a avaliação do impacte a *pouco significativo*, devendo-se adoptar as medidas preventivas apresentadas no ponto dedicado às medidas de minimização.

O povoado da idade do bronze localizado no cabeço de **S. Gens**, e que dá nome ao povoado (**ID145**), terá ocupado todo o topo de cabeço onde hoje se ergue a ermida de Nossa Senhora da Guadalupe, e a vertente SE (ver Fotografia VI.2.32, Anexo VI.2 do Volume IV), onde ainda se podem observar bastantes vestígios móveis, podendo-se destacar do conjunto cerâmico fundos em calote e os bordos direitos de lábios arredondados. Do conjunto lítico destacam-se uma lasca em sílex e um núcleo em jaspe. Há ainda a referir a identificação de um segmento mesial de um instrumento em metal (faca?) em bronze (?)(ver Fotografia VI.2.33 e VI.2.34, Anexo VI.2 do Volume IV). A cronologia é atribuída por um fragmento de cerâmica decorada a brunido recolhido pelo Eng.º Monge Soares. Da ponderação da magnitude parcial com o elevado valor patrimonial resulta uma avaliação de impacte negativa *significativa*.

As **Minas de Vale de Paus 2 (ID144)** caracterizam-se pela presença de uma série de cortas a céu aberto (ver Fotografia VI.2.35, Anexo VI.2 do Volume IV) dispersas por uma extensa área. O sítio está referido com dois núcleos (ID144a e ID144b) porque se encontra dividido por uma barreira artificial (IP8) e por uma barreira natural onde não se identificaram cortas. Os materiais móveis identificados são muito escassos, reduzindo-se a algumas cerâmicas comuns muito fragmentadas. A afectação será de magnitude pontual, avaliando-se o impacte de negativo *pouco significativo*.

5.7.3. Fase de exploração

Durante a fase de exploração não se prevêem, à partida, impactes importantes sobre as ocorrências patrimoniais inventariadas. Poderão, eventualmente, ocorrer impactes devido aos trabalhos de manutenção das infra-estruturas, caso estes impliquem trabalhos de movimentação de terras em zonas não afectadas na fase de construção.





Manutenção das infra-estruturas

Na fase de exploração podem-se considerar como acções impactantes as obras de manutenção das infra-estruturas. As acções de manutenção/conservação das infra-estruturas implicarão obras pontuais com eventual afectação do subsolo, no entanto, uma vez que esta área já foi intervencionada na fase de construção, não se esperam impactes significativos. No caso de ser necessária uma intervenção de grande envergadura no local onde existam vestígios arqueológicos deverão ser aplicadas as medidas de minimização definidas para as fases prévia à obra e de construção, nomeadamente o acompanhamento arqueológico das obras, dependendo do potencial científico do sítio a afectar e da natureza da intervenção.

5.7.4. Fase de desactivação

Durante a fase de desactivação não se prevêem, à partida, impactes importantes sobre as ocorrências patrimoniais inventariadas. Poderão, eventualmente, ocorrer impactes devido aos trabalhos de desmantelamento das infra-estruturas, caso estes impliquem movimentação de terras em zonas não afectadas na fase de construção.

5.7.5. Síntese

O presente estudo permite ter uma perspectiva global do impacte que a implementação dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa terão sobre o património histórico-cultural.

De uma forma generalista pode-se dizer que, dos 82 sítios inventariados, 26 terão uma afectação directa, o que corresponde a 31-32% do global. É evidente o destaque que os sítios arqueológicos assumem no número de afectações directas, com 20 ocorrências.

No quadro seguinte sintetizam-se as categorias patrimoniais afectadas e os tipos de impactes, em função da infra-estrutura em causa.

Quadro 5.7.2 – Síntese de ocorrências patrimoniais

Infraestrutura (adutor)	Tipo de impacte	Categoria patrimonial			Total directo	Total sem impacte
		Arqueológico	Etnográfico	Arquitectónico		
Pedrógão	Directo	1	--	--	1	--
	Sem impacte	6	2	3	--	11
Brinches-Enxoé	Directo	14	2		16	--



	Sem impacte	26	4	2	--	32
Serpa	Directo	8	--	1	9	
	Sem impacte	9	4	1		14
Total		64	12	7	26	57

Para os 26 sítios directamente afectados, apresentam-se nos quadros 5.7.3 a 4.7.5, respectivamente, o número de sítios em cada classe de magnitude, valor patrimonial, e significância de impacte.

Quadro 5.7.3 – Síntese da magnitude de impactes

Total	Ampla	Parcial	Pontual	Indeterminado
4	6	7	8	1

Quadro 5.7.4 – Síntese do valor patrimonial

Elevado	Médio	Baixo	Indeterminado
13	7	5	1

Quadro 5.7.5 – Síntese de significância de impacte

Muito significativo	Significativo	Pouco significativo
4	15	7

De acordo com a tabela anteriormente elaborada para avaliação de impactes, é possível integrar os sítios nos seguintes grupos:

- **Sítios com impacte muito significativo:** os que possuem um valor patrimonial elevado e uma magnitude de impacte total – Corte de Poço 2 (ID111a); os que possuem um valor patrimonial elevado e magnitude ampla – Alpendres 3 (ID18), Loja 1 (ID75), Corte do Poço 1 (ID113);
- **Sítios com impacte significativo:** os que possuem um valor patrimonial elevado e uma magnitude parcial – Montinho 1 (ID127), Olival da Peste 1 (ID25), Serpa 3 (ID143) e S. Gens (ID145); os que possuem um valor patrimonial elevado e uma magnitude de impacte pontual – Torre de Lóbio 1 (ID10), Alpendres de Lagares 2 (ID50), Loja 5 (ID79) e Monte da Retorta (ID136); os que possuem um valor patrimonial médio e uma magnitude de impacte ampla – Chilra 1 (ID2), Gato de Baixo 6 (ID101), Outeiro Alto 2 (ID112); os que possuem um valor patrimonial médio e uma magnitude de impacte parcial – Loja 4 (ID78), Torre de Lóbio 5 (ID123), Folgão (ID139); e os que possuem um valor patrimonial indeterminado e uma magnitude de impacte total – Alto de Brinches (ID156);
- **Sítios com impacte pouco significativo:** Sítios de elevado valor patrimonial mas de magnitude indeterminada – Corte do Poço 3 (ID114); sítios de valor patrimonial médio e de magnitude de impacte pontual – Pego da Vaca 1 (ID132); sítios de baixo valor patrimonial e de magnitude de



impacte total – Outeiro Alto (ID164) e Parreirinha 2 (ID108); sítios de baixo valor patrimonial e de magnitude de impacte parcial – Outeiro Alto 3 (ID116); sítios de baixo valor patrimonial e de magnitude de impacte pontual – Mina de Vale de Paus 2 (ID144) e Loja 6 (ID80).

É de salientar que existe um conjunto de sítios que irão sofrer um impacte cumulativo com o Projecto de Execução dos Blocos de Rega. Estes sítios são apresentados no quadro 5.7.6.

Quadro 5.7.6 – Impactes cumulativos entre projectos do EFMA

Projectos integrados no EFMA	Sítios arqueológicos com impactes cumulativos
Bloco de Rega de Serpa	Alpendres 3 (ID18), Olival da peste (ID25)
Bloco de Rega de Brinches Enxoé	Loja 1 (ID75), Loja 4 (ID78) e Loja 5 (ID79)
Bloco de Rega de Brinches	Outeiro Alto 2 (ID112), Gato de Baixo 6 (ID101) e Parreirinha 2 (ID108)

Pode concluir-se que a concretização do projecto dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa implica a ocorrência de impactes negativos, na fase de construção, para o património histórico-cultural da região, que variam entre o pouco significativo e o muito significativo, consoante o valor patrimonial e a magnitude do impacte. Avaliando o projecto na globalidade, e assumindo a adopção e concretização de todas as medidas de mitigação propostas no capítulo correspondente, avalia-se o impacte global como negativo, de magnitude parcial e significativo.

5.8. Paisagem

5.8.1. Introdução e metodologia de avaliação

Tendo por base a caracterização da situação de referência, nomeadamente as unidades e subunidades de paisagem definidas e cartografadas (Carta 17, Volume III), foi possível definir os impactes na paisagem relacionados com a implementação do projecto.

A abordagem seguida tem por base a análise da relação entre o tipo de acções a implementar e as unidades e subunidades de paisagem nas quais se pretendem inserir. Desta forma, é possível perceber as implicações que a implementação do projecto terá na paisagem.

Para estimar os impactes na paisagem utilizou-se o parâmetro sensibilidade visual. A sensibilidade visual de uma paisagem está relacionada com a capacidade que esta possui para absorver ou suportar alterações sem que se produza nela uma deterioração significativa. Assim, quanto maior for a capacidade de absorção de uma paisagem relativamente a determinada intervenção, menor será a sua sensibilidade visual. A sensibilidade



visual pode ser avaliada através da análise das seguintes componentes da paisagem: aspectos biofísicos, aspectos visuais, aspectos histórico-culturais e uso do solo.

No Quadro 5.8.1 sintetizam-se as características mais relevantes de cada componente da paisagem e o modo como se relacionam com a sensibilidade visual. Com base nestes parâmetros, definiu-se a sensibilidade visual das unidades de paisagem cartografadas (Quadro 5.8.2).

Quadro 5.8.1 – Componentes da paisagem e sensibilidade visual

Componentes da Paisagem		Sensibilidade Visual
Aspectos biofísicos	morfologia	- aumenta com o declive, devido a um maior ângulo de visão; - aumenta com exposições a Sul e a Poente, devido à maior iluminação.
	factores biológicos	- aumenta com a densidade, variação sazonal, e contraste do coberto vegetal com o solo; - diminui com a complexidade /estratificação, com a altura do coberto vegetal, e com o contraste cromático entre espécies vegetais.
Aspectos visuais	bacia visual	- aumenta com a dimensão da bacia visual; - diminui com a complexidade da bacia visual; - aumenta com a altura relativa do ponto visado em relação à bacia visual, devido aos ângulos visuais de maior incidência.
	acessibilidades	- aumenta com a facilidade de aceder à visualização de uma unidade de paisagem.
Aspectos histórico-culturais	elementos construídos	- aumenta com a presença de valores singulares, como edifícios, construções e sítios com interesse histórico ou tradicional.
Uso do solo		- diminui com a diversidade e intensidade do uso do solo.; - aumenta com a monotonia da matriz de uso do solo.

Quadro 5.8.2 – Sensibilidade visual das unidades de paisagem

Unidades de paisagem	Subunidades de paisagem	Sensibilidade visual da paisagem
1. Zonas aplanadas	1.A. paisagem construída	baixa
	1.B. paisagem agrícola anual	elevada
	1.C. paisagem agrícola permanente	moderada a elevada
	1.D. paisagem florestal	baixa a moderada
	1.E. vales e superfícies de água	elevada
2. Zonas onduladas	2.A. paisagem construída	baixa
	2.B. paisagem agrícola anual	elevada
	2.C. paisagem agrícola permanente	moderada a elevada
	2.D. paisagem florestal	baixa a moderada
	2.E. vales e superfícies de água	elevada
3. Zonas de colinas	3.A. paisagem construída	baixa
	3.B. paisagem agrícola anual	elevada



	3.C. Paisagem agrícola permanente	moderada a elevada
	3.D. paisagem florestal	moderada
	3.E. vales e superfícies de água	elevada
4. Zonas enrugadas	4.A. paisagem construída	moderada
	4.B. paisagem agrícola anual	elevada
	4.C. paisagem agrícola permanente	moderada a elevada
	4.D. paisagem florestal	baixa a moderada
	4.E. vales e superfícies de água	elevada

A sensibilidade visual de cada unidade e subunidade de paisagem traduz a sua vulnerabilidade quando submetida a uma acção perturbadora, mas o tipo de acção exercida sobre a unidade de paisagem terá influência no significado e na magnitude dos impactes produzidos. Neste âmbito, o parâmetro sensibilidade visual constitui um factor de referência para a determinação dos impactes sobre a paisagem, para os quais se analisaram, sobretudo, as questões relacionadas com os aspectos visuais directamente relacionados com as intervenções previstas e com a sensibilidade visual das unidades e subunidades de paisagem.

Nos subcapítulos seguintes identificam-se os impactes previstos sobre a paisagem, nas fases de construção, de exploração e de desactivação.

5.8.2. Fase de construção

Na fase de construção prevêem-se alterações na paisagem relacionadas com a preparação das obras e com a execução das infraestruturas de projecto. Durante esta fase, que se prevê vir a ser longa (só no caso do Adutor do Pedrógão são estimados no projecto 22 meses para a execução da obra), as áreas a intervencionar apresentarão um aspecto degradado, sendo ainda alterado o seu uso do solo para afectação às intervenções previstas. Estes factos terão naturalmente consequências em termos visuais e na qualidade da paisagem nas zonas de intervenção e na sua envolvente directa. Entre as acções potencialmente geradoras de impactes sobre a paisagem, são de referir:

- a instalação dos estaleiros;
- a construção dos reservatórios;
- a construção da estação elevatória;
- a construção das condutas;
- a construção dos canais;
- a deposição de terras sobrantes.

Seguidamente, apresenta-se uma explicação dos impactes esperados relativamente a cada acção de projecto referida.



Instalação dos estaleiros

As áreas para instalação dos estaleiros de apoio à obra estão já delimitadas no caso do projecto do Adutor do Pedrógão, não estando no entanto definidas, tanto no que se refere à sua localização como no que se refere à sua dimensão, no caso dos projectos dos adutores de Brinches-Enxoé e de Serpa, assim como das restantes infraestruturas em avaliação.

Para a implantação das áreas de estaleiros de apoio à obra será necessária a afectação de uma área que assuma essa função, assim como a sua vedação de acordo com a legislação em vigor, com potenciais impactes visuais negativos relacionados com os seguintes factores:

- anexação e alteração do uso do solo da área onde se implantarem os estaleiros, assim como a sua regularização, eventual desmatação e corte de árvores (dependendo da subunidade de paisagem em causa), impermeabilização, implantação de edifícios e de contentores, etc.;
- intrusão visual da estruturas construídas associadas ao estaleiro, contribuindo para a degradação pontual da paisagem;
- Deposição de materiais diversos e a movimentação de máquinas e veículos na zona dos estaleiros e sua envolvente.

No caso das zonas de estaleiro que já se encontram definidas, ambas têm áreas semelhantes (da ordem dos 8500 m²), verificando-se duas situações distintas:

- a área de estaleiro próxima da bifurcação do canal é coincidente com zonas aplanadas e onduladas e com a subunidade de paisagem agrícola anual, sendo envolvida por paisagem agrícola permanente. Neste contexto, a área de estaleiro deverá ser visível na área de incidência do campo visual proporcionado pela subunidade de paisagem agrícola anual, e ser relativamente contido em termos visuais pela envolvente com coberto arbóreo. Neste âmbito, deverão ocorrer impactes visuais negativos, significativos, mas de magnitude reduzida, dado o factor de integração visual proporcionado pela envolvente, e com carácter local;
- a área de estaleiro junto ao reservatório da Orada é coincidente com uma zona aplanada e com a subunidade de paisagem agrícola permanente, nomeadamente com montado, e envolvida por olival. Neste caso, será necessário o abate das árvores, com a consequente simplificação da paisagem na área do estaleiro, o que levará a impactes visuais. No entanto, durante a obra, o estaleiro ficará relativamente integrado em termos visuais devido às características da envolvente, considerando-se, à semelhança do que foi referido para o outro estaleiro, que deverão ocorrer impactes visuais negativos, significativos, de magnitude reduzida e com carácter local.





No caso das restantes áreas de estaleiro, ainda a definir, os impactes visuais que lhes estarão associados serão igualmente negativos, sendo mais ou menos significativos consoante o local onde se implantarem e as características da sua envolvente. Poderá ainda ocorrer a situação de serem utilizados estaleiros já existentes, envolvidos nas obras que deverão decorrer na envolvente da área do projecto para implementação dos blocos de rega do subsistema do Ardila. Neste caso, os impactes na paisagem decorrentes deste projecto serão nulos, uma vez que as estruturas são pré-existentes.

Nos restantes casos, os impactes visuais esperam-se tanto menores quanto maior for a contenção visual das áreas onde se localizarão os estaleiros, ou seja, quanto menos movimentado for o relevo e quanto mais denso for o coberto vegetal. Serão ainda menores nos casos em que os estaleiros se localizarem em zonas já construídas (negativos pouco significativos) e maiores nas áreas de paisagem agrícola anual (negativos significativos) que não sejam envolvidas de forma directa por paisagem agrícola permanente ou por paisagem florestal, dado que, nestes casos, a ausência de coberto vegetal de grande porte potencia a exposição visual. No entanto, serão menores, caso sejam implantados em áreas de paisagem agrícola anual envolvidas por paisagem agrícola permanente ou florestal, já que estas poderão conter os estaleiros em termos visuais, e não será necessário desmatar grandes áreas.

Face ao exposto, considera-se que os impactes visuais relacionados com a implantação das novas áreas de estaleiros deverão variar entre negativos pouco significativos (quando implantados em paisagem construída) e significativos (quando implantados nas subunidades de paisagem agrícola anual, permanente e florestal), desde que sejam implementadas as medidas de minimização previstas, incluindo as definidas no Plano de Recuperação Biofísica especificamente para os estaleiros. A aplicação destas medidas deverá ainda levar a que os impactes relacionados com a implantação dos estaleiros sejam temporários (tanto neste caso como nos casos em que as áreas de estaleiros já se encontram definidas), devido à reposição da situação original ou de outra que esteja prevista. Por esse motivo, os impactes previstos serão reversíveis. No entanto, a reversibilidade poderá ser de curto e longo prazo, dependendo das subunidades de paisagem afectadas (será menor no caso da paisagem construída e da paisagem agrícola anual e maior no caso da paisagem agrícola permanente e florestal, caso a vegetação tenha um porte elevado, uma vez que esta demorará a crescer novamente). A magnitude dos impactes visuais relacionados com a implantação dos estaleiros dependerá da área a afectar e das suas características específicas.

Construção dos reservatórios

Os reservatórios previstos no projecto são de três tipos: uma pequena barragem de aterro, quatro reservatórios semi-escavados e um reservatório circular em betão armado.



No primeiro caso, a **barragem de aterro** correspondente ao reservatório da Orada, prevê-se que à sua execução estejam associadas diversas acções/resultados que afectarão a qualidade visual da paisagem da área de estudo, com a degradação generalizada da área da barragem, do reservatório e da envolvente directa, devido às acções a desenvolver na obra, nomeadamente:

- alteração do relevo na zona da implantação da barragem, com a constituição de um aterro com altura da ordem dos 15 metros e com cerca de 200 metros de comprimento;
- desmatação da zona de implantação da barragem e das infraestruturas e acessos associados, onde actualmente domina a subunidade de paisagem agrícola permanente, constituída por montados;
- desmatação do coberto vegetal de montado coincidente com a área a inundar, para constituição do reservatório, com a conseqüente simplificação da paisagem e abertura de vistas em termos locais;
- realização de escavações no interior da área a inundar para utilização das terras no núcleo do aterro da barragem;
- afectação da estrutura do vale do barranco da Azenha da Aldeia na zona onde se implantará a barragem.

Face ao exposto, prevê-se que a construção do reservatório leve à simplificação da paisagem e à degradação generalizada da sua área de intervenção, enquanto estiver a ser construído, o que provocará um impacto visual negativo até que este esteja terminado. Pelos motivos referidos, deverão ocorrer impactes significativos em termos locais, mas serão minimizados perante a envolvente devido ao facto da área ser enquadrada pela unidade de paisagem permanente, o que aumenta a possibilidade de integração visual da obra. Considera-se assim que a magnitude dos impactes será reduzida. Os impactes previstos deverão ainda ser directos e temporários, no que respeita às perturbações visuais causadas aquando da execução da obra.

No caso dos **reservatórios semi-escavados**, em termos gerais, serão realizadas escavações para constituição dos corpos dos reservatórios, assim como aterros, principalmente nos seus perímetros, sendo ainda impermeabilizados no interior com materiais adequados e os taludes exteriores revestidos com vegetação herbácea. Como resultado destas acções espera-se, à semelhança do referido para o caso anterior, a desmatação do coberto vegetal existente e a alteração do relevo na zona de implantação dos reservatórios, assim como a construção das estruturas associadas a cada um deles.

Por efeito destas acções prevê-se que, durante a fase de construção, ocorram impactes visuais *negativos* relacionados com a degradação em que se encontrará a área de cada reservatório aquando da execução da obra, mas que cessarão com o seu final.





O reservatório de Brinches Norte, com uma área de cerca de 23400m² (180x130 metros), localizar-se-á numa encosta virada a Sul, sendo o coroamento do reservatório à cota 137,40. Terá taludes de escavação no seu lado Nordeste e em parte do lado Noroeste, da ordem dos 2,5 metros de altura máxima. Nos restantes lados, o reservatório terá taludes em aterro, com altura máxima da ordem dos 5 metros.

O reservatório de Brinches-Sul localizar-se-á numa zona elevada, coincidente com uma colina com cotas mais elevadas da ordem dos 187 metros. O coroamento do reservatório será de 186.5 metros, ou seja, mais ou menos correspondente à cota mais elevada do terreno nesse local. No entanto, o reservatório estender-se-á até zonas de cotas mais baixas, pelo que serão necessários aterros exteriores com altura mínima da ordem dos 2 metros (no talude Noroeste do reservatório) e máxima da ordem dos 10,5 metros (no talude Sudoeste do reservatório) relativamente aos terrenos envolventes.

O reservatório de Montinhos localizar-se-á também numa zona elevada, com cotas mais altas da ordem dos 182 metros, tendo contornos irregulares para melhor se adaptar à topografia do local, constituída por diversas pequenas colinas. O coroamento do reservatório terá 181,75 metros, abrangendo as zonas de cotas mais elevadas presentes actualmente no terreno. Na transição da zona do coroamento para os terrenos envolventes serão executados taludes com uma altura máxima da ordem dos 15 metros (no talude Sul) e mínimas da ordem do 1 metro (no talude Sul e no talude Nascente).

