



GGT – Gabinete de Planeamento
e Gestão do Território, Lda.

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL
DO EMPREENDIMENTO
BARRAGEM DO MARNEL



Proponente: Sociedade Monterva, Lda

Abril 2013



GGT – Gabinete de Planeamento
e Gestão do Território, Lda.
Zona Industrial - Talhão 33
7000-171 ÉVORA

Telefone: 266 701 502

Fax: 266 771 745

Email: ggt@mail.pt

Capital Social: 5000 €

N.C. N.º 503 480 746

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL
DO EMPREENDIMENTO
BARRAGEM DO MARNEL

Proponente: Sociedade Monterva, Lda

Abril 2013

ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO	2
1.2. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE	2
1.3. IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE LICENCIADORA	2
1.4. ENQUADRAMENTO LEGAL DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL	2
1.5. ELABORAÇÃO DO EIA	3
1.6. METODOLOGIA DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL (EIA)	5
1.7. ESTRUTURA DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL (EIA)	6
2. PROJECTO	8
2.1. LOCALIZAÇÃO E OBJECTIVOS DO PROJECTO	9
2.1.1. LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO	9
2.1.2. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO	10
2.2. DESCRIÇÃO DO PROJECTO	11
2.2.1. DESCRIÇÃO BREVE DO PROJECTO	11
2.2.1.1. Estimativa de custos do Projecto	11
2.2.2. RESÍDUOS	13
2.2.3. MATERIAIS E ENERGIA UTILIZADOS OU PRODUZIDOS	14
2.2.4. ACÇÕES NA FASE DE CONSTRUÇÃO	14
2.2.5. ACÇÕES NA FASE DE EXPLORAÇÃO	15
2.2.6. FASE DE DESACTIVAÇÃO	15
2.2.7. PROGRAMAÇÃO TEMPORAL PARA A FASE DE CONSTRUÇÃO	16
2.3. LOCAIS ALTERNATIVOS E ALTERNATIVAS PARA O PROJECTO	17
3. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	18
3.1. INTRODUÇÃO	19
3.2. AMBIENTE	22
3.2.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	22
3.2.1.1. Metodologia	22
3.2.1.2. Identificação e caracterização	22
3.2.2. SOLO	26
3.2.2.1. Metodologia	26

3.2.2.2.	Identificação e caracterização	26
3.2.2.2.1.	Tipo de solos	26
3.2.2.2.2.	Erodibilidade	30
3.2.2.2.3.	pH do solo	32
3.2.2.2.4.	Capacidade de uso do solo	33
3.2.3.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	37
3.2.3.1.	Metodologia	37
3.2.3.2.	Identificação e caracterização	37
3.2.3.2.1.	Caracterização da precipitação total anual	41
3.2.3.2.2.	Caracterização das precipitações intensas de curta duração	45
3.2.3.2.3.	Caracterização do escoamento anual	45
3.2.3.2.4.	Qualidade da água superficial	49
3.2.3.2.5.	Caracterização de Secas	49
3.2.4.	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	51
3.2.4.1.	Metodologia	51
3.2.4.2.	Identificação e caracterização	51
3.2.5.	CLIMA, AR E QUALIDADE DO AR	60
3.2.5.1.	Metodologia	60
3.2.5.1.1.	Enquadramento legislativo	61
3.2.5.2.	Identificação e caracterização	61
3.2.5.2.1.	Clima	61
3.2.5.2.2.	Emissões atmosféricas	61
3.2.5.2.3.	Qualidade do ar	62
3.2.5.2.3.1.	Receptor sensível	62
3.2.5.2.3.2.	Parâmetros Meteorológicos	63
3.2.5.2.3.3.	Velocidade e Direcção do Vento	63
3.2.5.2.3.4.	Metodelo usado	64
3.2.5.2.3.5.	Análise de resultados	67
3.2.6.	AMBIENTE SONORO	68
3.2.6.1.	Metodologia	68
3.2.6.1.1.	Disposições Legais	68
3.2.6.2.	Identificação e caracterização	69
3.2.6.2.1.	Receptores sensíveis e fontes de ruído – ocupação e usos na envolvente da área de intervenção	69
3.2.6.2.2.	Caracterização do ambiente sonoro	69
3.3.	OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO	73
3.3.1.	USO DO SOLO	73
3.3.1.1.	Metodologia	73