O reservatório de Serpa-Norte localizar-se-á de forma adjacente à rede viária, numa zona altimetricamente mais elevada face à envolvente, com cotas máximas da ordem dos 188.5 metros, abrangendo predominantemente uma zona de encosta virada a Nascente. O coroamento do reservatório será de 190 metros, sendo necessários aterros na sua envolvente para transição do reservatório para o terreno natural, assim como escavações para constituir o interior do reservatório. Os aterros terão alturas máximas da ordem dos 6 metros (aterro Sul e Nascente), sendo mais baixos no lado confinante com a estrada (mínimos da ordem dos 1.7 metros). No lado Norte os aterros têm alturas da ordem dos 5 metros.

Dois dos reservatórios (Montinhos e Brinches-Sul) são coincidentes e enquadram-se na subunidade de paisagem agrícola permanente, o que deverá conduzir a uma alteração significativa do uso do solo por efeito das desmatações, mas também a uma relativa integração visual das obras perante a envolvente, precisamente devido à presença de coberto vegetal arbóreo. Esta questão é importante nestes dois reservatórios, uma vez que são os dois reservatórios semi-escavados que terão taludes mais altos. Mesmo assim, considera-se que são expectáveis impactes visuais negativos e significativos, mas de magnitude reduzida em ambos os casos, devido à relativa contenção visual.

Os outros dois reservatórios (Brinches Norte e Serpa-Norte) têm taludes mais baixos, ocupam áreas menores do que os anteriores, são coincidentes e estão enquadrados pela unidade de paisagem agrícola anual, que tem uma



maior sensibilidade visual que a paisagem agrícola permanente. No caso do reservatório de Serpa Norte, este encontra-se ainda ao longo da rede viária, pelo que se deverá verificar uma grande exposição visual das obras a realizar. Neste contexto, deverão verificar-se impactes visuais negativos, significativos, que poderão ter uma magnitude reduzida a média e um carácter local.

No caso do reservatório de Brinches Norte, este localiza-se também próximo da rede viária local, pelo que também são expectáveis impactes visuais negativos significativos, mas que neste caso se consideram de magnitude reduzida, pelas razões já referidas e pelas dimensões do reservatório. Terão ainda um carácter local.

No que se refere ao reservatório de Guadalupe, este será constituído por uma **estrutura em betão armado**, com uma altura da ordem dos 5 metros e com um diâmetro de cerca de 14 metros. Adjacente ao reservatório será ainda criada uma plataforma de serviço à cota 254, assim como uma vala de ligação à rede de drenagem natural. Para a constituição deste conjunto serão criados taludes em escavação na sua parte Norte, com alturas máximas da ordem dos 4.8 metros, e taludes em aterro na sua parte Sul, com alturas máximas da ordem do 1 metro. Apesar de se localizar numa zona de cotas elevadas e na proximidade da rede viária, o reservatório localiza-se no interior da unidade de paisagem agrícola permanente, pelo que, dada a altura das estruturas a construir e dos taludes, os impactes visuais relacionados com a sua construção deverão ser pouco significativos e de magnitude reduzida. Neste caso, uma vez que se trata de uma estrutura construída em altura, para além da desmatação do terreno e da sua preparação, deverão efectuar-se escavações para execução das fundações e, posteriormente, deverá ser erigida a estrutura do reservatório, que deverá surgir progressivamente.

Em todos os casos, espera-se que os impactes visuais relacionados com a degradação causada na fase de construção por efeito das obras vão decrescendo com a sua finalização, uma vez que as estruturas e áreas construídas vão ficando com um aspecto final.

Construção da estação elevatória

A estação elevatória de Serpa Norte ocupará uma área da ordem dos 1000 m², localizada contiguamente ao reservatório de Serpa-Norte, pelo que, para além de ficar implantada na subunidade de paisagem agrícola anual, se localiza próximo da rede viária. Neste contexto, as acções necessárias à sua construção (preparação do terreno, escavações, aterros e construção das estruturas propriamente ditas) deverão conduzir a impactes visuais perante a envolvente, que deverão ser cumulativos com os da construção do reservatório. No entanto, neste caso, espera-se que venha a ser erigida uma estrutura com uma altura da ordem de um edifício de 3 pisos (9 metros), que será igualmente visualizável. Para a criação da plataforma do edifício serão ainda efectuadas escavações e aterros, com alturas máximas respectivamente da ordem dos 3,5 e dos 3 metros. Será ainda realizado o caminho de acesso à estação elevatória, com a necessidade de taludes em aterro e escavação máximos da ordem dos 1,5 e 3,0 metros de altura, respectivamente.





Assim, em termos visuais, para além da degradação geral da paisagem na área onde serão implementadas as estruturas previstas, devido à realização das escavações e aterros necessários, deverão ainda verificar-se impactes visuais relacionados com a volumetria da estrutura a construir e o carácter degradado que deverá assumir enquanto não estiver terminada. Neste contexto, tratando-se da unidade de paisagem agrícola anual, a exposição visual será grande, pelo que se considera que se produzirão impactes negativos e significativos, mas de magnitude reduzida, uma vez que a estrutura a erigir não é muito grande, sendo equiparável aos edifícios construídos na envolvente, e que os impactes visuais relacionados com a construção destas estruturas se deverão diluir nos previstos com a construção do reservatório de Serpa-Norte, que ocupa uma área maior.

Os impactes visuais esperados com a construção da estação elevatória serão ainda directos e temporários quanto às degradações visuais causadas.

Construção das condutas

A construção das condutas terá associados impactes relacionados com a afectação de áreas lineares através das seguintes acções:

- remoção do coberto vegetal nos corredores definidos pelas infra-estruturas a construir;
- abertura de valas e o depósito de terras lateralmente às valas abertas para implantação das condutas, até serem reutilizadas ou transportadas para os locais definitivos;
- disposição das condutas no terreno e o posterior fecho das valas previamente abertas.

Para além destas intervenções, pontualmente, será necessário afectar áreas para além do corredor das condutas. No caso do adutor de Brinches-Enxoé, referem-se as três câmaras de válvulas de derivação (para a Central Hidroeléctrica de Serpa, para o Reservatório de Montinhos e para a Barragem da Laje), nas quais serão efectuadas escavações importantes para a elaboração das infra-estruturas assim como estruturas edificadas (com altura da ordem dos 5 metros no caso da central hidroeléctrica, e 3 metros no caso de Montinhos e da barragem da Laje). Serão afectadas áreas de implantação da ordem dos 85 m² (central hidroeléctrica), 75 m² (Montinhos) e 47m² (barragem da Laje). Nestes locais, as áreas de intervenção deverão ainda ser ligeiramente alargadas para serem efectuadas as ligações das condutas.

Também na zona do ponto de entrega para a Barragem do Enxoé se deverão verificar diversas escavações e construções, numa área de cerca de 60 m², que culminarão em plataformas construídas que ficarão sensivelmente ao nível do solo. Do mesmo modo, está prevista a obra terminal na Barragem do Enxoé, que deverá ser constituída por uma estrutura edificada, uma conduta e um pequeno canal e a respectiva transição, através de uma estrutura construída, com cerca de 2 metros de altura.



No caso do adutor de Serpa serão implantadas, ao longo do traçado da conduta, uma série de descargas de fundo, câmaras de seccionamento e ventosas, que levarão a um alargamento pontual da área de intervenção necessária para a construção das condutas, para que estas sejam construídas.

Face ao exposto, a construção dos troços em conduta deverá gerar impactes negativos, mais acentuados nas áreas com maior amplitude visual. Neste contexto, dada a artificialização já existente na área e a relativa contenção visual, considera-se que os impactes visuais serão pouco significativos quando as infraestruturas se dispuserem no interior das subunidades de paisagem construída. Do mesmo modo, devido à contenção visual proporcionada, considera-se que os impactes visuais deverão ser pouco significativos quando as intervenções se localizarem no interior da unidade de paisagem agrícola permanente. Nos casos em que as infraestruturas se dispuserem no interior da unidade paisagem agrícola anual, os impactes visuais deverão ser significativos, devido à potenciação da exposição visual, assim como quando coincidentes com a unidade de paisagem vales e superfícies de água, devido à afectação da vegetação ripícola presente, uma vez que esta permite uma leitura da estrutura da paisagem, que deverá ser afectada.

Tendo em consideração o quadro 4.8.3, pode concluir-se que deverão ocorrer impactes visuais negativos e significativos em cerca de 49% da área a construir com condutas (paisagem agrícola anual e vales), sendo pouco significativos nos restantes 51%, coincidentes com paisagem agrícola permanente.

Os impactes esperados deverão ser, pontualmente, mais significativos nas zonas onde serão implantadas as restantes estruturas que compõem os adutores (câmaras de válvulas de derivação, ponto de entrega para a barragem do Enxoé, descargas de fundo, câmaras de seccionamento e ventosas), assim como nas zonas de cruzamento com a rede viária principal, devido à maior exposição visual. Considera-se ainda que os impactes visuais serão em geral de magnitude reduzida, sendo esta pontualmente média nos casos em que as estruturas referidas anteriormente se localizarem na unidade de paisagem agrícola anual, devido à maior exposição visual. Serão ainda directos e temporários, uma vez que se espera que venha a ser reposta a situação original praticamente na totalidade, através da implementação das medidas previstas no Plano de Recuperação Biofísica (Anexo VIII, Volume IV), que deverá ser desenvolvido e aplicado durante a execução da obra.

Construção dos canais

À semelhança do que foi referido para as condutas, a construção dos canais previstos no adutor do Pedrógão terá associados impactes visuais relacionados com a afectação de áreas lineares extensas, nas quais serão executadas as seguintes acções:

- remoção do coberto vegetal na zona das infra-estruturas a construir;





- realização de movimentações de terras nas zonas onde se efectuará o canal, de forma a efectuar os taludes de concordância com o terreno adjacente previstos no projecto, assim como as diversas passagens (hidráulicas e viárias);
- depósito de terras de empréstimo e sobrantes na envolvente do espaço das condutas até que sejam transportadas para os locais definitivos;
- ocupação de forma permanente dos corredores onde se implantarão os canais e as áreas de serviço adjacentes, com a realização das obras necessárias.

Prevê-se que a construção do adutor do Pedrógão leve a impactes visuais negativos que, à semelhança do que foi referido para as condutas, serão mais acentuados nas áreas com maior amplitude visual. No entanto, devido à largura das áreas afectadas, considera-se que os impactes visuais serão significativos quer quando as estruturas a construir se localizarem no interior da unidade de paisagem agrícola permanente (devido às grandes desmatações que serão necessárias, com os consequentes impactes visuais), quer no interior da unidade de paisagem agrícola anual (neste caso, devido ao menor enquadramento visual).

Os impactes visuais deverão ainda ser ligeiramente mais significativos nas zonas de restabelecimento de caminhos, na zona do descarregador de emergência e na zona da bifurcação do canal, dado que as áreas a afectar serão maiores. O mesmo acontecerá nas zonas onde o canal e as estruturas adjacentes forem construídos em aterro, em particular quando localizados no interior da unidade de paisagem agrícola anual, que potencia uma maior visibilidade dos aterros a partir da envolvente. Encontram-se nesta situação os seguintes troços de canal:

- Trecho 1: entre a passagem inferior PI e o km 0+900, entre o km 1+450 e o km 1+700, entre o km 2+250 e o km 2+500;
- Trecho 3 e 4: entre os km 1+850 e 2+600.

Os impactes visuais serão, em geral, de magnitude reduzida a média, dada a largura do corredor a afectar para a construção do canal, e de magnitude média nas zonas coincidentes com a subunidade de paisagem agrícola anual, em particular, nas zonas onde o canal e as estruturas associadas forem executados em aterros, devido à maior exposição visual.

Os impactes visuais esperados serão ainda directos e temporários quanto às degradações visuais causadas, e com carácter local.



Deposição das terras sobranes

Nas operações a executar serão necessários menos aterros do que escavações (com exceção para o reservatório da Orada), motivo pelo qual, de acordo com os valores do Quadro 5.4.1 (balanço dos aterros e escavações), existirão terras sobranes. Assim, potencialmente, poderão ocorrer impactes visuais *negativos* por efeito da presença de depósitos temporários de materiais sobranes, até que estes sejam transportados para aterro ou para o local definitivo, com a alteração da morfologia do terreno e das condições de percepção da paisagem nas zonas onde forem executados. Nestas áreas, deverão ainda ocorrer movimentações diversas de veículos e de máquinas.

Face aos volumes de terras envolvidos, poderão potencialmente verificar-se impactes visuais importantes, caso os materiais não sejam transportados rapidamente para os locais de depósito definitivos. No entanto, se forem consideradas as medidas de minimização propostas, os impactes visuais enquadram-se nos já previstos para a construção das diversas infraestruturas, sendo temporários e com um carácter local.

5.8.3. Fase de exploração

Na fase de exploração operar-se-ão alterações na paisagem decorrentes da presença das estruturas construídas. Considerou-se como base para a avaliação dos impactes na paisagem a presença das seguintes estruturas:

- Reservatórios;
- Estação elevatória;
- Conduatas;
- Canais.

Reservatórios

Com exceção para o reservatório de Guadalupe, os reservatórios potenciarão novos planos de água que estarão presentes na paisagem, associando-se a eles uma maior diversidade visual, dado o elemento água não ser uma constante. Neste âmbito, esperam-se impactes visuais positivos (sobretudo se os reservatórios mantiverem os níveis de água mais ou menos equilibrados durante todo o ano, de forma a evitar a criação de zonas interníveis que possibilitem a visualização do revestimento artificializado no seu interior). Estes serão, no entanto, pouco significativos no caso dos reservatórios da Orada, Brinches-Sul e Montinhos (por estarem enquadrados numa unidade de paisagem que não permite uma grande amplitude de vistas e, conseqüentemente, a sua visualização frequente) e dos reservatórios de Brinches Norte e de Serpa Norte (por terem uma área reduzida e desenho geométrico). Estes impactes serão ainda de magnitude reduzida e de âmbito local.





No caso dos reservatórios da Orada e dos reservatórios semi-escavados, poderão ainda verificar-se impactes visuais relacionados com a interposição dos taludes construídos na paisagem, nomeadamente da barragem do reservatório da Orada e dos aterros criados para constituição dos restantes reservatórios. No entanto, considera-se que a integração da maior parte dos reservatórios no interior da subunidade de paisagem agrícola permanente potenciará, em conjunto com as medidas previstas nos projectos (para revestimento dos taludes) e com as medidas de minimização propostas, a integração visual das estruturas na paisagem. Neste contexto, os impactes visuais relacionados com a presença destes reservatórios esperam-se negativos, mas pouco significativos e com magnitude reduzida, tendendo para nulos com a progressiva integração dos reservatórios na imagem normal da paisagem da área onde se inserirão.

O mesmo deverá acontecer no caso do reservatório de Guadalupe, cuja edificação deverá ficar integrada, em termos visuais, no interior da unidade de paisagem agrícola permanente, ficando pouco visível a partir da envolvente. A estrutura deverá ainda ser integrada visualmente com a aplicação do projecto de integração paisagística desenvolvido.

De referir-se que, com o passar do tempo, a vegetação plantada e semeada prevista para integração paisagística deverá potenciar ainda uma maior integração visual das estruturas construídas. Para tal, será importante a aplicação das medidas de minimização propostas.

Estação elevatória

A estrutura construída da estação elevatória ficará localizada no interior da subunidade de paisagem agrícola anual, pelo que a estrutura edificada deverá ficar visível a partir da envolvente. No entanto, a aplicação das medidas previstas para integração visual da estrutura, em conjunto com as medidas de minimização propostas, deverá levar a que a estação elevatória fique relativamente integrada em termos visuais, considerando-se que terá inicialmente impactes visuais negativos e pouco significativos, devido à intrusão da estrutura na paisagem. Os impactes previstos tenderão para nulos com o crescimento da vegetação prevista para a envolvente e com a progressiva integração da estrutura na imagem normal da paisagem da área sendo, deste modo, importante a aplicação das medidas de minimização propostas. Deverão ainda ser de magnitude reduzida.

Condutas

Na fase de exploração, as condutas permanecerão enterradas, não se esperando impactes visuais relacionados com a sua presença. No entanto, permanecerão na paisagem algumas estruturas que lhes estão associadas, nomeadamente, relacionadas com as câmaras de válvulas de derivação, com o ponto de entrega para a barragem do Enxoé, as descargas de fundo, as câmaras de seccionamento e as ventosas.



A maior parte destas estruturas localizar-se-ão ao nível do solo, pelo que não se interporão na paisagem envolvente, considerando-se que não produzirão impactes visuais negativos que tenham significado na paisagem. No entanto, no caso das câmaras de válvulas de derivação, o facto de serem construídas estruturas edificadas poderá levar a impactes na paisagem. Neste âmbito, verifica-se que, tanto a câmara de derivação para a central hidroeléctrica como a câmara derivação de Montinhos estão envolvidas pela subunidade de paisagem agrícola permanente considerando-se, por isso, que ficarão integradas em termos visuais. No caso da câmara de derivação para a barragem da Laje, a estrutura a edificar tem uma pequena volumetria, pelo que se considera que deverá ter impactes visuais negativos, pouco significativos, de magnitude reduzida e com carácter local, que tenderão progressivamente para nulos com a sua integração na imagem normal da paisagem.

Canais

No que respeita aos canais, estes atravessarão o território onde se irão implantar, potenciando impactes visuais *negativos* relacionados com o facto de constituírem estruturas lineares e artificializadas que se implantarão na paisagem, que ficará com a morfologia alterada devido à adaptação do terreno à configuração do canal e das estruturas associadas, com a constituição de taludes de transição destes para o terreno natural.

As estruturas lineares e artificializadas correspondentes aos canais serão mais ou menos visíveis consoante a paisagem que atravessarem e quanto mais amplas forem as vistas. Neste âmbito, serão mais visíveis a partir da envolvente quando localizadas no interior da unidade de paisagem agrícola anual (45% dos casos), provocando potencialmente impactes visuais negativos e significativos, sendo pouco significativos quando atravessarem a unidade de paisagem agrícola permanente (em 55% dos casos), devido à relativa integração pelo coberto vegetal existente. Os impactes esperados terão magnitude reduzida, serão permanentes e de âmbito local.

No entanto, à semelhança do que foi referido para as restantes estruturas construídas, espera-se que estes impactes sejam minimizados com a aplicação das medidas de minimização propostas, e que venham a tornar-se menores à medida que a vegetação prevista for crescendo e que as estruturas se forem integrando na imagem normal da paisagem.

Considera-se particularmente importante para que os impactes visuais relacionados com a presença do canal possam ser minimizados, a aplicação das medidas previstas para revestimento dos novos taludes criados, desde que acompanhadas das medidas de minimização propostas, com particular destaque para as definidas para as zonas constituídas em aterro que estão no interior da subunidade de paisagem agrícola anual.





5.8.4. Fase de desactivação

Considerou-se que a fase de desactivação consistirá no desmantelamento e remoção de todas as infra-estruturas construídas (reservatórios, canais, condutas e estação elevatória).

Tendo em conta este pressuposto, esperam-se impactes visuais semelhantes aos da fase de construção, visto as zonas sobre as quais incidirão as acções de desactivação, que deverão apresentar-se degradadas por efeito das obras a executar e afectar áreas semelhantes e de forma idêntica às consideradas naquele caso, serem idênticas às previstas na fase de construção do projecto. No entanto, existe uma agravante que está relacionada com o facto de ser necessária a implementação de medidas de recuperação das áreas onde forem efectuados desmantelamentos, porque caso contrário o grau de significância dos impactes esperados será maior que na fase de construção. Neste contexto, a desactivação das infra-estruturas deverá prever a recuperação paisagística e biofísica das áreas afectadas e da sua envolvente.

5.8.5. Impactes cumulativos

Na fase de construção poderão verificar-se impactes cumulativos com a construção das restantes infra-estruturas associadas à rede primária e secundária prevista na zona de implementação dos Blocos Oeste e Sul do Subsistema de Rega do Ardila, caso as obras se realizem em simultâneo com as do projecto em avaliação. Neste âmbito, para além das infra-estruturas previstas, serão construídas condutas (conduta elevatória entre o Pedrógão e o reservatório da Orada), quatro Barragens (Amoreira, Brinches, Serpa e Laje), três estações elevatórias (Pedrógão, Brinches e Torre do Lóbio), uma central hidroeléctrica, e será realizada a beneficiação da rede viária e da rede de drenagem, assim como a rede de rega secundária.

À semelhança do que foi referido para as diversas infra-estruturas de projecto, estas acções implicarão a degradação das áreas a intervir, com consequentes impactes visuais, *temporários*, que deverão ser mais importantes no caso das áreas das barragens e das futuras albufeiras, devido à extensão das intervenções. No caso da conduta, da rede secundária de rega, da beneficiação da rede viária e da rede de drenagem, esperam-se impactes visuais ao longo dos corredores previstos para a sua implantação, enquanto no caso das restantes estruturas os impactes visuais deverão ter um carácter mais pontual.

Os impactes cumulativos do projecto com as restantes infra-estruturas construídas associadas à rede primária e secundária de rega prevista na zona de implementação dos Blocos Oeste e Sul do Subsistema de Rega do Ardila deverão verificar-se também na fase de exploração. No entanto, à semelhança do que acontece com as infra-estruturas avaliadas no presente projecto, os impactes visuais relacionados com a presença das estruturas



deverão ter um *carácter local* e tender para *nulos* com a progressiva integração visual das infra-estruturas na imagem normal da paisagem envolvente.

É ainda de referir que a presença das albufeiras deverá ter um efeito *positivo* na paisagem, devido à diversificação que potenciará com a presença do elemento água.

5.8.6. Síntese

Na **fase de construção** esperam-se impactes na paisagem relacionados com a execução das infra-estruturas previstas, nomeadamente relacionados com as seguintes acções de projecto:

- instalação dos estaleiros (impactes negativos, significativos e de magnitude reduzida, no caso das áreas de estaleiro definidas no projecto do Adutor do Pedrógão; nos restantes casos, serão nulos, caso sejam utilizadas áreas de estaleiros pré-existentes, ou variarão entre negativos pouco significativos a significativos, com magnitude dependente da área a afectar e das suas características específicas, no caso dos novas áreas de estaleiros);
- construção dos reservatórios (*reservatório da Orada, de Montinhos e Brinches-Sul*: impactes negativos significativos de magnitude reduzida; *reservatórios de Brinches Norte e Serpa-Norte*: impactes negativos significativos de magnitude reduzida a média; *reservatório de Guadalupe*: impactes negativos, pouco significativos e de magnitude reduzida);
- construção da estação elevatória (impactes negativos significativos, de magnitude reduzida);
- construção das condutas (impactes negativos entre pouco significativos - 49% da extensão da conduta - e significativos - 51% da extensão da conduta - de magnitude reduzida, pontualmente média);
- construção dos canais (impactes negativos significativos, com magnitude entre reduzida e média).

Por seu lado, na **fase de exploração** prevêm-se impactes positivos e pouco significativos associados à presença dos planos de água constituídos pelos reservatórios, e negativos, relacionados com a presença e interposição das diversas estruturas na paisagem, do seguinte modo:

- reservatórios: impactes negativos, pouco significativos e de magnitude reduzida, que tenderão para nulos;
- estação elevatória: impactes negativos pouco significativos e de magnitude reduzida, que tenderão para nulos;



- condutas: impactes nulos na maior parte dos casos, sendo excepção a câmara de derivação para a barragem da Laje, cujos impactes se esperam negativos, pouco significativos e de magnitude reduzida, que tenderão para nulos;
- canais: impactes negativos, entre pouco significativos - 55% da extensão dos canais - e significativos – 45% da área, com magnitude reduzida.

5.9. Sócio-economia e agrossistemas

5.9.1. Introdução

Em paralelo com os demais descritores, também para a sócio-economia e agrossistemas se identificam os principais impactes associados às fases de construção (Secção 5.9.2), de exploração (5.9.3) e de desactivação (5.9.4) do Projecto de Execução dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa. Apresentam-se ainda os impactes cumulativos identificados para as fases de construção e de exploração, na Secção 5.9.4.

5.9.2. Fase de construção

As obras de construção dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa envolverão a movimentação de terras e de veículos pesados e máquinas. Desta forma, são esperados impactes negativos na qualidade de vida das populações, associados à emissão de poeiras e poluentes e ao aumento dos níveis de ruído, bem como na fluidez e segurança rodoviária, associados ao movimento de veículos pesados e máquinas, que serão significativos, temporários, reversíveis e de magnitude média a elevada. Estes impactes têm uma natureza determinística (ou seja, é certa a sua probabilidade de ocorrência), estando habitualmente associados a qualquer obra de construção de infra-estruturas similares.

Esses impactes negativos serão particularmente significativos em Serpa devido à proximidade do troço terminal do Adutor de Serpa (conduta elevatória entre os reservatórios de Serpa-Norte e de Guadalupe) face a esse povoado, que tem cerca de 6 mil habitantes.

É também junto a Serpa que se prevêem as maiores perturbações em termos de tráfego rodoviário dado que está previsto o atravessamento do IP 8/EN 260 pelo Adutor de Serpa, em local não muito distante do nó com a EN 517, bem como o respectivo desenvolvimento (parcial) ao longo desse itinerário principal. Por sua vez, a EN 255 será interceptada, num total de três pontos, pelos adutores de Serpa (um caso) e de Brinches-Enxoé (dois), prevenindo-se significativas perturbações no tráfego rodoviário entre Serpa e Pias. Também o tráfego entre Serpa e Brinches deverá ser afectado, dado que grande parte da conduta elevatória com origem na Estação



Elevatória de Serpa Norte desenvolve-se ao longo da EN 265, havendo ainda a reportar o atravessamento dessa via, mais a Norte, pelo Adutor de Pedrógão (junto ao Reservatório da Orada).

O tráfego entre Brinches e Moura, bem como entre a primeira povoação e Pias, será também afectado dado que o Adutor Brinches-Enxoé irá interceptar quer a EN 386 quer a EN 392. Esta última estrada nacional será também interceptada pelo troço terminal do adutor tendo como destino a Barragem do Enxoé.

No caso específico das explorações agrícolas, para além dos efeitos perniciosos acima referidos, também a abertura de valas para a colocação de condutas e o desenvolvimento em canal do Adutor de Pedrógão acarretarão impactes negativos significativos em termos de acesso às explorações agrícolas. Em todo o caso, a EDIA restabelecerá sempre os acessos a todas as parcelas afectadas, em coerência com as indicações da Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR). Desta forma, esses impactes negativos serão temporários.

Não são ainda conhecidos os volumes de mão-de-obra a mobilizar na fase de construção. Não obstante, deverão orçar em várias dezenas ou mesmo centenas de activos. Desta forma, poderá ocorrer um impacte temporário positivo na criação de emprego a nível local, mas que deverá ser, em princípio, pouco significativo. De facto, os empreiteiros contratam, tipicamente, a maior parte da mão-de-obra em mercados não locais. Por outro lado, a bacia gerida pelo Centro de Emprego de Moura tem uma dimensão limitada e apresenta uma estrutura de desemprego onde predominam as mulheres.

Todos os trabalhos de construção geram, tipicamente, alguns impactes positivos, indirectos e temporários na socioeconomia local, nomeadamente, em termos de aumento da procura pelas actividades económicas da fileira da construção (materiais de construção, serralheiros, soldadores, etc.) bem como pelo comércio e restauração. Também aqui são esperados impactes temporários pouco significativos, que poderão assumir alguma magnitude sobretudo nos povoados mais próximos das principais frentes de obra, nomeadamente, em Serpa, Brinches e Pias.

5.9.3. Fase de exploração

O principal efeito associado à entrada em exploração dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa remete para a garantia da regularidade no abastecimento dos perímetros de rega (rede secundária) do Subsistema do Ardila, nomeadamente, dos blocos de Brinches, Orada-Amoreira, Serpa e Brinches-Enxoé. Trata-se de um impacte positivo muito significativo, directo, permanente e de magnitude elevada que acumula com os efeitos (paralelos) associados às demais infra-estruturas primárias do Subsistema de Rega do Ardila.





Indirectamente e de forma cumulativa às infra-estruturas da rede secundária de rega, os adutores em avaliação propiciarão uma alteração das práticas agrícolas da actual situação (essencialmente) de sequeiro para sistemas “principalmente de regadio” (freguesias de Brinches e Santa Maria) ou mesmo “predominantemente de regadio” (Pias). Esses impactes indirectos positivos ocorrerão com elevada probabilidade e serão, certamente, significativos. Na Freguesia de Pias, fruto da esperada conversão para regadio de mais de 76% da respectiva SAU, esses efeitos indirectos poderão ser mesmo muito significativos. É na Freguesia de Salvador que esses impactes deverão ser menos significativos, dado que esta freguesia permanecerá como “principalmente de sequeiro”.

A área a beneficiar indirectamente é dotada de boas condições edafo-climáticas para o desenvolvimento de vários produtos considerados como estratégicos ou competitivos no âmbito do EFMA (Teixeira, 2004). Assim, com a garantia de fornecimento de água em moldes regulares e competitivos que os adutores em avaliação propiciarão, estarão criadas as condições necessárias para o pleno aproveitamento do potencial agrícola local e, em última instância, para a criação e fixação de riqueza, para a criação e manutenção de emprego e para o crescimento da população.

Neste contexto, é importante relembrar que os efeitos dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa far-se-ão sentir numa das zonas mais remotas e problemáticas em termos socioeconómicos de Portugal Continental (Margem Esquerda do Guadiana), caracterizada por acelerados processos de envelhecimento e desertificação humana, bem como por elevados e persistentes níveis de desemprego.

5.9.4. Fase de desactivação

Os impactes associados à fase de desactivação serão essencialmente os mesmos apontados para a fase de construção, ou seja: impactes negativos significativos associados à emissão de poeiras e poluentes, ao aumento dos níveis de ruído, a alterações nas condições de fluidez do tráfego rodoviário e à interferência das obras com lavoura; e impactes positivos pouco significativos na criação de emprego e na dinamização das actividades económicas locais (cf. secção 5.9.2).

No entanto, a magnitude desses efeitos será, em geral, inferior, dado que a fase de desactivação terá, certamente, uma duração inferior à prevista para a fase de construção.



5.9.5. Impactes cumulativos

Os impactes negativos na qualidade de vida das populações associados à emissão de poeiras e poluentes e ao aumento dos níveis de ruído são cumulativos com os referentes à construção dos demais adutores do Subsistema de Rega do Ardila. É expectável que a maioria desses impactes estejam associados aos adutores em avaliação dado que o Circuito Hidráulico da Amoreira, que permitirá ligar a Albufeira da Amoreira às albufeiras dos Caliços e de Pias e aos Reservatórios Moura I, Atalaia e Machados, é menos extenso em termos de condutas elevatórias e gravíticas (cerca de 29 km *versus* 30,5 km), não tem troços em canal (ao contrário do Circuito de Pedrógão, com cerca de 8 km) e envolve a construção de um número inferior de reservatórios (3 em vez de 8) [cf. (NEMUS, 2005) e o presente relatório]. Se é verdade que o Circuito da Amoreira afectará freguesias mais populosas, nomeadamente, Santo Agostinho e São João Baptista (freguesias da Cidade de Moura), que perfazem um total de 9 mil habitantes (menos 3 mil habitantes do que Santa Maria e Salvador, as duas freguesias da Vila de Serpa), o Adutores de Serpa desenvolvem-se de forma mais próxima a esta Vila face ao que está previsto para o troço entre a Albufeira dos Caliços e o reservatório de Moura I, o mais próximo da Cidade de Moura [cf. (NEMUS, 2005) e observações anteriores].

Pelo mesmo tipo de argumentos, a maioria dos impactes cumulativos em termos de afectação de explorações agrícolas e de criação temporária de emprego deverão estar associados aos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, no âmbito do Subsistema de Rega do Ardila.

Situação idêntica se prevê para os impactes cumulativos na forma de perturbação do tráfego rodoviário. De facto, o Estudo Prévio do Circuito da Amoreira não prevê a intersecção de nenhum Itinerário Principal (o Adutor de Serpa atravessa o IP 8, relembre-se) e o número de intersecções a estradas nacionais é também inferior (4 em vez de 7), a saber: EN 255 entre Pias e Moura (dois locais) e EN 386 entre Brinches e Moura (idem).

Importa referir que, tomando em consideração a construção dos vários adutores do Subsistema do Ardila, a EN 255 é, de longe, a via que será previsivelmente mais afectada (5 intersecções), não obstante o desenvolvimento do Adutor de Serpa ao longo da EN 265 e da EN 260 / IP 8, que acarretará impactes negativos significativos em termos de tráfego rodoviário, como se referiu anteriormente.

Já na fase de exploração, o Circuito Hidráulico da Amoreira deverá originar impactes semelhantes aos identificados em 5.9.3 para esta fase. Contudo, em termos cumulativos, prevê-se que os Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa corporizem cerca de 56% dos impactes associados à exploração dos vários adutores do Subsistema de Rega do Ardila, dado que garantirão a regularidade no abastecimento de 17,8 mil hectares de regadio num total de 32,9 mil hectares a beneficiar por esse subsistema (NEMUS, 2005, 2008c, 2008d).





5.9.6. Síntese

Os impactes associados aos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa, em termos da sócio-economia e agrossistemas, oscilarão entre uma preponderância dos efeitos de sinal negativo na fase de construção e de sinal positivo na fase de exploração.

Os principais impactes (negativos significativos) associados à construção (e desactivação) dessas infra-estruturas são os seguintes:

- diminuição da qualidade de vida das populações, fruto da emissão de poeiras e poluentes e do aumento dos níveis de ruído (sobretudo nas imediações de Serpa);
- alteração das condições de fluidez e segurança rodoviária (sobretudo na EN 260/IP8, EN 255 e EN 265);
- perturbação do acesso e das condições de laboração das explorações agrícolas.

Estes efeitos serão tipicamente directos e temporários, contrastando com os impactes associados à fase de exploração – que serão sobretudo indirectos e tendencialmente permanentes:

- garantia de abastecimento regular de água aos perímetros de rega – impacte positivo directo muito significativo (cumulativo com as demais infra-estruturas primárias do Subsistema de Rega do Ardila);
- alteração profunda das tecnologias e dos agrossistemas nas freguesias abrangidas pelos adutores, vislumbrando-se o cultivo, em regime de regadio, de produções altamente rentáveis e com forte procura pelo mercado – impacte positivo indirecto muito significativo (cumulativo com as infra-estruturas secundárias);
- criação de riqueza e de emprego a nível local – impacte positivo indirecto muito significativo;
- interrupção do processo de envelhecimento e de desertificação humana – impacte positivo indirecto significativo, mas incerto.

No âmbito do Subsistema de Rega do Ardila, a maioria dos impactes cumulativos, quer negativos quer positivos, relativos às fases de construção e de exploração, estarão previsivelmente associados aos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa devido à maior dimensão das obras envolvidas, à natureza da rede viária afectada (mais densa e importante) e a uma superior área de regadio directamente beneficiada face ao Circuito Hidráulico da Amoreira.



5.10. Qualidade do ambiente

5.10.1. Ambiente sonoro

Com a análise dos impactes sobre o ambiente sonoro pretende-se avaliar as eventuais alterações na componente acústica da área de estudo e da sua envolvente, resultantes da implantação do projecto, nomeadamente junto dos locais identificados como sensíveis à exposição de um acréscimo dos níveis sonoros.

No caso do presente projecto, para além da integração das acções e actividades inerentes às fases de construção e de exploração, a análise sonora atendeu também às características da área de estudo, especialmente em termos de ocupação humana e dos actuais níveis de ruído ambiente.

Fase de construção

A afectação dos níveis de ruído provocada pelo projecto respeita essencialmente à fase de construção, sendo que na fase de exploração as alterações que se verificarão serão de importância reduzida.

Durante a fase de construção espera-se um aumento dos níveis de emissão sonora registados na vizinhança da área de construção e nas imediações das vias de circulação utilizadas para acesso à obra, associado directa ou indirectamente a:

- actividades de construção (terraplanagens, escavações, movimentação de terras e materiais, utilização de máquinas e equipamentos como martelos pneumáticos, compressores, entre outros);
- operações do estaleiro de apoio à obra e circulação de veículos pesados de e para a área de intervenção.

Os receptores sensíveis mais expostos serão as habitações localizadas na zona nascente de Serpa, assim como as habitações localizadas nas povoações envolventes à área de estudo (Orada, Brinches e Pias), devido à circulação de veículos pesados afectos à empreitada. Nesta fase só é conhecida a localização de dois estaleiros, associados ao adutor de Pedrógão. Estes serão implantados junto ao reservatório de Orada e à bifurcação dos canais de adução às albufeiras da Amoreira e Brinches, pelo que as operações a realizar não afectarão receptores sensíveis, sendo o mais próximo a povoação de Orada.

Relativamente às obras de construção civil, verifica-se que as principais fontes de ruído estão relacionadas com o **funcionamento de equipamentos e máquinas**. Com efeito, os níveis de ruído decorrentes deste tipo de fontes podem ser, nalguns períodos, bastante elevados (variando entre os 70 e os 100 dB(A)), apresentando no



entanto um carácter descontínuo, ocorrendo pontualmente enquanto duram as acções de construção e cessando por completo após a sua conclusão.

Os níveis gerados poderão apresentar variações significativas associadas ao tipo de operações realizadas, ao seu período de duração e ao modo de utilização do material e equipamento necessário. Como tal, é usual nesta fase realizar apenas uma abordagem qualitativa aos níveis sonoros, tendo por base o Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de Novembro, que estabelece as regras a aplicar em matéria de emissões sonoras de equipamento para utilização no exterior (revoga o Decreto-Lei n.º 76/2002, de 26 de Março, que aprovara o “Regulamento das Emissões Sonoras de Equipamento para Utilização no Exterior”).

No quadro que se segue indicam-se as distâncias correspondentes aos Níveis Sonoros Contínuos Equivalentes, Ponderados A (L_{Aeq}), de 65, 55 e 45 dB(A), considerando fontes pontuais usualmente utilizadas em obras de construção civil, um meio de propagação homogéneo e quiescente e os valores-limite de potência sonora definidos no referido diploma legal.

Quadro 5.10.1 – Distâncias correspondentes a L_{Aeq} de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A) (fase de construção)

Tipo de equipamento	P: potência instalada efectiva (kW) Pel: potência eléctrica (kW) m: massa do aparelho (kg)	Distância à fonte (m)		
		L_{Aeq} 65	L_{Aeq} 55	L_{Aeq} 45
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	$P \leq 8$ $8 < P \leq 70$ $P > 70$	40 45 >46	126 141 >146	398 447 >462
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	$P \leq 55$ $P > 55$	32 >32	100 >102	316 >322
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; <i>dumpers</i> , niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola com motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	$P \leq 55$ $P > 55$	25 >26	79 >81	251 >255
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, moto-enxadas	$P \leq 15$ $P > 15$	10 >10	32 >31	100 >99
Martelos manuais, demolidores e perfuradores	$m \leq 15$ $15 < m \leq 30$ $m > 30$	35 ≤ 52 >65	112 ≤ 163 >205	355 ≤ 516 >649
Grupos electrogéneos de soldadura e potência	$P_{el} \leq 2$ $2 < P_{el} \leq 10$ $P_{el} > 10$	≤ 12 ≤ 13 >13	≤ 37 ≤ 41 >40	≤ 116 ≤ 130 >126



Tipo de equipamento	P: potência instalada efectiva (kW) Pel: potência eléctrica (kW) m: massa do aparelho (kg)	Distância à fonte (m)		
		LA _{eq} 65	LA _{eq} 55	LA _{eq} 45
Compressores	P ≤ 15 P > 15	14 > 15	45 > 47	141 > 147

Dependendo do número de equipamentos a utilizar (número e tipo) e dos obstáculos à propagação sonora, entre a zona de obra e os receptores, os valores apresentados no quadro anterior podem aumentar ou diminuir significativamente. O quadro apresentado é indicativo de que a menos de 10 m da obra o ruído particular deverá ser superior a 65 dB(A). De qualquer forma, verifica-se que para distâncias superiores a 100 m relativamente às fontes sonoras, os níveis de ruído estão sujeitos a fenómenos de atenuação que reduzem o seu efeito perturbador nos receptores existentes na envolvente.

Tendo em conta o quadro anterior e partindo do princípio que será realizado o esforço de utilizar equipamentos em bom estado de conservação, adequados níveis de insonorização e, sempre que pertinente, dispositivos de redução de ruído, prevê-se que, junto dos receptores mais expostos ao local da empreitada (habitações a nascente de Serpa), os níveis sonoros só pontualmente possam ultrapassar os 63 dB(A), nomeadamente em períodos de maior movimentação na obra e de utilização pontual de equipamentos mais ruidosos.

Nestas condições, o impacte das **actividades construtivas** sobre o ambiente sonoro considera-se negativo, mas de magnitude fraca, reversível e de âmbito local. Considerando que os limites legais para zonas sem zonamento acústico aprovado ($L_{den} = 63$ dB(A) e $L_n = 53$ dB(A)) só serão ultrapassados esporadicamente e em condições excepcionais e tendo ainda em conta que os receptores sensíveis possivelmente afectados se localizam a mais de 100 metros das infra-estruturas (pelo que os níveis sonoros atingidos são atenuados), o impacte sobre os receptores identificados é considerado pouco significativo a significativo.

Outra incidência negativa no ambiente sonoro decorrente das obras de construção civil está associada a um acréscimo do **tráfego de veículos pesados**, resultante da necessidade de assegurar o transporte de materiais, máquinas e trabalhadores.

A passagem de um camião de transporte de mercadorias provoca instantaneamente níveis de ruído elevados (L_{Aeq} entre 70 e 75 dB(A)). No entanto, as características do ruído gerado, nomeadamente a sua intensidade, dependem de uma multiplicidade de factores, entre os quais o volume de tráfego, a velocidade de circulação, o estado de conservação e carga transportada pela viatura, o estado da via, entre outros. O significado das incidências negativas geradas por este factor será consequência das características da envolvente às vias utilizadas, nomeadamente quanto aos níveis sonoros actualmente verificados e ao tipo de ocupação existente.





Actualmente verifica-se que os limites sonoros nos potenciais receptores sensíveis afectados pelo aumento do tráfego pesado afecto à obra (Serpa, Pias, Brinches e Orada) são respeitados, garantindo ainda uma margem relevante até aos limites legais estabelecidos. Considera-se que o acréscimo de ruído gerado assumirá uma incidência marcadamente temporária e circunscrita a determinadas fases de evolução das obras. Contudo, as características particulares da EN265 na envolvente de Orada e no interior da povoação (terra batida e piso muito irregular) poderão potenciar os níveis sonoros da circulação de pesados.

No geral, considera-se que os impactes serão negativos, temporários (intermitentes), de magnitude média a elevada (dado o número de receptores sensíveis associados às quatro povoações consideradas como potencialmente afectadas) e de âmbito local. O significado do impacte poderá variar de pouco significativo (incumprimento pontual do limite legal para zonas sem classificação, mas globalmente, dado o baixo nível sonoro actual, regulamentar) a significativo (sobretudo em Orada, onde os níveis sonoros são ligeiramente mais elevados e as características da via poderão potenciar o ruído gerado).