3.3.1.2.	Identificação e caracterização	73
3.3.2.	FLORA E VEGETAÇÃO	74
3.3.2.1.	Metodologia	74
3.3.2.2.	Identificação e caracterização	74
3.3.2.2.1.	Síntese Bioclimática e Biogeográfica	74
3.3.2.2.2.	Flora	76
3.3.2.2.3.	Vegetação	78
3.3.2.2.4.	Habitats Naturais e Semi-Naturais	78
3.3.3.	FAUNA	80
3.3.3.1.	Metodologia	80
3.3.3.2.	Identificação e caracterização	84
3.3.3.2.1.	Biótopos	86
3.3.3.2.2.	Elenco faunístico	89
3.3.3.2.2.1.	Anfíbios	89
3.3.3.2.2.2.	Répteis	90
3.3.3.2.2.3.	Aves	91
3.3.3.2.2.4.	Mamíferos	93
3.3.3.2.3.	Valorização dos biótopos	95
3.3.4.	PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO	97
3.3.4.1.	Metodologia	97
3.3.4.2.	Identificação e caracterização	98
3.3.4.2.1.	Nossa Senhora da Tourega	99
3.3.4.2.2.	S. Brás do Regedouro	99
3.3.4.2.3.	Área do Projecto	100
3.4.	PLANEAMENTO	102
3.4.1.	PAISAGEM	102
3.4.1.1.	Metodologia	102
3.4.1.2.	Abordagem conceptual	103
3.4.1.3.	Identificação e caracterização	104
3.4.1.3.1.	Contexto regional	105
3.4.1.3.2.	Avaliação da capacidade paisagística	110
3.4.1.3.3.	Unidades visuais de paisagem	111
3.4.1.3.4.	Qualidade visual da paisagem	112
3.4.1.3.5.	Capacidade de absorção visual da paisagem	117
3.4.1.3.6.	Sensibilidade visual da paisagem	120
3.4.1.3.7.	Análise de visibilidade do Projecto	121
3.4.1.3.8.	Magnitude do impacte	122
3.4.2.	PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	127

3.4.2.1.	Metodologia	127
3.4.2.2.	Identificação e caracterização	127
3.4.2.2.1.	Divisão administrativa e acessibilidades	127
3.4.2.2.2.	Instrumentos de Gestão Territorial	127
3.4.2.2.3.	Condicionantes legais	128
3.4.2.2.3.1.	Reserva Ecológica Nacional e Reserva Agrícola Nacional	128
3.4.2.2.3.2.	Áreas sensíveis	128
3.4.3.	FACTORES SÓCIO-ECONÓMICOS	130
3.4.3.1.	Metodologia	130
3.4.3.2.	Identificação e caracterização	130
3.4.3.2.1.	Caracterização da população no Concelho de Évora	130
3.4.3.2.1.1.	Introdução	130
3.4.3.2.1.2.	População	130
3.4.3.2.1.3.	Dimensão das famílias	131
3.4.3.2.1.4.	Estrutura etária	131
3.4.3.2.1.5.	Distribuição por sexos	131
3.4.3.2.1.6.	Actividade, emprego e desemprego	132
3.4.3.2.2.	Aspectos económicos do Concelho de Évora	133
3.4.3.2.3.	Outros indicadores sócio-económicos recentes do concelho de Évora	135
4.	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES	137
4.1.	<i>INTRODUÇÃO</i>	138
4.2.	<i>EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DE PROJECTO</i>	139
4.3.	<i>AMBIENTE</i>	141
4.3.1.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	141
4.3.1.1.	Identificação e caracterização de impactes	141
4.3.1.1.1.	Fase de construção	141
4.3.1.1.2.	Fase de exploração	142
4.3.1.2.	Avaliação de impactes	143
4.3.2.	SOLO	144
4.3.2.1.	Identificação e caracterização de impactes	144
4.3.2.1.1.	Fase de construção	144
4.3.2.1.1.1.	Eliminação/destruição de horizontes pedológicos	145
4.3.2.1.1.2.	Riscos de erosão	145
4.3.2.1.1.3.	Probabilidade de contaminação	146
4.3.2.1.1.4.	Ocupação do solo	147
4.3.2.1.2.	Fase de exploração	147