São recomendadas no capítulo 6 medidas destinadas a evitar ou minimizar estes impactes, como sejam, entre outras, a limitação dos horários de circulação e circuitos de acesso e o acondicionamento dos equipamentos fixos mais ruidosos.

Fase de exploração

Considera-se que na fase de exploração, as afectações resultantes da implantação do presente projecto derivam sobretudo do funcionamento da estação elevatória de Serpa Norte, o qual poderá induzir um aumento nos níveis sonoros locais, derivado dos grupos electrobomba em operação no caso da EE. Ressalva-se ainda que as operações de regularização e adução de caudais, como enchimento de reservatórios, controlo de comportas e adução de água nos canais, embora menos relevantes, também poderão ser impactantes a nível sonoro. Contudo, dada a ausência de receptores sensíveis na envolvente próxima das infra-estruturas associadas (estação elevatória, reservatórios e canais de adução do Adutor de Pedrógão), este impacte considera-se como nulo a pouco significativo.

Fase de desactivação

Na fase de desactivação esperam-se impactes sobre o ambiente sonoro semelhantes aos descritos para a fase de construção, dadas as obras necessárias à eventual remoção das infra-estruturas em estudo, sendo no entanto avaliados como de magnitude e significância inferiores às que ocorrerão na fase de construção, uma vez que a empreitada de desactivação será em princípio menor do que a de construção.



5.10.2. Qualidade do ar

Neste capítulo proceder-se-á à análise dos impactes ambientais decorrentes da construção e operação das infra-estruturas que constituem o projecto em causa, particularmente os relacionados com as emissões de poluentes atmosféricos gerados durante a fase de construção, já que durante a fase de exploração não é expectável a emissão de poluentes atmosféricos.

Neste contexto, foi realizada uma avaliação essencialmente qualitativa para os impactes decorrentes da fase de construção, dado que algumas das acções potencialmente geradoras de impactes na fase de construção, nomeadamente a localização de estaleiros de obra (apenas dois estão definidos) e o número e tipo de maquinaria a empregar, deverá apenas ser definido numa fase posterior do projecto.

Fase de construção

Os impactes esperados durante a fase de construção são os resultantes da execução das principais acções de projecto, as quais podem ser genericamente divididas em dois grandes tipos: as acções associadas à edificação das infra-estruturas indispensáveis ao projecto e as acções de preparação do solo. Assim, relativamente às acções de construção, estas compreendem:

- instalação de estaleiros, produção de betão e abertura de acessos em obra, associada à circulação e estacionamento de maquinaria pesada e materiais de construção;
- transporte de inertes específicos para a construção dos reservatórios (britas, areias, entre outros);
- abertura de valas para a colocação de condutas e abertura de canais;
- construção de estação elevatória e reservatórios.

Relativamente às acções de preparação do solo, estas caracterizam-se por:

- decapagem e remoção do coberto vegetal;
- movimentação de terras, incluindo aterros, escavações e regularização de taludes.

O principal impacte associado à execução destas acções de projecto traduz-se na emissão de poeiras e material particulado, com um impacte mais significativo nas frentes de obra e na envolvente dos estaleiros. A libertação de poeiras pode ser a causa de redução da visibilidade atmosférica, para além de constituir um factor de degradação da qualidade de vida dado que, ao serem arrastadas pelo vento, podem vir a ser inaladas por pessoas e acumular-se na superfície das plantas. Este será portanto um impacte negativo, directo, temporário, reversível, de magnitude média e variável entre pouco significativo e significativo, consoante a distância a que se encontrarem os receptores sensíveis (aglomerados populacionais).





As acções de construção que poderão ser consideradas mais penalizantes, relativamente a este impacte, são as acções de escavação e de movimentação/deposição de terras que devem, por isso, ser revestidas de especial cuidado.

De salientar, também, a emissão de partículas associadas à circulação, em estradas de terra dos veículos afectos à obra, emissão esta de proporções muito maiores quando comparadas com o transporte em estradas asfaltadas. Este impacte assume alguma relevância no projecto em estudo, uma vez que muitos dos acessos são em terra batida.

A altura do ano em que estes impactes irão assumir maior significado será no período de Verão, no qual a humidade relativa do ar e a humidade do solo são menores, facilitando a libertação e também a ressuspensão das partículas mais leves pela acção do vento, associado a uma maior facilidade de desagregação do solo. As áreas mais afectadas serão as posicionadas na direcção predominante do vento que, durante o período estival, é do quadrante Norte (N), Noroeste (NW) e Oeste (W), com intensidade fraca.

Para além da emissão de partículas, devem ser mencionados os efeitos resultantes do normal funcionamento dos estaleiros e decorrentes do funcionamento da maquinaria e da circulação dos veículos pesados, em termos de emissões de poluentes atmosféricos.

O aumento do tráfego de pesados, durante a fase de construção, e a normal operação de estaleiros, particularmente nos períodos mais críticos, não é negligenciável, quer pelo aumento das emissões de poluentes atmosféricos do tráfego automóvel pesado – como o monóxido de carbono, os óxidos de azoto e as partículas – quer pela diminuição da fluidez do tráfego nas vias de comunicação adjacentes.

Este será um impacte negativo directo, temporário, reversível, de média magnitude, atendendo ao volume de tráfego acrescido, mas pouco significativo se tivermos em conta os bons índices de qualidade do ar da área, face aos limites impostos por lei.

A identificação das alterações sobre a componente da qualidade do ar, decorrentes da implantação do projecto, permite observar que os principais impactes que se irão registar estarão geograficamente reduzidos à envolvente das frentes de obra e em torno dos locais de estaleiro e respectivas vias de acesso. Estes impactes podem ser limitados através da aplicação de medidas de minimização que condicionem a localização desses mesmos estaleiros e estabeleça a sua recuperação após o fim da obra.

Impactes sobre os receptores identificados

O principal impacte expectável na fase de construção sobre a qualidade do ar é, como já referido, a emissão de poeiras pelas acções construtivas, quer pelas diversas acções de construção e de preparação do terreno, quer



pelo normal funcionamento dos estaleiros de obra. O conseqüente aumento da concentração de partículas em suspensão será sobretudo evidente nas zonas de construção que envolvem o descobrimento do solo (desmatação, movimentação de terras e compactação) devido à maior facilidade de arrastamento das partículas (inversamente proporcional ao seu diâmetro) pela acção do vento.

Os impactes acima identificados terão maior expressão nos locais onde se realizarão as maiores acções construtivas, tais como: aterros, escavações, operação de estaleiros, implantação de infra-estruturas e outras construções, e situados na direcção dos ventos dominantes. Prevê-se que a extensão e magnitude dos impactes sejam reduzidas e limitadas às áreas de implantação do projecto.

Foram identificados locais passíveis de serem afectados por um aumento de concentração de poluentes atmosféricos durante a fase de construção, nomeadamente:

- estradas de acesso a estaleiros e locais de obra, onde o impacte terá maior significado caso não sejam utilizadas estradas asfaltadas, e será proporcional ao volume de tráfego de veículos pesados;
- locais sujeitos às acções de construção (implantação de reservatórios, dos canais e condutas);
- zonas de aterro e escavação, com especial destaque para os que envolvem um maior volume de terras (sobretudo os reservatórios, dada o carácter local da sua implantação, já que adutores e condutas, embora impliquem consideráveis movimentos, têm uma importância relativa em termos locais);
- estaleiros de obra, onde se encontram armazenados os diversos materiais de construção assim como a maquinaria e veículos necessários à obra.

Atendendo a esta delimitação de locais, e sabendo que na área a abranger pelo projecto o regime de ventos dominante é do quadrante Oeste a Norte, mas de intensidade fraca, identificam-se como potenciais receptores a serem afectados durante a fase de construção a povoação de Orada (considerando a proximidade do local de construção do reservatório com a mesma designação e estaleiro de obra a oeste) e de Serpa (uma vez que a conduta para a adução da água se irá desenvolver próximo da povoação, assim como será edificado um reservatório e a estação elevatória a Norte da cidade).

Assim, os impactes assinaláveis para a fase de construção são negativos e pouco significativos a significativos, sobre os receptores identificados, passíveis de serem atenuados caso sejam implementadas medidas de minimização específicas para esta etapa de implementação do projecto. Assumindo a adopção de todas as medidas de mitigação definidas no capítulo 6, considera-se que o impacte global do projecto em análise sobre a qualidade do ar será pouco significativo.





Fase de exploração

As acções que decorrem durante a fase de exploração não serão susceptíveis de causar impactes significativos na qualidade do ar da área consagrada ao projecto.

Fase de desactivação

Na fase de desactivação esperam-se impactes sobre a qualidade do ar semelhantes aos descritos na fase de construção, associados às obras necessárias para a remoção das estruturas de projecto, embora de magnitude e significância inferiores, dado a empreitada de desactivação ser menor do que a de construção.

5.10.3. Resíduos e efluentes

Fase de construção

A avaliação de impactes realizada neste descritor baseia-se sobretudo na identificação das principais actividades geradoras de resíduos, e consequentes problemas ambientais, durante a fase de construção. Dadas as características do projecto em análise, não se espera a existência de produção relevante de resíduos durante a fase de exploração.

Durante a fase de construção irá ser gerada uma multiplicidade de resíduos sólidos, tipicamente associados à execução de obras desta natureza, com principal destaque para as acções de desmatização, movimentação geral de terras e funcionamento do estaleiro como principais fontes. Os resíduos de obra apresentarão previsivelmente as seguintes tipologias principais:

- resíduos “verdes”;
- entulhos diversos e terras excedentárias;
- óleos usados, restos de lubrificantes e outros produtos utilizados em actividades de manutenção da maquinaria e veículos;
- resíduos de embalagem (plástico, metal e papel/cartão) de produtos diversos.

Do balanço entre escavação e aterros realizado no presente EIA, resulta que a quantidade de terras excedentárias se estima na ordem dos 540 mil m³, sendo que o volume total de escavações é de mais de 1670 mil m³. Assim, o volume de terras sobranes é relevante face à dimensão e natureza da obra (mais de 32%), correspondendo a um impacte negativo (cumulativo com os impactes das restantes infra-estruturas a construir no âmbito do Subsistema de Rega do Ardila), de magnitude moderada e significativo, atendendo ao volume



previsto, mas minimizável se o destino final destas for um aterro de uma pedreira da região que necessite de materiais para a sua requalificação ambiental e paisagística.

A produção de resíduos perigosos, como os óleos usados, não se prevê também significativa, recomendando-se que as acções de manutenção dos veículos e maquinaria não sejam realizadas na obra. Caso esta acção tenha forçosamente que ocorrer na obra, as medidas mitigadoras preconizadas no Capítulo 6 garantem uma efectiva minimização das suas potenciais incidências.

A disponibilidade de destinos finais na região é boa, devendo os resíduos ser conduzidos ao aterro mais próximo, garantindo deste modo um adequado escoamento da maioria dos resíduos gerados. No caso dos óleos usados, estes podem ser facilmente recolhidos e temporariamente armazenados, procedendo-se posteriormente ao seu transporte para valorização através de empresa devidamente licenciada.

Face ao exposto, a natureza e dimensão da obra não fazem prever uma componente de produção de resíduos que se destaque no âmbito do concelho pelo que, se observadas ainda as medidas de minimização propostas estão criadas condições para que não ocorram impactes significativos neste descritor (ver Quadro 5.10.2).

Relativamente aos efluentes líquidos respeitantes às águas residuais produzidas, as principais fontes serão as lavagens dos veículos e máquinas utilizadas. Deste modo, e quanto à sua natureza, estas caracterizar-se-ão essencialmente por elevada carga sólida decorrente do pó e lama acumulada nas viaturas e nos pavimentos, de difícil quantificação.

Um outro efluente será gerado pelas instalações sanitárias, a instalar para serviço dos trabalhadores. Dada a localização da obra, pode eventualmente haver a instalação de infra-estruturas amovíveis, pelo que os esgotos produzidos serão devidamente armazenados no local. Nestas condições, considera-se que são respeitadas as disposições legais para este tipo de infra-estruturas provisórias (Decreto-Lei n.º 46427, de 10 de Julho de 1965) não haverá qualquer impacte negativo a assinalar.

Quadro 5.10.2 – Resíduos identificados na fase de construção

LER	Resíduo	Destino Final
20 02 01	Resíduos “verdes”	Entidade Licenciada
02 01 08*	Resíduos Agro-químicos contendo substâncias perigosas	Entidade Licenciada
13 01 10*	Óleos hidráulicos usados	Entidade Licenciada
13 02 05*	Óleos de motor usados	Entidade Licenciada
15 02 02*	Desperdícios contaminados e filtros de óleo	Entidade Licenciada
15 02 03	Filtros de ar	





16 01 03	Pneus usados	Fornecedor de pneus
15 01 10*	Resíduos de embalagem contaminados com hidrocarbonetos	Entidade Licenciada
16 01 17	Sucata diversa de metais ferrosos	Sucateiro (Operador licenciado)
16 01 18	Sucata diversa de metais não ferrosos	Sucateiro (Operador licenciado)
20 01 39	Resíduos diversos de plástico	Ecoponto
20 01 38	Madeira	Fornos de panificação
15 01 01	Resíduos de embalagem de papel e cartão	Ecoponto

Nota: A classificação dos resíduos segundo a Lista Europeia de Resíduos (LER) foi aprovada pela Portaria 209/2004, de 3 de Março. Os códigos LER identificados com "*" são considerados resíduos perigosos.

Em suma, face às características da obra prevista e se adoptadas as medidas de minimização recomendadas, que garantem uma eficaz redução das potenciais incidências, não se esperam impactes negativos na produção e gestão de resíduos e efluentes, gerados na fase de obra. De qualquer modo, a produção destas componentes será temporária e limitada ao local.

Fase de exploração

Tal como se referiu anteriormente não se espera na fase de exploração a existência de produção relevante de resíduos, dadas as características do projecto em análise. Neste sentido os impactes do projecto sobre este descritor na fase de exploração serão nulos.

Fase de desactivação

Na fase de desactivação espera-se a produção do mesmo tipo de resíduos descritos para a fase de construção, dada a necessidade de proceder a uma empreitada de desactivação das diversas infra-estruturas construídas no território. Em relação à fase de construção espera-se na fase de desactivação uma maior produção de volumes de entulhos, decorrentes da desactivação das infra-estruturas, sendo no entanto em geral a classificação do tipo de resíduos e dos seus destinos a mesma descrita para a fase de construção.

5.10.4. Síntese

Os principais impactes ao nível do **ambiente sonoro** durante a fase de construção serão originados pelas actividades ruidosas inerentes à empreitada e pelo tráfego de pesados para fornecimento/escoamento de materiais. Relativamente ao tráfego de veículos pesados, esperam-se impactes negativos temporários, de magnitude média a elevada (dado o número de receptores sensíveis associados às quatro povoações consideradas como potencialmente afectadas) e de âmbito local. O significado do impacte deverá variar entre o



pouco significativo (incumprimento pontual do limite legal para zonas sem classificação, mas globalmente, dado o baixo nível sonoro actual, regulamentar) e o significativo (sobretudo em Orada, onde os níveis sonoros são ligeiramente mais elevados e as características da via poderão potenciar o ruído gerado). Em termos de actividades construtivas, os impactes gerados revestem-se de cariz negativo, de magnitude, fraca, reversíveis e de âmbito local, com baixa significância dado o afastamento dos receptores sensíveis ao traçado das condutas (relevante para Serpa) e restantes infra-estruturas. Para a fase de exploração salientam-se como principais fontes sonoras o funcionamento de equipamentos de elevação, regularização e adução (estação elevatória, reservatórios e canais). Os impactes negativos associados foram considerados pouco significativos a nulos.

Os principais impactes identificados para a **qualidade do ar** na fase de construção são a emissão de poeiras e partículas para a atmosfera, resultantes das diversas acções de projecto, com impacte mais significativo nas frentes de obra e na envolvente dos estaleiros. Refere-se também como acção impactante o trânsito de veículos pesados em estradas não asfaltadas, com especial incidência no período estival. Assim, prevê-se que os impactes sejam negativos, directos, temporários, reversíveis, de magnitude média e variável entre pouco significativos e significativos, consoante a distância a que se encontrarem os receptores sensíveis. Os principais receptores afectados durante a fase de construção são a povoação de Orada (considerando a proximidade do local de construção do reservatório com a mesma designação e estaleiro de obra a oeste) e Serpa (uma vez que a conduta para a adução da água se irá desenvolver próximo da povoação, assim como será edificado um reservatório e a estação elevatória a Norte da cidade). Assim, os impactes assinaláveis para a fase de construção são negativos e pouco significativos a significativos, sobre os receptores identificados, passíveis de serem atenuados caso sejam implementadas medidas de minimização específicas para esta etapa de implementação do projecto. Nesse caso, considera-se que o impacte global do projecto em análise sobre a qualidade do ar será pouco significativo.

Durante a fase de construção irá ser gerada uma multiplicidade de **resíduos sólidos**, tipicamente associados à execução de obras desta natureza, com principal destaque para as acções de limpeza do terreno, movimentação geral de terras e funcionamento do estaleiro como principais fontes. O volume de terras sobranes é relevante face à dimensão e natureza da obra (mais de 32%), correspondendo a um impacte negativo, de magnitude moderada e significativo, atendendo ao volume previsto, mas minimizável se o destino final destas for um aterro de uma pedreira da região que necessite de materiais para a sua requalificação ambiental e paisagística. Em termos gerais, considerando também a produção de óleos usados e efluentes gerados na fase de obra, a natureza e dimensão da obra não fazem prever uma componente de produção de resíduos que se destaque no âmbito do concelho pelo que, se observadas as medidas de minimização propostas, estão criadas condições para que não ocorram impactes significativos neste descritor. De qualquer modo, a produção destas componentes será temporária e limitada ao local.







6. Medidas de mitigação de impactes

No seguimento da avaliação de impactes ambientais efectuada, pretende-se neste capítulo identificar quais as medidas ambientais que deverão ser adoptadas de forma a minimizar ou compensar os impactes ambientais negativos e potenciar os impactes ambientais positivos do projecto.

Estas medidas têm como principal objectivo implementar o projecto do conjunto comercial da forma o mais optimizada possível em termos ambientais, salvaguardando os interesses das populações e do meio biofísico, atenuando ou anulando potenciais impactes negativos significativos, que possam condicionar o projecto ou ter como consequência uma afectação muito severa sobre qualquer descritor ambiental considerado neste estudo.

Ao longo do presente capítulo são feitas análises e considerações de ordem diversa, distinguindo-se nos textos dois tipos de recomendações:

- as **medidas de mitigação** propostas pelo EIA – medidas que constituem acções concretas a implementar quer em fase prévia ao início da fase de construção, quer durante a construção e exploração do projecto, podendo ser da responsabilidade do projectista, do promotor ou do empreiteiro, de modo a potenciar ou garantir a sua sustentabilidade ambiental;
- **recomendações** de carácter geral sobre as boas práticas ambientais de gestão de projectos e sobre a estratégia que se entende deverá ser seguida para promover todo o desenvolvimento sustentável em redor do projecto em análise; estas considerações não constituem acções concretas a implementar, traduzindo-se antes em textos de enquadramento que sustentam o desenvolvimento das medidas propostas.

Neste sentido, e de forma a ser possível distinguir as medidas mitigadoras dos textos de enquadramento, optou se por diferenciar graficamente as medidas de mitigação, apresentando-as sob a forma de marcas numeradas, de acordo com o descritor a que se referem, no seguinte formato:

Descritor1. *Texto da medida de mitigação.*

Nos pontos seguintes são assim apresentadas as medidas ambientais a adoptar. No ponto 6.1. são apresentadas as medidas de mitigação de carácter geral, que se aplicam a mais que um descritor, sendo por isso consideradas de âmbito transversal. Nos pontos 6.2. a 6.11. são discriminadas as medidas específicas para cada descritor ambiental.



6.1. Medidas de carácter geral

As medidas que se seguem consideram-se de carácter geral, sendo transversais a vários descritores, e abordam questões relacionados com as actividades construtivas, estaleiros, máquinas, transportes e acessibilidades, entre outras. Nesta proposta de medidas de minimização, teve-se em conta que os SGA das empreitadas já integram medidas de carácter geral (ver Anexo I, Volume IV). Deste modo, propõem-se como medidas de carácter geral, **para além das incluídas nos SGA das empreitadas**, as seguintes:

Ger1. Além de ter em conta os requisitos expressos nos SGA e a carta de condicionantes apresentada em anexo aos mesmos, a *definição do local de implantação dos estaleiros* das empreitadas dos adutores de Brinches-Enxoé e de Serpa deverá levar em conta as seguintes orientações:

- caso não seja possível seleccionar como área de estaleiro uma área anteriormente intervencionada (como preferencialmente será efectuado, de acordo com os sistemas de gestão ambiental das empreitadas), as zonas de estaleiro deverão ser preferencialmente coincidentes com a subunidade de paisagem construída;
- na ausência desta oportunidade deverão ser coincidentes com a subunidade paisagem agrícola anual e preferencialmente envolvidas por áreas que as integrem em termos visuais (zonas de paisagem florestal ou paisagem agrícola permanente); serão então preferíveis zonas que sejam pouco movimentadas em termos de relevo para minimizar as necessidades de movimentações de terras (zonas aplanadas e zonas onduladas).

Ger2. A elaboração do *Plano de Obra* pelo empreiteiro em fase prévia ao início da obra, deverá levar em conta as seguintes orientações, além dos aspectos referidos nos SGA:

- as acções de integração paisagística, incluindo sementeiras e plantação de vegetação, deverão ser realizadas o mais cedo possível, de forma a potenciar o seu carácter integrador em termos visuais;
- as terras sobrantes devem ser transportadas o mais rapidamente possível para os locais de depósito definitivo.

Ger3. Na fase de construção do empreendimento deverá ser implementado um adequado *Sistema de Gestão de Efluentes e Resíduos* gerados pela obra, de modo a permitir uma armazenagem temporária segura (sem drenagem para as linhas de água) e um destino final adequado. Este sistema deve assegurar, além dos aspectos relativos a resíduos e efluentes impostos pelos SGA das empreitadas, o seguinte:



- de uma forma geral deverá ser feita uma correcta gestão e manuseamento dos resíduos associados à obra, nomeadamente óleos, combustíveis e resíduos sólidos, através da sua recolha e condução a depósito/destino final apropriado, reduzindo assim, a possibilidade de ocorrência de acidentes e contaminações;
- a rejeição de resíduos e efluentes de qualquer natureza para os cursos de água e solo não é permitida; os resíduos perigosos devem ser alvo de gestão individualizada, nos termos previstos na lei;
- sempre que se produzirem águas de lavagem associadas ao fabrico de betões, deverá promover-se a sua infiltração num ponto único, por forma a que no final da execução das obras possa sanear-se a área de infiltração utilizada e os resíduos resultantes encaminhados para destino final adequado.

6.2. Clima e microclima

No que respeita ao clima, e de acordo com o descrito anteriormente no capítulo de avaliação de impactes, não foram identificados impactes significativos sobre a evolução regional dos parâmetros climáticos em consequência da implementação e exploração das infra-estruturas dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa em estudo. Assim sendo, não se apresenta qualquer medida de minimização e/ou compensação para o presente descritor.

Na fase de exploração foram identificados impactes indirectos sobre o clima, decorrentes da viabilização do regadio no Subsistema de Rega do Ardila, um dos três subsistemas do Sistema Global de Rega de Alqueva. De acordo com os estudos efectuados (SEIA, 1995; FBO, 2001), as influências cumulativas do regadio em todo o Sistema Global de Rega, associadas à exploração da albufeira de Alqueva, poderão resultar numa alteração ligeira de alguns parâmetros climáticos. Estes efeitos, no entanto, são em geral considerados positivos, já que resultarão numa amenização ligeira do clima, o que é benéfico para esta região tão afectada pela sua continentalidade. Considerando o exposto, e tendo ainda em conta que estes impactes estão apenas indirectamente relacionados com o projecto presentemente em análise, considera-se desnecessário definir quaisquer medidas mitigadoras para o descritor clima.



6.3. Usos do solo e ordenamento do território

Conforme se referiu no ponto 5.2. do presente relatório, o projecto em análise terá, na **fase de construção**, impactes negativos nos usos do solo e no ordenamento do território, dificilmente evitáveis, mas que se consideram pouco significativos tendo em conta o estatuto de utilidade pública do EFMA (de acordo com o disposto no Decreto-Lei n.º 21-A/98, de 6 de Fevereiro). No sentido de minimizar eventuais impactes da implantação e funcionamento dos estaleiros e da deposição de terras sobrantes (áreas ainda não definidas pelos projectos de execução em análise) sobre os usos do solo e do ordenamento do território, a selecção da sua localização deverá atender às Cartas de Condicionantes anexas aos SGA das empreitadas (ver Anexo I do Volume IV do EIA). De forma a minimizar os impactes das acções de implementação do projecto na fase de construção sobre o uso do solo e ordenamento do território, deverão ainda ser implementadas as medidas gerais de boa gestão dos estaleiros e frentes de obra que se apresentam no ponto 6.1..

Para a **fase de exploração** não se propõem medidas de mitigação, dado que os impactes identificados sobre o ordenamento do território são maioritariamente positivos significativos.

6.4. Recursos hídricos

6.4.1. Recursos hídricos superficiais

No ponto 5.3.1 foram avaliados os impactes da construção e exploração das infra-estruturas dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa em estudo sobre os recursos hídricos superficiais.

A grande maioria dos impactes nos recursos hídricos superficiais consideraram-se pouco significativos, quer na **fase de construção**, quer na de exploração, com excepção para os dois atravessamentos da ribeira do Enxoé pelo Adutor de Brinches-Enxoé.

Considera-se que a minimização dos impactes destes atravessamentos da principal linha de água da área de estudo passa essencialmente por duas medidas:

- realização das obras de implantação das condutas fora da época húmida, de modo a minimizar os impactes a jusante do troço a intervir – medida que já se encontra contemplada nos SGA das empreitadas (item FO10 do ponto II.2. – Frentes de Obra e Gestão de Estaleiros – do Anexo I – Requisitos Ambientais – dos SGA), apresentados em anexo ao EIA (Anexo I, Volume IV);



- reposição dos perfis transversais da ribeira, das características hidromorfológicas do leito e das margens existentes na situação pré-obra, devendo ser ainda feito o revestimento das margens intervencionadas com vegetação arbustiva ribeirinha autóctone – esta medida é proposta no âmbito de outros descritores e é objecto do Plano de Recuperação Biofísica apresentado em anexo ao EIA (Anexo VIII, Volume IV).

Quanto aos restantes impactes de baixa significância identificados, reforça-se apenas a necessidade de aplicação das medidas de carácter geral apresentadas no ponto 6.1., de forma a minimizar os impactes negativos pouco significativos sobre a rede hidrográfica identificados para a fase de construção – potenciais (i) aumento da carga sólida e química das linhas de água, em consequência das movimentações de terras e de eventuais derrames acidentais de poluentes e (ii) perturbação do leito ou vegetação ripícola pelas acções construtivas.

6.4.2. Recursos hídricos subterrâneos

Atendendo a que os impactes negativos decorrentes da implementação das infra-estruturas dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa em estudo são na sua globalidade pouco significativos e de magnitude reduzida, considera-se que os mesmos serão adequadamente mitigados se forem aplicadas todas as normas de boa gestão dos estaleiros e frentes de obra, tal como definidos pelas medidas de carácter geral apresentadas no ponto 6.1.

Deste modo, apresenta-se seguidamente um conjunto de recomendações abrangentes, a maioria já estabelecida nas medidas de carácter geral, com o objectivo de proteger e preservar as águas subterrâneas – um recurso de elevada importância nesta região do Alentejo.

Durante a fase de construção recomenda-se que os estaleiros sejam instalados em zonas anteriormente intervencionadas, de modo a minimizar as áreas compactadas, preferencialmente fora das áreas de recarga dos sistemas aquíferos. Esta recomendação vai de encontro ao definido na medida **Ger1**.

Durante as obras, e apesar da relativa distância das infra-estruturas aos furos e poços inventariados, deverão ser devidamente acauteladas as acções desenvolvidas na envolvente directa das captações que possam eventual originar um acidente com substâncias contaminantes. Para além disto, deverão ser integralmente cumpridas as normas de manuseamento indicadas pelos produtos utilizados durante as obras, devendo-se ainda restringir todo e qualquer derrame de efluentes produzidos nas obras e/ou a acumulação de substâncias líquidas ou sólidas susceptíveis de conter substâncias poluentes, nomeadamente combustíveis, óleos e outros produtos que





possam ser inadvertidamente despejados nos terrenos. Estes aspectos ficarão assegurados pela implementação do Sistema de Gestão de Efluentes e Resíduos, de acordo com a medida **Ger3**.

Durante as obras, caso se verifique a exposição do nível freático, deve ser assegurado que todas as actividades que traduzam risco de poluição são eliminadas ou restringidas. Para impedir que sejam lançadas substâncias poluentes à água a área deve ser vedada e restringido o acesso directo ao local.

6.5. Geologia, geomorfologia e geotecnia

Neste capítulo pretende-se definir um conjunto de medidas de mitigação e de recomendações para as diferentes fases de desenvolvimento do projecto, em resposta aos impactes negativos identificados na análise de impactes (ponto 5.4.), com o intuito de certificar que a implementação deste projecto decorre com o menor prejuízo para o meio físico envolvente.

Uma vez que os principais impactes negativos dizem respeito a acções ligadas à fase de construção, considera-se que a aplicação das medidas gerais de gestão das obras indicadas no ponto 6.1. é essencial para a minimização dos impactes identificados na geologia e geomorfologia. Destacam-se também pela sua importância as acções destinadas ao revestimento vegetal de taludes de escavação ou de aterro, com o objectivo de evitar o ravinamento provocado pela circulação de águas superficiais e reduzir a susceptibilidade à erosão das superfícies expostas, nos termos previstos nos Projectos de Execução das diferentes infra-estruturas, do Projecto de Enquadramento Paisagístico (Volume V do EIA) e das medidas de minimização propostas no descritor Paisagem no âmbito do presente EIA.

Atendendo ao volume de escavações previsto, reforça-se a necessidade de reaproveitar os materiais resultantes da construção das diferentes infra-estruturas para a construção dos aterros associados ao projecto, sempre que as características dos materiais o permitam, de acordo com o disposto nas medidas gerais (ver ponto 6.1.). As terras escavadas que pelas suas características geotécnicas não possam ser absorvidas pelas empreitadas, e conforme previsto nos Projectos de Execução, deverão ser transportadas a depósito e/ou vazadouro autorizado.

Deste modo, recomenda-se especificamente a aplicação das seguintes medidas de minimização dos impactes na geologia e geomorfologia:

Geo1. atendendo ao potencial risco de instabilidade de alguns taludes de escavação devido à descompressão superficial dos maciços, recomenda-se que *previamente à execução das escavações se avaliem as condições geológicas locais dos maciços a intervir*, nomeadamente no que diz



respeito ao grau de fracturação e de alteração, e que se implementem as intervenções necessárias à contenção de solos e rochas (por exemplo através da execução de muros de contenção, pregagens de blocos instáveis ou outro tipo de soluções de contenção adequados à situação de instabilidade potencial);

Geo2. atendendo a que a área afecta ao adutor de Serpa se insere numa área concessionada para a prospecção e pesquisa de minerais metálicos, recomenda-se que nas diferentes fases de desenvolvimento do projecto, se *respeitem as condicionantes e direitos previstos na legislação em vigor no que diz respeito ao aproveitamento dos recursos geológicos* (Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de Março) e ao aproveitamento de depósitos minerais metálicos (Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de Março).

Omitiu-se aqui uma outra recomendação – que, sempre que possível, os materiais escavados sejam utilizados na recuperação ambiental e paisagística de pedreiras da região –, uma vez que esta medida já se encontra contemplada nos SGA das empreitadas (item MT4 do ponto II.4. – Movimentação de Terras – do Anexo I – Requisitos Ambientais – dos SGA), apresentados em anexo ao EIA (Anexo I, Volume IV).

6.6. Solos

Relativamente ao descritor solos, todas as acções potencialmente geradoras de impactes ocorrem na fase de construção, em consequência das várias acções construtivas. Estes impactes foram na generalidade avaliados como pouco significativos, pelo que se recomenda apenas a adopção das medidas de mitigação de carácter geral, de boa gestão dos estaleiros e das frentes de obra, enumeradas no ponto 6.1.

6.7. Ecologia

O passo de avaliação de impactes permitiu identificar as principais consequências sobre o presente descritor da implementação e exploração das infra-estruturas dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa em análise, incluindo os canais, condutas, reservatórios e estação elevatória de Serpa Norte. No presente capítulo definem-se medidas de mitigação, que visam minimizar tanto quanto possível os impactes negativos significativos. Nos casos em que a minimização não é possível, sugerem-se ainda medidas de compensação.





Nos parágrafos seguintes apresentam-se assim as medidas de mitigação ambiental consideradas necessárias no âmbito do descritor Ecologia, que devem ser analisadas no contexto das considerações tecidas no capítulo de identificação e avaliação de impactes.

Um dos principais impactes do presente projecto é o efeito de armadilha que os troços de canal poderão exercer sobre a fauna, em particular quando estes canais são coincidentes com habitats com elevada diversidade faunística, como os montados. Este impacte foi avaliado como sendo negativo e de significância variável – pouco significativo a significativo – em função da eficácia das medidas de minimização previstas no Projecto de Execução. O conjunto das medidas propostas (que incluem, para além de vedações e rampas de salvamento, passagens para a fauna) destina-se ainda a minimizar outro dos principais impactes do projecto: o efeito de fragmentação de habitats.

De modo a verificar a eficácia destas medidas, propõe-se a monitorização da mortalidade animal nos canais e da utilização das passagens definidas. Assim, propõe-se:

Eco1. a implementação, em fase de exploração do projecto, de um *programa de monitorização da mortalidade animal nos canais*, de forma a avaliar a eficácia das medidas de mitigação aplicadas; este programa deverá incluir a identificação e delimitação de locais para os quais exista um risco significativo de mortalidade para aves e morcegos decorrente da presença do arame farpado na vedação, bem como daqueles onde ocorra uma intrusão significativa de pequenos animais na área vedada, através de galerias ou túneis escavados; no capítulo 7 (Programa de Monitorização) são definidas algumas orientações para a implementação desta monitorização;

Eco2. a implementação, em fase de exploração do projecto, de um *programa de monitorização da utilização das passagens para a fauna*, de forma a avaliar a eficácia das medidas de mitigação aplicadas; no capítulo 7 (Programa de Monitorização) são definidas algumas orientações para a implementação desta monitorização.

Outro dos impactes mais importantes do projecto diz respeito à perda de áreas de habitat, provocadas pela construção das infra-estruturas lineares e pontuais. No que respeita à destruição de áreas de montado pela construção da rede de canais e condutas, caminhos de acesso e reservatórios, este impacte foi avaliado como negativo e significativo. Assumindo que se trata de um impacte dificilmente evitável, propõe-se a seguinte medida:

Eco3. a *compensação do abate das quercíneas das áreas de montado por plantação, se possível, de igual número de árvores das mesmas espécies* noutras áreas da área em estudo ou sua envolvente próxima, desde logo no âmbito da implementação (i) do Plano de Recuperação Biofísica (ver Anexo



VIII, Volume IV) e (ii) das acções de integração paisagística previstas no projecto de execução do canal do adutor de Pedrógão (com as alterações propostas na medida **Pai3**).

No que respeita aos habitats ripícolas, considerou-se que o atravessamento das linhas de água da área de projecto pelos canais e condutas constituiria, em geral, um impacte negativo embora pouco significativo, tendo em conta a reduzida extensão de corredor ripário afectado pelo atravessamento e o degradado estado de conservação da vegetação ribeirinha na maior parte dos casos. Para além disto, considerou-se que ocorreria uma perturbação temporária dos sistemas lóticos a jusante do atravessamento. Tendo em conta a ocorrência potencial nas sub-bacias hidrográficas da área de projecto de espécies de peixes com estatuto de protecção e a elevada importância ecológica dos habitats ribeirinhos, as medidas constantes dos SGA das empreitadas de projecto – em especial no que se refere aos condicionamentos temporais à realização das intervenções, evitando as épocas de reprodução das espécies com maior estatuto de ameaça, e à não interferência com o regime de escoamento natural da linha de água – revestem-se de particular importância. Para além destas, recomenda-se a adopção da seguinte medida:

Eco4. a *reabilitação, através de sementeira e/ou plantação de espécies ripícolas, dos troços ribeirinhos afectados pelo atravessamento*; esta medida deverá ser implementada no âmbito do Plano de Recuperação Biofísica (ver Anexo VIII, Volume IV) e ter em conta as acções de reabilitação em curso no âmbito de outros projectos (e.g. blocos de regra, barragens), algumas delas com incidência em linhas de água da área de projecto.

6.8. Património histórico-cultural

Neste capítulo são propostas soluções concretas de minimização para os impactes negativos identificados para o património histórico-cultural e arqueológico. As medidas apresentadas estão directamente correlacionadas com a avaliação de impactes realizada para os sítios patrimoniais inventariados.

Assim, os impactes identificados sobre os sítios são classificados como pouco significativos, significativos ou muito significativos, tendo sido atribuído a cada grau de significância, uma tipologia de medida de minimização. No Quadro 6.8.1 apresenta-se a respectiva associação das medidas propostas à avaliação de impactes realizada.

As medidas propostas foram genericamente as seguintes:





- para os sítios que sofrem impactes avaliados como **pouco significativos** foram propostas três medidas distintas: sinalização e acompanhamento arqueológico para a maioria dos sítios; para alguns sítios (cortas mineiras e moinho) é ainda proposto o registo fotográfico e desenho;
- para os sítios com impactes **significativos** foi proposta a realização de sondagens manuais nas áreas afectadas pelo traçado, com excepção do sítio arquitectónico de Monte da Retorta, que deverá ser sinalizado e acompanhado;
- para os sítios com impactes **muito significativos** foi proposta a realização de sondagens manuais nas áreas afectadas pelo traçado. Caso se justifique, perante a importância científica ou conservacionista dos resultados obtidos através da sondagem manual, poderá considerar-se a escavação integral da área afectada pelo projecto;
- considerou-se ainda uma medida em que se pretende a realização de uma decapagem mecânica por camadas que não ultrapassem os 20cm, devidamente acompanhada por arqueólogo. Esta acção deverá incidir ao longo de toda a mancha de materiais a ser afectada pela obra, de forma a remover os substratos de superfície sem registos arqueológicos, e assim definir melhor as áreas com contextos arqueológicos. Após esta decapagem inicial, os trabalhos deverão ser continuados com recurso a sondagens manuais.

Quadro 6.8.1 – Resumo das medidas de minimização para o património

Avaliação do impacte	Medidas de minimização
Pouco significativo	Deve-se proceder ao acompanhamento arqueológico para garantir que o património não é afectado. Os vestígios devem ser sinalizados.
	Deve-se proceder ao acompanhamento arqueológico para garantir que o património não é afectado. Os vestígios devem ser sinalizados e documentados em registo fotográfico e por levantamento topográfico.
	Os sítios devem ser sujeitos a sondagens mecânicas.
Significativo	Os vestígios devem ser sinalizados e deve-se proceder a acompanhamento arqueológico.
	Os sítios devem ser sujeitos a sondagens manuais para avaliação do estado de conservação e especificação tipológico-cronológica.
	Decapagem mecânica por camadas que não ultrapassem os 20cm de espessura, devidamente acompanhada por arqueólogo, até atingir os níveis arqueológicos
Muito significativo	Os sítios devem ser sujeitos a sondagens manuais para avaliação do estado de conservação e especificação tipológico-cronológica. Caso se justifique, as áreas afectadas dos sítios pelo projecto poderão ser sujeitas a escavação integral.



6.8.1. Fase prévia à obra

As principais medidas de mitigação a implementar no âmbito do presente descritor dizem respeito à **fase prévia à obra**, na qual deverá ser realizado um plano de salvaguarda e diagnóstico dos vestígios arqueológicos reconhecidos e para os quais se prevê um impacte negativo. Este plano consiste, genericamente, na realização de diferentes tarefas, dependendo do grau de impacte atribuído a cada sítio patrimonial. Assim, propõe-se o seguinte:

Pat1. A fase prévia à obra deve integrar um *Plano de Salvamento dos Vestígios Arqueológicos* reconhecidos e para os quais se prevê um impacte negativo. Este plano consiste genericamente nas seguintes medidas:

- realização de sondagens mecânicas de diagnóstico no sítio Parreirinha 2 (ID108) na área afectada pelo projecto de execução;
- realização de sondagens manuais de diagnóstico nos sítios: Chilra 1 (ID2), Alpendres 3 (ID18), Olival da Peste 1 (ID25), Gato de Baixo 6 (ID101), Corte de Poço 2 (ID111), Outeiro Alto 2 (ID112), Corte de Poço 1 (ID113), Montinho 1 (ID127), Folgão (ID139), Serpa 3 (ID143), S. Gens (ID145) e Alto de Brinches (ID156);
- decapagem mecânica controlada, por camadas que não ultrapassem os 20cm, devidamente acompanhadas por um arqueólogo, nos sítios Torre de Lóbio 1 (ID10), Alpendres de Lagares 2 (ID50), Loja 1 (ID75), Loja 4 (ID78), Loja 5 (ID79), Torre de Lóbio 5 (ID123);
- todos os sítios patrimoniais inventariados no presente EIA constam da carta de condicionantes da obra apresenta em anexo aos Sistemas de Gestão Ambiental das empreitadas (ver Anexo I, Volume IV).

Para uma melhor visualização e fundamentação das medidas aplicadas a este projecto optou-se por elaborar um quadro geral de referência com a identificação da infra-estrutura e elemento patrimonial, valor patrimonial, magnitude, significância de impacte e consequente medida de minimização prevista (Quadro VI.1.2 do Anexo VI.1 – Volume IV).

6.8.2. Fase de construção

Pat2. Durante a fase de construção deverá ser implementado um *Programa de Acompanhamento Arqueológico*, estabelecido e programado previamente de acordo com as fases de execução e com as áreas de incidência do projecto. Este programa deve assegurar o seguinte:





- sinalização das ocorrências patrimoniais sujeitas a acções de minimização em fase prévia à obra e que mantenham áreas preservadas não intervencionadas, de modo a evitar a circulação de maquinaria e de pessoal afecto à obra;
- sinalização com faixa protectora, registo fotográfico e levantamento topográfico do moinho de água Pego da Vaca (ID132);
- sinalização e acompanhamento dos trabalhos na área da Ponte Velha sobre o Enxoé (ID82), atendendo à importância do imóvel;
- sinalização com faixa protectora no limite da área de expropriação de todas as ocorrências patrimoniais, a menos de 15 m de frente de obra, de modo a evitar a circulação de maquinaria e de pessoal afecto à obra;
- acompanhamento integral de todas as operações que impliquem movimentações de terras (desmatações, escavações, terraplanagens, depósitos e empréstimos de inertes), não apenas na fase de construção mas também em fase preparatória, como na instalação de estaleiros, abertura de caminhos e desmatção, de acordo com os procedimentos considerados indispensáveis pelo IGESPAR;
- a desmatção de áreas sensíveis com vestígios patrimoniais deverá ser orientada por um arqueólogo;
- a selecção dos locais para instalação de estaleiros e a implementação de caminhos de acesso deverá estar condicionada à não afectação do património conhecido;
- caso se pretenda utilizar outros espaços que não os avaliados no âmbito do presente estudo, deverá ser efectuada uma prospecção prévia, de acordo com os procedimentos considerados indispensáveis pelo IGESPAR e com vista à identificação de potenciais ocorrências patrimoniais;
- no acompanhamento deverá ser dada uma especial atenção às áreas onde se identificaram os vestígios arqueológicos, incluindo aqueles a que foi diagnosticado um impacte pouco significativo;
- criação de perímetro de protecção para os elementos classificados ou em estudo, de acordo com a Lei do Património Português 107/01, art.º 43º;
- o acompanhamento arqueológico deve ser realizado de forma efectiva, continuada e directa, em cada frente de obra a decorrer em simultâneo, devendo ser garantido o acompanhamento arqueológico em todas as frentes;
- realização de prospecção arqueológica sistemática após a desmatção das áreas em que a reduzida visibilidade não permitiu a sua realização, de forma a colmatar as lacunas de conhecimento;
- o acompanhamento arqueológico deve ser dirigido no terreno por um arqueólogo qualificado.