4.3.2.1.2.1.	Risco de Erosão	147
4.3.2.1.2.2.	Risco de contaminação físico-química	148
4.3.2.2.	Avaliação de impactes	148
4.3.3.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	149
4.3.3.1.	Identificação e caracterização de impactes	149
4.3.3.1.1.	Fase de construção	150
4.3.3.1.2.	Fase de exploração	151
4.3.3.1.3.	Impactes cumulativos	154
4.3.3.2.	Avaliação de impactes	155
4.3.4.	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	156
4.3.4.1.	Identificação e caracterização de impactes	156
4.3.4.1.1.	Fase de construção	156
4.3.4.1.2.	Fase de exploração	157
4.3.4.2.	Avaliação de impactes	158
4.3.5.	CLIMA, AR E QUALIDADE DO AR	159
4.3.5.1.	Identificação e caracterização de impactes	159
4.3.5.1.1.	Fase de construção	159
4.3.5.1.2.	Fase de exploração	159
4.3.5.2.	Avaliação de impactes	159
4.3.5.2.1.	Fase de Construção	160
4.3.5.2.2.	Fase de Exploração	160
4.3.5.3.	Avaliação de impactes	161
4.3.6.	AMBIENTE SONORO	162
4.3.6.1.	Identificação e caracterização de impactes	162
4.3.6.2.	Avaliação de impactes	162
4.3.6.2.1.	Fase de construção	162
4.3.6.2.2.	Fase de exploração	163
4.3.6.3.	Avaliação de impactes	163
4.4.	<i>OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO</i>	164
4.4.1.	USO DO SOLO	164
4.4.1.1.	Identificação e caracterização de impactes	164
4.4.1.1.1.	Fase de construção	164
4.4.1.1.2.	Fase de exploração	164
4.4.1.2.	Avaliação de impactes	165
4.4.2.	FLORA E VEGETAÇÃO	166
4.4.2.1.	Identificação e caracterização de impactes	166
4.4.2.1.1.	Avaliação de impactes	166
4.4.2.1.2.	Fase de construção	168

4.4.2.1.2.1.	Ecossistemas terrestres	168
4.4.2.1.2.2.	Ecossistemas higrófilos	169
4.4.2.1.3.	Fase de exploração	171
4.4.2.1.3.1.	Ecossistemas terrestres	171
4.4.2.1.3.2.	Ecossistemas Higrófilos	171
4.4.2.2.	Impactes cumulativos	172
4.4.3.	FAUNA	173
4.4.3.1.	Identificação, caracterização e avaliação de impactes	173
4.4.3.1.1.	Fase de construção	173
4.4.3.1.2.	Fase de exploração	174
4.4.3.1.	Avaliação de impactes	176
4.4.4.	PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO	177
4.4.4.1.	Inventário Patrimonial	177
4.4.4.2.	Identificação e avaliação das ocorrências	177
4.4.4.3.	Critérios de identificação e avaliação de impactes	179
4.5.	PLANEAMENTO	181
4.5.1.	PAISAGEM	181
4.5.1.1.	Identificação e caracterização de impactes	181
4.5.1.1.1.	Fase de construção	181
4.5.1.1.2.	Fase de exploração	183
4.5.1.1.3.	Fase de desactivação	184
4.5.2.	PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	186
4.5.2.1.	Identificação e caracterização de impactes	186
4.5.2.1.1.	Fase de construção	186
4.5.2.1.2.	Fase de exploração	186
4.5.2.2.	Avaliação de Impactes	186
4.5.3.	FACTORES SÓCIO-ECONÓMICOS	187
4.5.3.1.	Identificação e caracterização de impactes	187
4.5.3.1.1.	Fase de construção	187
4.5.3.1.2.	Fase de exploração	188
4.5.3.2.	Avaliação de impactes	189
5.	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	190
5.1.	INTRODUÇÃO	191
5.3.	AMBIENTE	192
5.3.1.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	192
5.3.2.	SOLO	193

5.3.2.1.	Fase de construção	193
5.3.2.2.	Fase de exploração	194
5.3.3.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	195
5.3.3.1.	Fase de construção	195
5.3.3.2.	Fase de exploração	196
5.3.4.	CLIMA, AR E QUALIDADE DO AR	198
5.3.4.1.	Fase de Construção	198
5.3.4.2.	Fase de Exploração	198
5.3.5.	AMBIENTE SONORO	199
5.3.5.1.	Fase de construção	199
5.4.	<i>OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO</i>	200
5.4.1.	USO DO SOLO	200
5.4.1.1.	Fase de exploração	200
5.4.2.	FLORA E VEGETAÇÃO	201
5.4.3.	FAUNA	202
5.4.3.1.	Fase de construção	202
5.4.3.2.	Fase de exploração	202
5.4.3.3.	Síntese das Medidas de Minimização Sobre os Impactes	203
5.4.4.	PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO	204
5.4.4.1.	Fase de exploração	204
5.5.	<i>PLANEAMENTO</i>	205
5.5.1.	PAISAGEM	205
5.5.1.1.	Classificação de impactes	207
5.5.2.	PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	209
5.6.	<i>SÍNTESE DOS PERÍODOS TEMPORAIS A EVITAR NA FASE DE CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO</i>	210
5.6.1.	FAUNA	210
5.6.2.	CLIMA, AR E QUALIDADE DO AR	210
5.6.3.	RECURSOS HÍDRICOS	210
6.	PLANOS DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL	212
6.1.	<i>INTRODUÇÃO</i>	213
6.2.	<i>RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS</i>	213
6.3.	<i>AMBIENTE SONORO</i>	214
6.4.	<i>FAUNA</i>	215
6.5.	<i>PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO</i>	216