6.8.3. Fase de exploração

Na eventualidade de ser necessário proceder ao revolvimento de terras durante a **fase de exploração**, no âmbito de eventuais obras de manutenção/conservação, que afectem áreas não perturbadas durante a fase de construção e em que existam vestígios arqueológicos, deverão ser aplicadas as medidas de minimização definidas para as fases prévia à obra e de construção, nomeadamente o acompanhamento arqueológico das obras, dependendo do potencial científico do sítio a afectar e da natureza da intervenção. Nas áreas onde não se conhecem vestígios patrimoniais, ou que tenham sido previamente escavadas durante a fase de construção, o planeamento das acções deverá prever apenas o acompanhamento por um arqueólogo.

O património arquitectónico e etnográfico encontra-se, nesta fase, sujeito a uma maior alteração, resultante do incentivo à produção e modernização agrícola e a iniciativas de turismo rural. Neste âmbito, relembram-se as prescrições definidas em PDM de Serpa, artº53º, onde se prevêem medidas de protecção ao património construído, nomeadamente, Montes, pontes, fontes e azenhas, de forma a manter a imagem da paisagem alentejana.

6.8.3. Fase de desactivação

Na eventualidade de ser necessário proceder ao revolvimento de terras durante a **fase de desactivação**, que afectem áreas não perturbadas durante as fases de construção ou exploração, e onde existam vestígios arqueológicos, deverão ser aplicadas as medidas de minimização definidas para as fases prévia à obra e de construção, nomeadamente o acompanhamento arqueológico das obras, dependendo do potencial científico do sítio a afectar e da natureza da intervenção. Nas áreas onde não se conhecem vestígios patrimoniais, ou que tenham sido perturbadas na fase anterior do projecto, o planeamento destas acções deverá apenas prever o acompanhamento por um arqueólogo.

6.9. Paisagem

A implementação das estruturas previstas no projecto levará a que se verifiquem impactes negativos na paisagem, que interessa minimizar. Neste âmbito, apresenta-se seguidamente um conjunto de medidas que deverão contribuir para um maior equilíbrio paisagístico, através da diminuição das perturbações esperadas sobre visualização da paisagem. Estas passam por medidas a implementar previamente à fase de construção, durante a fase de construção, na fase de exploração e na fase de desactivação.





Para minimizar a ocorrência de impactes negativos na fase de implementação do projecto, propõe-se que o planeamento da fase de obra seja realizado tendo em consideração as preocupações paisagísticas. Nesse sentido, além das medidas contempladas nos sistemas de gestão ambiental das empreitadas, devem ser cumpridas as medidas de carácter geral que dizem respeito à definição do local de instalação dos estaleiros, definidas no ponto 6.1 (medida **Ger1**), assim como efectuado o correcto planeamento das obras através da elaboração do Plano de Obra por parte do empreiteiro (medida **Ger2**).

Para além das anteriores, considera-se fundamental que sejam implementadas as seguintes medidas de minimização de impactes na paisagem, para reposição das características da paisagem durante e após a execução da obra:

Pai1. Desenvolvimento e aplicação do Plano de Recuperação Biofísica previsto no Anexo VIII (Volume IV);

Pai2. Implementação do Projecto de Enquadramento Paisagístico previsto no Volume V do EIA;

Pai3. Implementação das seguintes acções de integração paisagística, em complemento das já previstas nos projectos das diversas estruturas:

- Projecto da estação elevatória de Serpa Norte – deverá ser contemplado o revestimento dos taludes adjacentes à estação elevatória e ao caminho de acesso à mesma, assim como a aplicação de um maior número de exemplares arbustivos, que permitam perfazer uma cobertura, de forma distribuída, de pelo menos 40% da área total das áreas verdes, incluindo os taludes;
- Projecto dos reservatórios de Brinches Norte e Serpa Norte – deverá ser contemplada a integração de espécies arbustivas na hidrossementeira prevista para o revestimento dos taludes, para melhor integração visual das estruturas, incluindo a cobertura, de forma distribuída, de pelo menos 40% da área total dos taludes;
- Projecto do Adutor do Pedrógão – deverá ser contemplada a integração de espécies arbustivas na hidrossementeira prevista para o revestimento dos taludes, em todos os taludes a semear, assim como a plantação de árvores de espécies autóctones (e.g. quercíneas) nos taludes em aterro que serão executados nos seguintes troços (incluindo a cobertura, de forma distribuída, de pelo menos 40% da área total dos taludes):
 - trecho 1 – entre a passagem inferior PI e o km 0+900, entre o km 1+450 e o km 1+700, entre o km 2+250 e o km 2+500;
 - trecho 3 e 4 – entre os km 1+850 e 2+600;



- a recuperação da área de estaleiro junto à albufeira de Orada ou a sua compensação com a plantação de montado noutro local, numa área equivalente (e.g. junto aos troços em canal).

Com a aplicação destas medidas, as estruturas a construir deverão ficar integradas em termos visuais, não se considerando necessário, após a análise de pormenor do projecto de execução do Adutor do Pedrógão, o acompanhamento dos canais por faixas de enquadramento paisagístico de 5 metros de largura de cada um dos lados nas zonas de maior visibilidade (medida prevista na Declaração de Impacte Ambiental da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila – Estudo Prévio), uma vez que, com a aplicação das medidas previstas, os próprios taludes de transição para o terreno natural deverão constituir uma faixa suficiente para permitir essa integração.

Como recomendação para manter a qualidade da paisagem, propõe-se ainda que se faça a manutenção regular das estruturas e infra-estruturas construídas.

Durante a fase de desactivação, propõe-se que o desmantelamento das estruturas que deixem de ser utilizadas devido à desactivação do projecto seja acompanhado da recuperação paisagística das áreas sobre as quais incidem, assim como da sua envolvente, devendo para tal ser elaborado um projecto específico que deve anteceder a desactivação.

6.10. Sócio-economia e agrossistemas

6.10.1. Fase de construção

Tendo em vista potenciar os impactes positivos identificados para a fase de construção, recomenda-se a implementação as seguintes medidas:

SE1. *Recorrer sempre que possível à mão-de-obra local para efeito de construção das infra-estruturas*, favorecendo a colocação de desempregados residentes na área de influência do Centro de Emprego de Moura (concelhos da Margem Esquerda do Guadiana) e, em particular, no Concelho de Serpa;

SE2. *Adquirir produtos e serviços junto de empresas da fileira da construção sedeadas em Serpa ou nos concelhos limítrofes*, no sentido fixar o valor acrescentado gerado pelo projecto no território em que se insere.

De modo a minimizar os impactes negativos identificados, os Sistemas de Gestão Ambiental das empreitadas de construção propõe já um conjunto de medidas, nomeadamente, no Anexo I (Requisitos Ambientais, ponto



II.6. – Acessibilidades) e no Anexo II (Medidas de minimização específicas – Socioeconomia). Adicionalmente, propõe-se que:

SE3. O tráfego rodoviário bem como os próprios trabalhos de construção afectem o menos possível a fluidez da circulação na EN 260 / IP8 junto a Serpa.

De forma complementar, propõem-se as seguintes medidas minimizadoras de impactes negativos:

- todos os locais que ofereçam perigo aos peões e veículos, incluindo as áreas de estaleiro, deverão ser vedados e sinalizados de acordo com os regulamentos de trânsito municipais;
- sinalizar adequadamente os percursos, velocidades e horários de circulação permitidos na zona de obra (incluindo estaleiros) e no acesso exterior a esta, de modo a minimizar os efeitos no normal funcionamento do dia-a-dia das pessoas e actividades económicas;
- garantir a manutenção adequada das vias utilizadas para acesso à obra;
- no caso de derrame accidental de óleos ou outras substâncias passíveis de degradar as condições de segurança rodoviária, suspender de imediato a circulação, isolando a área afectada e removendo o contaminante com produto adequado (absorvente), de modo a evitar a sua propagação pela via.

6.10.2. Fase de exploração

Na fase de exploração foram identificados impactes de natureza positiva, que importa potenciar com a seguinte medida, não obstante a natureza indirecta e cumulativa dos efeitos induzidos na alteração dos sistemas agrícolas e na criação de emprego e riqueza:

SE4. Os postos de trabalho directos eventualmente gerados pela necessidade de manutenção das infra-estruturas durante a fase de manutenção devem ser preferencialmente preenchidos com mão-de-obra da Margem Esquerda do Guadiana, nomeadamente, com desempregados inscritos no Centro de Emprego de Moura e residentes, em particular, no Concelho de Serpa.

6.11. Qualidade do ambiente

No que respeita à qualidade do ambiente, considerando as componentes ambiente sonoro, qualidade do ar e resíduos e efluentes, os impactes da implementação das infra-estruturas em estudo foram em geral avaliados



como negativos, mas pouco significativos, ocorrendo maioritariamente na fase de construção. Considera-se que os impactes deste grau de significância serão convenientemente mitigados pela aplicação de boas práticas de gestão dos estaleiros e frentes de obra, nomeadamente as indicadas nas medidas de mitigação de carácter geral definidas no ponto 6.1.

No caso do **ambiente sonoro**, foram identificados alguns impactes negativos significativos na fase de construção. Deverá no entanto ter-se em conta que os SGA das empreitadas – parte integrante dos Cadernos de Encargos e, subsequentemente, dos Projectos de Execução (apresentando-se em anexo ao EIA – Anexo I do Volume IV) – prevêem medidas de controlo da poluição sonora, designadamente, (i) a realização dos trabalhos e operações de construção mais ruidosos nos locais onde se registem receptores sensíveis (habitações) durante o período diurno (7h – 18h); (ii) a programação do tráfego rodoviário de forma a evitar a passagem pelo interior das localidades, ou, em alternativa, ser espaçada no tempo e sempre efectuada durante o período diurno, de modo a respeitar a legislação em vigor; (iii) o respeito das normas e especificações técnicas estabelecidas em termos de níveis de emissão sonora pelos equipamentos utilizados.

Considera-se que a adopção destas medidas permitirá reduzir o grau de significância dos impactes identificados no ambiente sonoro, indicando-se apenas algumas recomendações de boas práticas no sentido de minimizar na medida do possível as emissões sonoras associadas à execução das obras previstas:

- caso se prevejam situações isoladas de níveis sonoros que possam ser significativamente emergentes de ruído ambiente, informar os moradores/utentes das zonas presumivelmente afectadas, da data da sua ocorrência;
- no caso de veículos rodoviários afectos à obra, devem ser cumpridos os limites sonoros indicados no livrete, considerando uma tolerância de 5 dB(A), conforme o artigo 22.º do Regulamento Geral do Ruído;
- circulação dos veículos pesados a velocidades reduzidas (cerca de 30 km/h) quando circularem nas vias circundantes a zonas povoadas;
- isolamento acústico dos equipamentos fixos que se possam revelar fontes significativas de emissão, através da instalação de canópias ou encapsulamentos apropriados.

Também no caso da **qualidade do ar** se considera que as medidas previstas nos SGA das empreitadas para controlo da poluição atmosférica – e.g. humedecimento das vias não pavimentadas e restantes áreas passíveis de gerarem emissões de partículas, cobertura de materiais pulverulentos, redução da velocidade dos veículos nas vias não pavimentadas – permitirão minimizar as emissões gasosas e de poeiras resultantes das actividades construtivas; deverá também ter-se em conta as medidas gerais previstas no ponto 6.1..





Em relação à **produção de resíduos**, salienta-se que uma boa gestão de resíduos e efluentes da obra poderá prevenir eficazmente não só os potenciais impactes nas infra-estruturas de saneamento básico, como também problemas de poluição dos solos, das águas superficiais e subterrâneas. Assim, reforça-se a necessidade da implementação do Sistema de Gestão de Efluentes e Resíduos proposto na medida **Ger3** (ver ponto 6.1.).



7. Programa de monitorização

Em resultado da avaliação dos impactes ambientais associados à implementação e exploração do projecto só foi identificada a necessidade de realizar acções de monitorização para o descritor ecologia, de forma a validar as previsões efectuadas e a avaliar a eficácia das medidas propostas.

Com efeito, um dos principais impactes ambientais do projecto e, em particular, na ecologia, é o efeito- de armadilha que os troços de canal poderão exercer sobre a fauna, em particular quando estes canais são coincidentes com habitats com elevada diversidade faunística, como os montados. Este impacte foi avaliado como sendo negativo e de significância variável – pouco significativo a significativo – em função da eficácia das medidas de minimização previstas no Projecto de Execução. O conjunto das medidas propostas (que incluem, para além de vedações e rampas de salvamento, passagens para a fauna) destina-se ainda a minimizar outro dos principais impactes do projecto: o efeito de fragmentação de habitats. De modo a verificar a eficácia destas medidas, propõe-se no presente EIA a monitorização da mortalidade animal nos canais e da utilização das passagens definidas, na fase de exploração¹¹.

Nesse sentido, a EDIA actualizou em Agosto de 2007 o Programa de monitorização da eficácia das medidas de minimização do efeito barreira e do efeito armadilha – programa de monitorização mais amplo, onde se inclui o programa de monitorização da mortalidade animal nos canais do Adutor do Pedrógão, mas que também incidirá nos Troços de Ligação Álamos-Loureiro, Loureiro-Monte Novo, Alvito-Pisão, Pisão-Roxo e Circuito Hidráulico de Ligação à Barragem de Odivelas (Subsistema de Rega do Alqueva).

Embora o seu âmbito ultrapasse as necessidades do presente EIA, o Programa de monitorização da eficácia das medidas de minimização do efeito barreira e do efeito armadilha não é demasiado extenso, cumpre as medidas propostas no presente EIA e os requisitos da DIA da rede primária do Ardila e integra ainda recomendações tecidas pela Comissão de Acompanhamento Ambiental das Infra-estruturas de Alqueva.

Deste modo, no Anexo VII (Volume IV) apresenta-se o programa de monitorização da eficácia das medidas de minimização do efeito barreira e do efeito armadilha.

Esta página foi deixada propositadamente em branco

|| Refira-se que estas medidas e programa de monitorização já haviam sido propostos no EIA da rede primária em fase de Estudo Prévio (NEMUS, 2005), tendo sido transcritos para a respectiva DIA, pelo que também é objectivo do presente programa de monitorização dar cumprimento à DIA da rede primária do Subsistema de Rega do Ardila.







8. Avaliação global do projecto

No presente capítulo é apresentada uma avaliação global qualitativa dos principais impactes das infra-estruturas dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa em estudo, sintetizando assim as avaliações de impacte sectoriais e a consequente definição de medidas de mitigação ambiental.

A avaliação global do projecto tem como suporte uma matriz de dupla entrada (ponto 8.1.), em que se qualificam os impactes das principais acções de projecto para todos os descritores ambientais abordados no EIA. A principal vantagem deste tipo de abordagem reside na possibilidade de apresentação simultânea da informação relativa a todas as variáveis envolvidas, permitindo uma fácil leitura e cruzamento de dados.

Embora este tipo de matriz permita uma visualização rápida dos impactes globais do projecto, importa não esquecer que a sua construção se baseia numa visão simplificada do mesmo, pelo que uma compreensão mais profunda do projecto em análise não dispensa a consulta das análises detalhadas apresentadas nos textos relativos a cada descritor.

No ponto 8.2. é analisada a matriz global de impactes apresentada e é produzida uma avaliação global deste projecto, realçando-se os principais impactes, quer positivos, quer negativos, de modo a suportar o processo de tomada de decisão.

8.1. Matriz dos impactes ambientais

A matriz de avaliação global compreende no eixo vertical as acções de projecto relevantes na produção de impactes ambientais, divididas de acordo com a fase em que ocorrem (construção ou exploração), e no eixo horizontal os diversos descritores ambientais. A avaliação de impactes apresentada na matriz encontra-se simplificada ao sentido valorativo, significado e permanência no tempo do impacte. Optou-se por não representar na matriz a fase de desactivação do projecto dada a incerteza normalmente associada a esta fase na ausência de um cenário de desactivação definido, como é o caso do presente projecto.

Salienta-se que os resultados expostos na matriz contemplam já as possibilidades de mitigação identificadas, correspondendo assim, grosso modo, aos impactes residuais.

Deve ressaltar-se porém que o procedimento de avaliação dos impactes residuais envolve sempre alguma incerteza, uma vez que em muitos casos é muito difícil precisar a eficácia das medidas de mitigação propostas, que depende de múltiplos factores caracterizados por grande variabilidade. Mesmo a resposta dos factores



ambientais onde se prevêem possíveis alterações não é um processo linear, introduzindo assim um factor adicional de complexidade. Com base nestas limitações intrínsecas, as matrizes devem ser essencialmente encaradas a título indicativo, procurando apenas retractor o saldo líquido aproximado do projecto em termos de impactes residuais.

Assim, no Quadro 8.1.1 apresenta-se a matriz de avaliação global das infra-estruturas dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa em estudo. Tendo em conta a avaliação de impactes realizada, foram consideradas as seguintes **acções de projecto** no eixo horizontal das matrizes:

- fase de construção
 - actividades de preparação do terreno e obra e funcionamento das estruturas de apoio – estaleiros, acessos, movimentações de máquinas e trabalhadores;
 - reservatórios;
 - infra-estruturas de transporte (canais e condutas);
 - estação elevatória;
- fase de exploração
 - presença e funcionamento das infra-estruturas de transporte e estação elevatória;
 - presença e funcionamento de reservatórios.

No eixo vertical são considerados os diversos **descritores ambientais** avaliados no presente EIA:

- clima e microclima;
- usos do solo e ordenamento do território;
- recursos hídricos (superficiais e subterrâneos);
- geologia, geomorfologia e geotecnia;
- solos;
- ecologia;
- património histórico-cultural.
- paisagem;
- sócio-economia e agrossistemas
- qualidade do ambiente (ambiente sonoro, qualidade do ar e resíduos e efluentes).

As interacções entre os dois eixos são representadas através da avaliação qualitativa dos impactes ocorrentes, sendo utilizados os seguintes indicadores:

- **sentido valorativo**
 - impactes positivos (sinal +);



- impactes negativos (sinal -).
- **significância**
 - nula ou desprezível (0);
 - reduzida (1) – impacte pouco significativo;
 - moderada (2) – impacte significativo;
 - elevada (3) – impacte muito significativo.
- duração:
 - impacte temporário (T);
 - impacte permanente (P) – considerando-se permanente um impacte que persista no mínimo durante todo o tempo de vida do projecto.

Os critérios de avaliação acima expostos consideram-se suficientes para permitir uma compreensão genérica sobre a afectação da área de estudo por parte do projecto, tendo-se optado por não adicionar mais informação à matriz de modo a manter a sua leitura o mais simples possível. Remete-se uma análise mais compreensiva dos impactes identificados para o capítulo 5. Recorreu-se ainda a um esquema de cores de modo a permitir uma percepção mais imediata do quadro geral do grau de significado dos impactes, utilizando-se os verdes para os impactes positivos e os laranjas para os impactes negativos, aumentando a intensidade da cor com a significância dos impactes.



Esta página foi deixada propositadamente em branco



Quadro 8.1.1 – Matriz síntese dos principais impactes das infra-estruturas em estudo dos adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa



DESCRITORES		ACÇÕES GERADORAS DE IMPACTES AMBIENTAIS						
		Fase de Construção				Fase de Exploração		
		Actividades de preparação do terreno e de obra e funcionamento das estruturas de apoio	Reservatórios	Infra-estruturas de transporte	Estação elevatória	Presença e funcionamento das infra-estruturas de transporte e estação elevatória	Presença e funcionamento de reservatórios	
Clima e microclima		0				0	+IP	
Usos do solo e ordenamento do território		-IT	-IP		-IP a 0	+2P		
Recursos hídricos	superficiais	-IT	-IT/P a 0	-IT/P	-IT	+IP		
	subterrâneos	-IT a 0	-IT/P			0		
Geologia, geomorfologia e geotecnia		-2P a -IT	0				0	
Solos		-IT	-IP	-IT/P	-IP	0		
Ecologia		-IT/P	-IP	-IT/P	-IP	-2P a -IP	0	
Património histórico-cultural		-2P a -IP	-IP	-2P a -IP	0	0		
Paisagem		-2T a -IT			-2T	-2P a 0	-IP / +IP	
Sócio-economia e agrossistemas	Afectação das populações	-2T	-IT	-2T	-IT	0		
	Actividades económicas e criação de emprego	+IT				+2P a +3P		
Qualidade do ambiente	Ambiente sonoro	-IT				-IP a 0		
	Qualidade do ar					0		
	Resíduos e efluentes					0		

Legenda							
Sentido Valorativo		Significância		Código de Cores		Desfasamento no tempo	
+	Positivo	0	Nula ou desprezável	0		T	Temporário
		1	Reduzida	-1	+1		
		2	Moderada	-2	+2		
-	Negativo	3	Elevada	-3	+3	P	Permanente (durante o tempo de vida do projecto)





Esta página foi deixada propositadamente em branco





8.2. Avaliação global

8.2.1. Fase de construção

Conforme se pode observar na matriz apresentada no Quadro 8.1.1, na fase de construção foram identificados sobretudo impactes negativos. Exceptuam-se os **impactes positivos pouco significativos e temporários** registados no descritor sócio-economia e agrossistemas, em resultado da criação de emprego e da dinamização económica do sector da construção.

Os **impactes negativos** registados derivam sobretudo das actividades de preparação do terreno e de obra (como desmatação do terreno e movimentação de terras) e funcionamento das estruturas de apoio, com destaque para os estaleiros, mas foram considerados **maioritariamente pouco significativos**, sendo excepção:

- os impactes **variáveis – entre significativos e pouco significativos** – na geologia, geomorfologia e geotecnia, resultantes da compactação e impermeabilização de terrenos (permanente neste caso considerando a implementação das infra-estruturas) e da existência de terras sobrantes;
- os impactes sobre o património histórico-cultural, que foram considerados **pouco significativos a significativos**;
- os impactes na paisagem decorrentes da preparação das obras e da execução das infra-estruturas previstas, que foram considerados **pouco significativos a significativos**, sendo significativos no caso da estação elevatória (a significância cresce relativamente às restantes infra-estruturas sobretudo dada a sua relevante volumetria);
- os impactes sobre a componente sócio-economia e agrossistemas, onde a afectação das populações mais próximas das frentes de obra (como Serpa e Orada) foi considerada um impacte negativo temporário e **significativo**.

Refira-se que a avaliação global apresentada na matriz síntese dos impactes residuais do projecto contempla já a adopção de **medidas de mitigação dos impactes**, como (i) a reutilização dos materiais escavados na recuperação ambiental e paisagística de pedreiras da região, (ii) a implementação do Plano de Recuperação Biofísica (nomeadamente a compensação do abate de quercíneas das áreas de montado e a reabilitação de espécies ripícolas afectadas pelos atravessamentos de linhas de água), (iii) a realização na fase prévia à obra de um Plano de Salvamento dos Vestígios Arqueológicos e (iv) a implementação de um programa de acompanhamento arqueológico.



8.2.2. Fase de exploração

Nesta fase, os impactes identificados são **maioritariamente positivos (com carácter permanente)**, sobretudo associados ao carácter estratégico do projecto no contexto de desenvolvimento regional do Alentejo.

De facto, o impacte varia entre **significativo e muito significativo** no descritor sócio-economia e agrossistemas, fruto do aproveitamento do potencial agrícola da área, através do abastecimento dos perímetros de rega e da alteração das actuais práticas agrícolas.

Já em termos de uso do solo e ordenamento do território, considera-se que o projecto vai de encontro ao aproveitamento do potencial agrícola de uma área maioritariamente classificada como RAN e corresponde às premissas de desenvolvimento regional preconizadas nos principais planos de ordenamento locais e regionais, pelo que o impacte foi avaliado como **significativo**.

Da presença e funcionamento das infra-estruturas de projecto resultam ainda impactes positivos **pouco significativos** ao nível dos recursos hídricos superficiais, dada a esperada melhoria da qualidade da água da albufeira do Enxóe consequência da adução de caudais através da Rede Primária, e do clima e microclima, considerando o aumento da disponibilidade de água no ar proveniente dos planos de água existentes pela presença dos reservatórios. Estas infra-estruturas e correspondentes planos de água induzem ainda um impacte positivo pouco significativo sobre a paisagem (por introdução de maior diversidade visual).

Por outro lado, para os reservatórios, e considerando também as restantes infra-estruturas de projecto, dada a interposição destas estruturas na paisagem, geram-se impactes que variam de **negativo significativo a nulo**. Os impactes negativos **permanentes** entre **poucos significativos e significativos** sobre a ecologia derivam da presença e funcionamento dos canais de adução, dado que estas estruturas provocam, não só um efeito de fragmentação de habitats, como também introduzem um aumento da mortalidade de alguns grupos faunísticos.

No sentido de **mitigar** estes impactes, apresenta-se um Projecto de Integração Paisagística para o reservatório de Guadalupe (cujo projecto de execução não prevê acções deste tipo) e um Programa de monitorização da mortalidade animal nos canais, que inclui a monitorização da utilização das passagens para a fauna, no contexto do efeito de fragmentação de habitats verificado.



9. Lacunas de conhecimento

No decorrer das análises temáticas realizadas no âmbito do presente EIA não foram identificadas, em geral, lacunas de conhecimento que comprometam os estudos sectoriais realizados nem as conclusões do estudo.

Considera-se assim que o nível de conhecimento actual, utilizado para a realização do EIA, é suficiente para garantir a fiabilidade do processo de identificação e avaliação de impactes das infra-estruturas em análise e das conclusões gerais do estudo.



Esta página foi deixada propositadamente em branco



10. Conclusões

O presente documento constitui o **Relatório Síntese** do Estudo de Impacte Ambiental dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa – conjuntos de infra-estruturas hidráulicas de transporte e armazenamento que integram a Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila, um dos três subsistemas do Sistema Global de Rega do Alqueva.

A submissão destas infra-estruturas a um procedimento formal de **Avaliação de Impacte Ambiental** decorre das alíneas g) e j) do n.º 10 (Projectos de infra-estruturas) do anexo II do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio (com as alterações introduzidas pelos Decretos-Lei n.º 74/2001, de 26 de Fevereiro e n.º 69/2003, de 10 de Abril e republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro).

Ao abrigo desta legislação, os **adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa**, foram objecto de um EIA em fase de Estudo Prévio, que obteve Declaração de Impacte Ambiental favorável condicionada. Após o desenvolvimento dos adutores a Projecto de Execução, foi apresentado à Comissão de Avaliação o respectivo Relatório de Conformidade Ambiental. No entanto, a Comissão considerou não ser possível verificar a conformidade do Projecto de Execução com a DIA, dadas as significativas alterações introduzidas no Projecto de Execução. Na sequência deste parecer, teve lugar na Agência Portuguesa do Ambiente uma reunião em que a posição técnica das várias entidades presentes foi que poderiam ser objecto de abordagem em RECAPE algumas das infra-estruturas dos adutores, mas que os restantes elementos do projecto deveriam ser objecto de elaboração de novo EIA a submeter a procedimento de AIA. Deste modo, as componentes de projecto dos adutores do Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa em análise – que se desenvolvem no concelho de Serpa, freguesias de Pias, Brinches, Santa Maria e Salvador – são as seguintes:

- adutor de Pedrógão – estabelece a ligação entre a origem principal de água do Subsistema do Ardila (albufeira do Pedrógão) e as albufeiras de Amoreira e Brinches; fazem parte do âmbito do presente EIA 8,0 km de canais e dois reservatórios (Orada e Brinches Norte);
- adutor de Brinches-Enxoé – estabelece a ligação entre a albufeira de Brinches e as albufeiras de Serpa, Laje e Enxoé; no presente EIA são avaliados 4,4 km de condutas elevatórias, 18,1 km de condutas gravíticas e dois reservatórios (Brinches-Sul e Montinhos);
- adutor de Serpa – estabelece a ligação entre a albufeira de Serpa e os reservatórios de Serpa Norte e Guadalupe; deste Adutor são objecto do presente EIA 8,0 km de condutas elevatórias, dois reservatórios (Serpa Norte e Guadalupe) e uma estação elevatória (Serpa Norte).

O **objectivo** das infra-estruturas em análise no presente EIA – é a adução de água desde a origem principal do Subsistema (albufeira do Pedrógão) até um conjunto de albufeiras e reservatórios (que constituirão as origens



de água para os blocos de rega beneficiados) e permitir a beneficiação de cerca de 30 000 ha de terrenos na margem esquerda do rio Guadiana, promovendo o cumprimento de um dos principais objectivos do EFMA: a utilização da albufeira de Alqueva para conversão do regime cultural dos melhores terrenos agrícolas do Alentejo. O âmbito geográfico de análise do EIA tem como base uma **área de estudo** constituída pela área de incidência das infra-estruturas acrescida de uma envolvente de 200 m.

Os trabalhos efectuados no âmbito da **caracterização da situação de referência** permitiram um levantamento detalhado das condições ambientais que actualmente se verificam no local de implantação do projecto e sua envolvente, sendo de destacar o seguinte:

- o presente projecto vai ao encontro das principais estratégias de ordenamento do território e de desenvolvimento regional assumidas pelo Estado Português para esta região; embora o projecto implique a afectação de alguns terrenos de REN e/ou de RAN, bem como algumas áreas naturais de montados de sobre e azinho, considera-se que tal não constitui um entrave à sua implementação, tendo em conta o carácter de utilidade pública do EFMA;
- no que diz respeito aos recursos hídricos superficiais, as ribeiras de Pias e do Enxoé são as únicas linhas de água com expressão atravessadas pelo projecto; refere-se a albufeira do Enxoé – tendo em conta que um dos objectivos do Adutor de Brinches-Enxoé é precisamente o reforço de caudal a partir da albufeira de Pedrógão –, sendo apresentado em anexo ao EIA o “Estudo para a Determinação do Regime de Caudais de Manutenção Ecológica a Jusante da Barragem do Enxoé”; a área afecta ao projecto não abrange nenhum dos grandes sistemas aquíferos de importância regional, embora se situe integralmente numa área de interesse hidrogeológico;
- a área de intervenção insere-se numa zona com potencialidade para o desenvolvimento de recursos minerais metálicos – de acordo com a Direcção Geral de Geologia e Energia – o adutor de Serpa insere-se totalmente numa área destinada à prospecção e pesquisa de ouro, prata, platina, cobre, níquel, crómio, chumbo, zinco, estanho, tântalo, nióbio e tungsténio;
- predominam na área de estudo os **solos** calcários; da caracterização dos riscos de erosão dos solos, constatou-se que cerca de 70% da área de estudo apresenta riscos de erosão nulos ou reduzidos;
- no que diz respeito à **ecologia**, a dominância dos usos agrícolas condiciona o desenvolvimento de muitas comunidades vegetais e animais que potencialmente poderia albergar; ainda assim, a área de estudo apresenta uma biodiversidade relevante, sendo de assinalar a presença de espécies e comunidades importantes do ponto de vista da conservação (e.g. os montados de sobre e azinho e algumas espécies de flora com relevância em termos conservacionistas);
- a região alargada em que o projecto se insere contém uma grande riqueza **patrimonial**; analisando a mancha geral de sítios patrimoniais é possível verificar que o espaço foi



densamente povoado, estando atestados arqueologicamente sistemas de povoamento desde a pré-história até hoje;

- predomina na área de estudo a unidade de **paisagem** “zonas onduladas, sendo igualmente representativas as “zonas de colinas”; quanto às subunidades de paisagem, domina a paisagem agrícola permanente, seguida da paisagem agrícola anual; a qualidade visual da paisagem na área de estudo varia entre média e elevada;
- em termos **socioeconómicos**, as freguesias atravessadas pelo projecto caracterizam-se por uma forte tendência para a perda e envelhecimento da população, por um tecido económico pouco diversificado e assente em sectores tradicionais e, ainda, por preocupantes níveis de desemprego; os sistemas de produção agrícola apresentam algumas diferenças – em Pias, onde se concentra a maior parte da mão-de-obra agrícola e as propriedades apresentam uma dimensão média não tão elevada, as culturas permanentes (olival e vinha) são muito frequentes; nas demais freguesias, os sistemas arvenses ou agro-silvo-pastoris predominam;
- o **ambiente sonoro** actual na área de estudo e sua envolvente próxima respeita os limites legais para as zonas ainda sem zonamento acústico aprovado, situando-se substancialmente abaixo daqueles requisitos legais; considera-se boa a **qualidade do ar** actualmente existente no local em estudo, de características vincadamente rurais, afastada de grandes núcleos urbanos e industriais e cujo regime de ventos favorece localmente a dispersão de poluentes.

Nestas condições, as principais conclusões alcançadas apontam de uma forma geral para que na fase de construção ocorram maioritariamente **impactes** negativos pouco significativos, embora sejam de esperar impactes positivos pouco significativos na sócio-economia e agrossistemas, em resultado da criação de emprego e da dinamização económica do sector da construção. As afectações mais relevantes do projecto na fase de construção prender-se-ão fundamentalmente com a geologia, geomorfologia e geotecnia (impactes negativos pouco significativos a significativos resultantes da compactação e impermeabilização de terrenos e da existência de terras sobrantes), o património histórico-cultural (impactes negativos pouco significativos a significativos), a paisagem (impactes negativos pouco significativos a significativos decorrentes da preparação das obras e da execução das infra-estruturas previstas) e a componente sócio-economia e agrossistemas (onde a afectação das populações mais próximas das frentes de obra foi considerada um impacte negativo significativo).

Esta avaliação pressupõe a adopção de **medidas** de mitigação dos impactes, como (i) a reutilização dos materiais escavados na recuperação ambiental e paisagística de pedreiras da região, (ii) a implementação do Plano de Recuperação Biofísica (nomeadamente a compensação do abate de quercíneas das áreas de montado e a reabilitação de espécies ripícolas afectadas pelos atravessamentos de linhas de água), (iii) a realização na fase





prévia à obra de um Plano de Salvamento dos Vestígios Arqueológicos e (iv) a implementação de um programa de acompanhamento arqueológico.

Na fase de exploração ocorrerão maioritariamente **impactes** positivos (com carácter permanente), sobretudo associados ao carácter estratégico do projecto no contexto de desenvolvimento regional do Alentejo. É o caso do impacte significativo a muito significativo no descritor sócio-economia e agrossistemas (fruto do aproveitamento do potencial agrícola da área) e significativo no uso do solo e ordenamento do território (uma vez que o projecto corresponde às premissas de desenvolvimento regional preconizadas nos principais planos de ordenamento locais e regionais). Não obstante ocorrerão impactes negativos na paisagem (nulos a significativos, decorrentes da presença das infra-estruturas) e na ecologia (impactes permanentes, pouco significativos a significativos, associados à presença e funcionamento dos canais de adução, dado que estas estruturas provocam, não só um efeito de fragmentação de habitats, como também introduzem um aumento da mortalidade de alguns grupos faunísticos).

No sentido de **mitigar** estes impactes, apresenta-se um Projecto de Integração Paisagística para o reservatório de Guadalupe (cujo projecto de execução não prevê acções deste tipo) e um Programa de monitorização da mortalidade animal nos canais, que inclui a **monitorização** da utilização das passagens para a fauna, no contexto do efeito de fragmentação de habitats verificado.

Em suma, considera-se que os objectivos do estudo foram atingidos, tendo os trabalhos desenvolvidos sido suficientemente aprofundados e precisos de modo a servir de base à discussão e à tomada de decisão sobre o projecto, por parte das autoridades competentes para o efeito. Conclui-se ainda que o projecto apresenta um potencial de impacte negativo limitado e passível de minimização, sendo não só viável do ponto de vista ambiental, mas apresentando também um saldo global positivo quando comparado com a ausência de intervenção.

Para um bom desempenho ambiental do projecto, será no entanto fundamental garantir a implementação das medidas recomendadas, quer para a fase de construção (que incluem as medidas já contempladas pelos Sistemas de Gestão Ambiental das empreitadas, apresentados em anexo ao EIA), quer para a fase de exploração e actuar sempre que possível preventivamente.



Referências

AFREIXO, J. M. G. (1996). *Memória Histórico-Económica do Concelho de Serpa*. Arquivo Histórico de Serpa. Câmara Municipal de Serpa. Serpa.

AGRO.GES & AGRICIÊNCIA (2004). *Estudo de avaliação do impacte sócio-económico da componente hidroagrícola do Alqueva*. EDIA. Beja.

AGRO.GES (2005). *Estudo do impacto sobre as explorações agrícolas da nova concepção do sistema de rega do Alqueva*. EDIA. Beja.

ALARCÃO, J. (1988). *Roman Portugal*. Aries e Phillips, Ltd. Warminster, England.

ALCOFORADO, M. J.; ALEGRIA, M. F.; PEREIRA, A. R. & SIRGADO, C. (1982). “Domínios Bioclimáticos em Portugal” in *Linha de Acção de Geografia Física*. Relatório n.º 14. Centro de Estudos Geográficos, INIC. Lisboa.

ALVES, J.M.C., ESPÍRITO-SANTO, M.D., COSTA, J.C., GONÇALVES, J.H.C. LOUSÃ, M.F. (1998). Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental. Tipos de Habitats Mais Significativos e Agrupamentos Vegetais Característicos. Instituto da Conservação da Natureza. Ministério do Ambiente. Lisboa.

AM Serpa (2007). *Moção pela construção do IP8 entre Sines e Ficalho*. Assembleia Municipal de Serpa, 27 de Abril.

AMARO REINO, X.; BARRERO MARTINEZ, D.; MARTÍNEZ LOPEZ, M.C. (1998). Evaluación y corrección de impacto arqueológico en obras públicas. Propuestas desde la Arqueología del Paisaje. *Arqueología Espacial*, 19-20, Teruel, pp. 153-164.

APA (2008a). *Acta da Reunião com a EDIA sobre projectos do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA) – 30/04/2008*. Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa.





APA ET AL. (2008). *Parecer da Comissão de Avaliação sobre a Conformidade do Projecto de Execução dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa com a declaração de Impacte Ambiental da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila*. Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa.

APA; INAG; IGESPAR & CCDR-ALENTEJO (2007). *Parecer da Comissão de Avaliação – Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila*. Processo AIA n.º 1688. Comissão de Avaliação (Agência Portuguesa do Ambiente; Instituto da Água; Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico; Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo).

AQUALOGUS & SEIA (2001). *Estudo Comparativo das Alternativas para Adução às Manchas de Rega Situadas no Sistema do Ardila*. EDIA. Beja.

AQUALOGUS (2004a). *Estudo das Tomadas de Água na Albufeira do Pedrógão*. EDIA. Beja.

AQUALOGUS (2004b). *Estudo Técnico-Económico de Alternativas de Adução às Manchas de Rega do Subsistema do Ardila*. Tomo I – Memória Descritiva e Justificativa. Rel. n. publ. 116 pp. EDIA. Beja.

AQUALOGUS (2004c). *Estudo Prévio da Rede Primária do Subsistema Ardila*. Rel. n. publ. 131 pp. EDIA. Beja.

AQUALOGUS (2006). *Projecto de Execução da Estação Elevatória e do Adutor do Pedrógão – Margem Esquerda*. EDIA. Beja.

ARMSTRONG; HARVEY; TAYLOR, J. (1993). *Regional Economics and Policy*. Harvester Wheatsheaf. Nova Iorque.

ARNOLDUS, H.M.J. (1977). *Predicting Soil Losses Due to Sheet and Rill Erosion*. FAO – Guidelines for Watershed Management. FAO Conservation Guide, 1: 99-124.

BARRERO MARTINEZ, D. (2000). *Evaluación de impacte arqueológico*. *Capa*, 14, LAFC, Universidad de Santiago de Compostela.



BARRERO MARTINEZ, D.; VILLOCH VÁZQUEZ, V.; CRIADO BOADO, F. (1999). El desarrollo de tecnologías para la gestión del patrimonio arqueológico hacia un modelo de evaluación del impacto arqueológico. *Trabajos de Prehistoria*, 56, nº1, CSIC, Madrid, pp.13-26.

CABRAL, J. & RIBEIRO, A. (1989). *Nota Explicativa da Carta Neotectónica de Portugal, na escala 1:1 000 000. Serviços Geológicos de Portugal*. Lisboa.

CABRAL, J. (1971). *Arquivos de Serpa*. Edição de Autor.

CABRAL, J. (1973). *Brasões de Serpa*. Edição de Autor.

CABRAL, J. (1986). *Monografia de Pias*. Edição de Autor.

CABRAL, J. (1995). Neotectónica em Portugal Continental. *Memórias do Instituto Geológico e Mineiro*, n.º 31, 265 pp.

CABRAL, J. & Borges, L. F. (1968). *Serpa do Passado*. Edição de Autor.

CARDOSO, A.H. (1998). *Hidráulica Fluvial*. Fundação Calouste Gulbenkian (Serviço de Educação). Lisboa.

CARDOSO, J.V.J.C. (1965). *Os solos de Portugal, sua classificação, caracterização e génese. I – A sul do Rio Tejo*. Secretaria de Estado da Agricultura. Direcção Geral dos Serviços Agrícolas. Lisboa.

CARDOSO, S. (2004). *Elaboração da Carta de Ocupação do Solo da Envolvente do Sub-sistema Ardila*. Carta digital e nota explicativa. EDIA.

CARVALHO, H.M. & DIAMANTINO, J. L. (1996). *Estudo do Impacto dos Canais de Adução dos Empreendimentos Hidroeléctricos sobre a Fauna de Vertebrados Terrestres na Área do Parque Natural da Serra da Estrela*. Relatório Técnico. PNSR. 49 pp.





CARVALHOSA A.; CARVALHO A.; LEANDRO A. (1970). *Carta Geológica de Portugal 43-B, na escala 1:50 000 e Notícia explicativa da Folha 43-B (Moura)*. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.

CCDRA (2001). *ERHSA – Sector pouco produtivo das rochas ígneas e metamórficas da Zona de Ossa Morena*. Relatório Técnico.

CEIA, H.; ABREU, P.; CASTRO, L.R. & FERNANDES, M. (1998). *Lince-ibérico em Portugal. Bases para a sua conservação*. Relatório Final. Projecto LIFE “Conservação do Lince-ibérico”. ICN. 191 pp.

COBA & PROSISTEMAS (2006). *Adutor Brinches-Enxoé e Respetivo Bloco de Rega – Projecto de Execução*. EDIA. Beja.

COSTA, J.C., CAPELO, J., LOUSÃ, M. ESPÍRITO-SANTO, M.D. (1998). *Vegetação da Bacia Hidrográfica do Rio Guadiana. Guia da II Excursão da Alfa*. Associação Lusitânica de Fitossociologia.

CRIADO BOADO, F. (1999). *Del Terreno al Espacio: Planteamientos y Perspectivas para a Arqueología del Paisaje. Capa 6, Criterios y Convenciones en Arqueología del Paisaje, Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje, Univ. De Santiago de Compustela*.

CRIADO BOADO, F.; AMADO REINO, X.; MARTÍNEZ LOPEZ, M. C. (1997). *La arqueología en la Gasificación de Control y Corrección de Impacto. Capa 4, Criterios y Convenciones en Arqueología del Paisaje, Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje, Univ. De Santiago de Compustela*.

DGRAH (1981). *Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal*. Ministério da Habitação e Obras Públicas – Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos. Lisboa

DGSH (1957). *Plano de Valorização do Alentejo*. Rel. n. publ. EDIA. Beja.

EDIA (1998). *Plano de Minimização e de Compensação dos Impactos sobre o Património Natural. Volume I: Regolfo de Alqueva e Pedrógão*. 169pp.



EDIA (2008). *Guia Técnico para a Elaboração de Estudos de Impacte Ambiental de Projectos do EFMA – 2.ª Edição, Fevereiro 2008*. EDIA. Beja.

ESPÍRITO-SANTO, M.D. (1996). *Comunidades Nitrófilas e Outras Comunidades Peculiares de Portugal Continental*. 1º Curso Europeu de Fitossociologia. FIP. Lisboa.

ESPÍRITO-SANTO, M.D.; COSTA, J.C.; LOUSÃ, M.F. (1995). *Sinopsis da Vegetação de Portugal Continental*. Departamento de Botânica e Engenharia Biológica. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa.

FBO & CHIRON (2000). *Plano de Ordenamento das Albufeiras de Alqueva e Pedrógão. Estudos de Base*. INAG.

FBO (2001). *Estudo Preliminar de Impacte Ambiental do Subsistema de Rega do Alqueva - Bloco do Baixo Alentejo*. EDIA. Beja.

FERNANDES & PINTO (2001). *Abordagem preliminar à distribuição do Gato-bravo em Portugal*. Rel. n. publ. Divisão de Habitats e Ecossistemas. ICN.

FIGUEIREDO, D. (COORD.) (2005). *Monitorização do Património Natural da Albufeira do Pedrógão. Relatório Final*. Rel. n. publ. EDIA.

GARCIA Y BELLIDO, A. (1967). *Retratos Humanos Imperiales de Portugal*. *Arquivo de Beja*, vol 23-24, pp.280-291.

GOLDSMITH, F.B.; HARRISON, C.M. & MORTON, A.J. (1986). *Description and analysis of vegetation in P.D. Moore & S.B. Chapman editors. Methods of plant ecology*. 2nd edition. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 437-524 pp.

GORGES, J.G. (1979). *Les Villas hispano-romaines. Inventaire et problématique archéologiques*. Bordeaux, Centre Pierre Paris.





HIDROPROJECTO (2007a). *Projecto de Execução do Bloco de Rega de Brinches*. EDIA. Beja.

HIDROPROJECTO (2007b). *Projecto de Execução do Adutor de Serpa e Respectivo Bloco de Rega*. EDIA. Beja.

HIDROPROJECTO; COBA; HIDROTÉCNICA PORTUGUESA; WS ATKINS; CONSULGAL – MOTT MACDONALD & GIBB PORTUGAL (2001). *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Guadiana*. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território – Instituto da Água. Lisboa.

HIDROTÉCNICA PORTUGUESA & SEIA (1992). *Avaliação Global do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva*. Rel. n. publ. EDIA. Beja.

HIDROTÉCNICA PORTUGUESA (1988). *Aproveitamento Hidráulico de Alqueva. Estimativa actualizada do custo de infra-estruturas primárias*. EDIA. Beja.

HIDROTÉCNICA PORTUGUESA (1994). *Análise de Custos-Benefícios do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva*. EDIA. Beja.

HIDROTÉCNICA PORTUGUESA (1996). *Estudo Prévio do Sistema Global de Rega de Alqueva*. Rel. n. publ. EDIA. Beja.

ICN (2005). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal – Peixes Dulciaquícolas e Migradores, Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos*. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.

IEP (1999). *Recenseamento Geral de Tráfego*. Instituto de Estradas de Portugal. Almada.

IGM (1999). *Cadastro das Concessões 99*. IGM, Divisão de Licenciamento. Ministério da Economia. Lisboa.

IHERA (2003). *Estudo de Caracterização dos Solos e Esboço de Aptidão das Terras para o Regadio à Escala 1:25.000 na Área a Beneficiar com o Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva*. DSRNAH. Lisboa.



IM (2000). Carta de Intensidades Máximas Históricas do Instituto de Meteorologia. Instituto de Meteorologia.

IM (2003). *Anuário Macrossismológico de Portugal*, Volume III - N.º 3. Instituto de Meteorologia.

INE (1991). *Recenseamento Geral da População*. Instituto Nacional de Estatística.

INE (1999). *Recenseamento Geral da Agricultura 1999*. Instituto Nacional de Estatística.

INE (2001). *Recenseamento Geral da População*. Instituto Nacional de Estatística.

INE (2004). *Anuário Estatístico da Região Alentejo 2003*. Instituto Nacional de Estatística.

INE (2005). *Anuário Estatístico da Região Alentejo 2004*. Instituto Nacional de Estatística.

INE (2006a). *O País em Números, CD-ROM*. Instituto Nacional de Estatística.

INE (2006b). *Anuário Estatístico da Região Alentejo 2005*. Instituto Nacional de Estatística.

INMG (1991). *O Clima de Portugal – Normais climatológicas da região “Alentejo e Algarve”, correspondentes a 1951-1980*. Fascículo XLIX, Vol. 4, 4.ª região. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica. Lisboa.

IUELL, B.; BEKKER, G.J.; CUPERUS, R.; DUFEK, J.; FRY, G.; HICKS, C.; HILAVÁC, V.; ROSELL B.; SANGWINE, C.; TORSLOV, T.; WANDALL, N. & LE MAIRE, B. (EDS.) (2003). *Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions*.

LIMA, J.F. (1951). Aspectos da romanização no território português da Bética. *O Arqueólogo Português*, Nova Série, 1, Lisboa, pp. 171-211.





LOPES, ANTÓNIO SIMÕES (1987). *Desenvolvimento Regional: Problemática, Teoria, Modelos*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

LOPES, M.C. (2003). *A cidade romana de Beja. Percursos e debates acerca da 'civitas' de PAX IULIA*. Catálogo de Sítios, Instituto de Arqueologia da Faculdade de Letras da Univ. de Coimbra.

LOPES, M. C.; CARVALHO, P.; GOMES, S. M. (1997). *Arqueologia do Concelho de Serpa*. Câmara Municipal de Serpa. Serpa.

MACEDO, S.; SOUSA, M.J. (1998). *Levantamento do Património Arqueológico e Construído da Bacia Hidrográfica do Guadiana. Relatório final*. Apresentado por Era Arqueologia, Lda.

MALATO-BELIZ, J. (1990). Serra de Portel – Flora e Vegetação. *Colecção Natureza e Paisagem*. SNPRCN. Lisboa. nº 8.

Mathias, M. I.; Mira, A.; Pereira, M.; Pereira, P.; Nunes, A. C.; Marques, C. C.; Figueiredo, C.; Carvalho, F. N.; Sousa, I.; Perestrello, M. C.; Santos, M. J. & Santos, S. L. (2000). *Trabalhos em Biologia no Alqueva – Monitorização de Roedores. Relatório Final*. CBA-FCUL/CEA-UE. EDIA.

MCCOOL, D. K.; BROWN, L. C.; FOSTER, G. R.; MUTCHLER, C. K. & MEYER, D. (1987). *Revised slope steepness factor for the universal soil loss equation*. *TASAE*, vol. 30, n.º5.

MEI (2006). *Plano Estratégico Nacional do Turismo*. Ministério da Economia e da Inovação.

MENDES, J. C. & BETTENCOURT, M. L. (1980). “Contribuição para o estudo do balanço climatológico de água no solo e classificação climática de Portugal continental” in *O Clima de Portugal*. Fascículo XXIV. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica. Lisboa.

MHOPT (1983). *Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes*. Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de Maio e Portaria n.º 846/93 (Normas de Projecto de Barragens). Ministério da Habitação, Obras Públicas e Transportes. Lisboa.



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2000). *Guía para la elaboración de estudios del medio físico – contenido y metodología*. Serie Monografías. Secretaría General de Medio Ambiente. Madrid.

MOITA, I. (1965). A carta arqueológica da margem esquerda do Guadiana e o Museu de – Projecto. *Lucerna*, IV; Comunicação apresentada ao III Colóquio Portuense de Arqueologia, Separata, pp.140-152.

MOREIRA, F.; MORGADO, R.; DELGADO, A.; LEITÃO, N.; PESSOA, G.; PINTO, P. V.; BORRALHO, R.; BEJA, P.; ABELHA, B.; SILVA, P.; DIAS, S.; CAPELO, M.; REINO, L.; GORDINHO, L.; PEREIRA, P.; PEREIRA, M. & CORREIA, M. (2000). *Trabalhos em Biologia no Alqueva – Monitorização de Aves Estepárias*. CEABN-ISA/CEA-UE. EDIA.

MOREIRA, I. & DUARTE, M.C. (EDS.) (2002). *Ecossistemas aquáticos e ribeirinhos – Ecologia, gestão e conservação*. Instituto da Água. Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente. Lisboa.

NEMUS (2005). Estudo de Impacte Ambiental da Rede Primária do Subsistema de Rega do Ardila. EDIA. Beja.

NEMUS (2006a). Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução da Barragem da Amoreira. Rel. n. publ. EDIA, Beja.

NEMUS (2006b). *Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução da Barragem de Brinches*. Rel. n. publ. EDIA, Beja.

NEMUS (2006c). Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução da Barragem de Serpa. Rel. n. publ. EDIA, Beja.

NEMUS (2007a). Relatório de Conformidade Ambiental dos Projectos de Execução dos Adutores de Pedrógão, Brinches-Enxoé e Serpa. EDIA. Beja.

NEMUS (2007b). Estudo de Impacte Ambiental do Bloco Oeste do Subsistema de Rega do Ardila. EDIA. Beja.





NEMUS (2007c). Estudo de Impacte Ambiental do Bloco Sul do Subsistema de Rega do Ardila. EDIA. Beja.

NEMUS (2008a). Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução da Barragem da Laje. EDIA. Beja.

NEMUS (2008b). Relatório de Conformidade Ambiental dos Projectos de Execução das Estações Elevatórias de Pedrógão, Brinches e Torre do Lóbio, da Central Hidroeléctrica de Serpa e da Conduta Elevatória de Pedrógão. EDIA. Beja.

NEMUS (2008c). Relatório de Conformidade Ambiental dos Projectos de Execução do Bloco de Rega Orada-Amoreira e do Bloco de Rega de Brinches. EDIA. Beja.

NEMUS (2008d). Relatório de Conformidade Ambiental dos Projectos de Execução do Bloco de Rega de Serpa e do Bloco de Rega de Brinches-Enxoé. EDIA. Beja.

OLIVEIRA J. (1992). Notícia Explicativa da Folha 8 da Carta Geológica de Portugal, na escala 1:200 000. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.

OLIVEIRA J.; OLIVEIRA V.; MANUPPELLA G.; ZBYSEWSKI G.; MONTEIRO J. (1987-88). Carta Geológica de Portugal, Folha 8, na escala 1:200 000. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.

PALMA, L. M.; BEJA, P. R.; ONOFRE, N. X.; PAIS, M. C.; MARQUES, J. T.; COELHO, S. I.; JANEIRO, C. M.; BASTO, M. P.; SILVA, P.; LOURENÇO, R.; CABALLERO, J.; CANGARATO, R. P.; ALMEIDA, J. L.; VENÂNCIO, L. & PEREIRA, S. (2001). Trabalhos em Biologia no Alqueva – Monitorização de Aves de Rapina. 1º Relatório Final. CEAI. EDIA.

PALMEIRIM, J.; RODRIGUES, L. (1992). Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. *Estudos de Biologia e Conservação da Natureza*. SNPRCN. 8: 1-165 pp.

PARTIDÁRIO, M. R. & JESUS, J. (1994). *Avaliação do Impacte Ambiental*. Centro de estudos de Planeamento e Gestão do Ambiente



- PARTIDÁRIO, M.R. (1999). *Introdução ao Ordenamento do Território*. Universidade Aberta. Lisboa.
- PIMENTA, M.T. (1998a). *Caracterização da erodibilidade dos solos a Sul do rio Tejo*. INAG.
- PIMENTA, M. T. (1998b). Directrizes para a aplicação da Equação Universal de Perda de Solos em SIG. INAG.
- Pinto da Silva, A.R.; Bacelar, J.J.A.H.; Catarino, F.M.; Correia, A.I.D.; Escudeiro, A.S.C.; Serra, M.G. & Rodrigues, C.M.A. (1989). A Flora da Serra de Sintra. *Portugalia Acta Biologica* 15(B): 5-258.
- PINTO, I.; PINHEIRO, J.; MAYMONE, M. & PAULO, O. S. (2000a). *Minimização de Cágados. Relatório de Progresso de Dezembro de 2000*. CBA-FCUL. EDIA.
- PINTO, I.; PINHEIRO, J.; MAYMONE, M. & PAULO, O. S. (2000b). *Minimização de Fura-pasto-ibérico. Relatório de Progresso de Dezembro de 2000*. CBA-FCUL. EDIA.
- PINTO, I.; PINHEIRO, J.; MAYMONE, M. & PAULO, O. S. (2000c). *Minimização de Ofídios. Relatório de Progresso de Dezembro de 2000*. CBA-FCUL. EDIA.
- RAINHO, A. (n. publ.). Dados de telemetria sobre a actividade de caça do Morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehely*) nos concelhos de Moura e Serpa. ICN.
- REBELO, H. & RAINHO, A. (2000). *Trabalhos em Biologia no Alqueva – Acções de Conservação de Morcegos na Área de Regolfo de Alqueva + Pedrógão. Relatório Final*. ICN. EDIA.
- RENFREW, C.; BAHN, P. (2000). *Archaeology: Theories, Methods and Practice*. Thames and Hudson; London.
- RIBEIRO, F., BELDADE, R., DIX, M. & BOCHECHAS, J. (2007). *Carta Piscícola Nacional*. Direcção Geral dos Recursos Florestais-Fluviatilis, Lda. Publicação Electrónica (versão 09/2007).





RIVAS-MARTINEZ, S.; LOUSÃ, M., DIAZ, T., FERNANDEZ-GONZALEZ, F. & COSTA, J.C. (1990). Vegetación del Sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve). *Itinera geobotanica* 3: 5-126.

SAA, M. (1960). *As grandes vias da Lusitânia: o itinerário de Antonino Pio*, vol 3, sociedade Astória, Lisboa.

Santos-Reis, M; Cândido, A. T.; Grilo, C. B.; Ferreira, J. P.; Santos, M. J.; Pedroso, N. M. & Luís, T. S. (2000). *Trabalhos em Biologia no Alqueva – Monitorização de carnívoros*. CBA-FCUL/CEAI. EDIA.

SEIA (1995). *Estudo Integrado de Impacte Ambiental do Empreendimento de Alqueva*. EDIA. Beja.

SILVA, A.C. (1998). Salvamento Arqueológico no Guadiana. Do inventário patrimonial à minimização dos impactes. Memórias d'Odiana. *Estudos Arqueológicos do Alqueva*, nº 1, EDIA.

SILVA, A.C. (2000). Das Pedras do Xerez às novas Terras da Luz. Memórias d'Odiana. *Estudos Arqueológicos do Alqueva*, nº 2, EDIA.

SILVA, J.R.M. & SILVA, L.L. (2001). *Utilização dos Sistemas de Informação Geográfica no estudo de impacto ambiental. Caso de estudo: introdução de um sistema de rega por aspersão do tipo Rampa Rotativa nas áreas a beneficiar do Alqueva. 1º Congresso Nacional da Sociedade Portuguesa de Ciência do Solo: Uso do Solo e da Água*. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.

SILVA, J.R.M. (1999). *Susceptibilidade do Solo à Erosão Hídrica (Avanço na Modelação)*. Tese de Doutoramento. Universidade de Évora.

SOARES, A.M. (2005). Os povoados do Bronze Final do Sudoeste na margem esquerda portuguesa do Guadiana: novos dados sobre a cerâmica de ornatos brunidos. *Rev. Portuguesa de Arqueologia*. Volume 8. nº1, p111-145.

SOL (2007). “Autarcas contra portagens no IP8 que Sócrates lança domingo”, 1 de Dezembro.



SOUSA, P. S.; CASTRO, R. T. & JACINTO, J. J. (2000). Trabalhos em Biologia no Alqueva – Monitorização de Anfíbios. 1º Relatório Final. CEA-UE. EDIA.

TEIXEIRA, M. (2004). “*Produções a Realizar no Regadio de Alqueva*”, *Projecto Alqueva Agrícola*. Comunicação apresentada a 22 de Setembro no NERB – Núcleo Empresarial da Região de Beja, Beja.

TEKTON & PROAMBIO (1995). Plano Director Municipal do concelho de Serpa.

TOMÁS, P.P. & COUTINHO, M.A. (1993). Erosão hídrica dos solos em pequenas bacias hidrográficas. Aplicação da Equação Universal de Degradação dos Solos. *Publicação CEHIDRO n.º07*. IST, UTL. Lisboa.

UNIVERSIDADE DE ÉVORA (2004). *Contributos para a Identificação e Caracterização da paisagem em Portugal Continental*. Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano. Lisboa.

UNL/FCT/DCEA & MAOT/DGA – UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA / FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA / DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA DO AMBIENTE & MINISTÉRIO DO AMBIENTE E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO / DIRECÇÃO-GERAL DO AMBIENTE (2001a). *Avaliação da Qualidade do Ar em Portugal: NO2 e SO2 – Tubos de Difusão (Maio de 2001)*. Direcção-Geral do Ambiente. Alfragide.

UNL/FCT/DCEA & MAOT/DGA – UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA / FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA / DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA DO AMBIENTE & MINISTÉRIO DO AMBIENTE E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO / DIRECÇÃO-GERAL DO AMBIENTE (2001b). *Avaliação da Qualidade do Ar em Portugal: O3 – Tubos de Difusão*. Direcção-Geral do Ambiente. Alfragide.

VASCONCELOS, J. L. (1900). Da Lusitânia à Bética, *O Archeólogo Português*, vol V, pp.225-249.

VIANA, A. (1948). Notas históricas, arqueológicas e etnográficas do Baixo Alentejo, *Arquivo de Beja*, V, pp.3-62

VIANA, A. (1957). *Quatro notáveis peças arqueológicas do Baixo Alentejo*. XXIII Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, tomo VIII, Coimbra, pp. 444-451.





WISCHMEIER, W.H. & SMITH, D.D. (1978). Predicting Rainfall Erosion Losses. *A Guide to Conservation Planning. Agriculture Handbook* n. ° 537. U. S. Department of Agriculture.

Sítios de Internet consultados

AMALGA (2008). *Site da Associação de Municípios Alentejanos para a Gestão do Ambiente*. <<http://www.amalga.pt/>> [consultado em Junho de 2008].

APA (2008b). *A Qualidade do Ar em Portugal – Base de Dados Online sobre Qualidade do Ar*. <<http://www.qualar.org>> [Consultado em Junho de 2008].

CCDRA (2008). *Site da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo*. <http://www.ccdra.gov.pt/> [consultado em Julho de 2008].

EDP (S.D.). *Caracterização das redes de distribuição a 31 de Dezembro de 2007*. EDP Distribuição – Energia S.A.. <<http://www.edp.pt/NR/rdonlyres/6005DD14-F565-4C43-9578-0AE6E3F0910A/0/caracteriza%E7%E3oredes.pdf>> [consultado em Junho de 2008].

ICN (2004). *Sistema de Informação do Património Natural*. <<http://www.icn.pt/sipnat/sipnat1.html>> [consultado em Junho de 2008].

IEFP (2004). *Desemprego Registado por Concelho – Estatísticas Mensais, Instituto do Emprego e Formação Profissional, Dezembro*. <<http://www.iefp.pt>> [consultado em Junho de 2008].

IEFP (2005). *Desemprego Registado por Concelho – Estatísticas Mensais, Instituto do Emprego e Formação Profissional, Dezembro*. <<http://www.iefp.pt>> [consultado em Junho de 2008].

IEFP (2006). *Desemprego Registado por Concelho – Estatísticas Mensais, Instituto do Emprego e Formação Profissional, Dezembro*. <<http://www.iefp.pt>> [consultado em Junho de 2008].

IEFP (2007). *Desemprego Registado por Concelho – Estatísticas Mensais, Instituto do Emprego e Formação*



Profissional, Dezembro. <<http://www.iefp.pt>> [consultado em Junho de 2008].

INAG (2008a). *Site do SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos*. <<http://snirh.inag.pt>> [consultado em Junho de 2008].

INAG (2008b). *Site do Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais*. <<http://insaar.inag.pt>> [consultado em Junho de 2008].

INE (2008). *Site do Instituto Nacional de Estatística*. <<http://www.ine.pt>> [consultado em Abril de 2008].

IGESPAR (2008). *Sites do Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico*. <<http://www.monumentos.pt>> <<http://www.ipa.min-cultura.pt>> <<http://www.ippar.pt>> [Consultados em Junho de 2008]

MOPTC (2007a). “*Governo lança concessão do Baixo Alentejo*”, Nota de Imprensa, 30 de Novembro. <http://www.portugal.gov.pt/portal/pt/governos/governos_constitucionais/gc17/ministerios/moptc/comunicacao/notas_de_imprensa/20071130_moptc_com_rodovias_baixo_alentejo.htm>.

MOPTC (2007b). “*Lançamento do Concessão do Baixo Alentejo*”, filme, MOPTC TV. <<http://www.moptc.gov.pt>>.





Esta página foi deixada propositadamente em branco