7.	LACUNAS	217
7.1.	<i>LACUNAS TÉCNICAS E DE CONHECIMENTO</i>	218
7.1.1.	CLIMA, AR E QUALIDADE DO AR	218
7.1.2.	FLORA E VEGETAÇÃO	218
7.1.3.	FAUNA	218
7.1.4.	PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO	219
8.	ANÁLISES DE RISCO DE COLAPSO DA BARRAGEM, CAUDAL ECOLÓGICO E BALANÇO DISPONIBILIDADES/CONSUMO	220
8.1.	<i>ANÁLISES DE RISCO DE COLAPSO DA BARRAGEM</i>	221
8.2.	<i>CAUDAL ECOLÓGICO</i>	225
8.3.	<i>BALANÇO DISPONIBILIDADE/CONSUMO</i>	230
9.	CONCLUSÕES	236
9.1.	<i>INTRODUÇÃO</i>	237
9.2.	<i>AMBIENTE</i>	237
9.2.1.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	237
9.2.2.	SOLO	238
9.2.3.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	238
9.2.4.	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	239
9.2.5.	CLIMA, AR E QUALIDADE DO AR	240
9.2.6.	AMBIENTE SONORO	241
9.3.	<i>OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO</i>	241
9.3.1.	USO DO SOLO	241
9.3.2.	FLORA E VEGETAÇÃO	242
9.3.3.	FAUNA	242
9.3.4.	PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO	244
9.4.	<i>ORDENAMENTO</i>	244
9.4.1.	PAISAGEM	244
9.4.2.	PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	245
9.4.3.	FACTORES SÓCIO-ECONÓMICOS	245
9.5.	<i>MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES AMBIENTAIS</i>	246
10.	BIBLIOGRAFIA E LEGISLAÇÃO	250
10.1.	<i>BIBLIOGRAFIA CITADA</i>	251
10.2.	<i>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</i>	256

10.3.	<i>LEGISLAÇÃO</i>	258
10.4.	<i>SITES CONSULTADOS</i>	260
11.	ANEXOS	261

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Enquadramento nacional e regional da área objecto de estudo, na Freguesia de N. Senhora da Tourega, Concelho de Évora.	9
Figura 2. Localização do Projecto do Marnel em relação à Estrada Nacional 380 e à povoação de S. Brás do Regedouro, com a albufeira da barragem a Este e os dois pivôs a Oeste. .	10
Figura 3. Aspecto geral da propriedade na zona do Marnel.	20
Figura 4. Gado vacum numa área da propriedade próxima da zona de construção da Barragem do Marnel.	20
Figura 5. Ribeira do Regedor na zona de construção da barragem.	21
Figura 6. Local de instalação da futura Barragem do Marnel.	21
Figura 7. Grandes unidades geológicas do Maciço Hespérico da Península Ibérica, segundo as divisões zoneográficas definidas por Lotze (1945), Julivert et al. (1974) e Ribeiro (1979), com localização aproximada do local da Barragem do Marnel (adaptado de Silva 1989).	23
Figura 8. Geologia na envolvente da área do empreendimento.	24
Figura 9. Carta de Intensidades máximas registadas no território de Portugal Continental (informação do Instituto de Meteorologia www.meteo.pt , mapa adaptado por Borges, 2004), com o posicionamento do Projecto Barragem do Marnel.	25
Figura 10. Tipo de solos presentes na área de estudo da Barragem do Marnel (com inclusão do <i>buffer</i> de 50 m).	28
Figura 11. Capacidade de uso do solo (com inclusão do <i>buffer</i> de 50 m).	35
Figura 12. Sub-classes de capacidade de uso do solo (com inclusão do <i>buffer</i> de 50 m).	36
Figura 13. Enquadramento geográfico das Bacias Hidrográficas em Portugal Continental, com localização da Barragem do Marnel (adaptado de Atlas do Ambiente Digital – IA).	38
Figura 14. Localização da área de estudo em relação à Bacia Hidrográfica do Sado e linhas de água influenciadas pela Barragem do Marnel.	39
Figura 15. Rede hidrográfica, dentro dos limites da área de estudo.	40
Figura 16. Aspecto da linha de água a represar e do terreno envolvente.	41
Figura 17. Variação da precipitação anual, na estação climatológica de influência (Alcáçovas).	44
Figura 18. Variação da precipitação anual ponderada de acordo com as séries de precipitação registadas na estação climatológica de referência (Alcáçovas).	44
Figura 19. Carta dos aquíferos do Maciço Hespérico na zona do Alentejo, com localização da área aproximada do Projecto da Barragem do Marnel, dentro do Aquífero Cuba-S. Cristóvão.	52
Figura 20. Pontos de água identificados na zona da Herdade do Marnel (pontos identificados no Projecto ERHSA e no terreno).	53
Figura 21. Localização do furo actualmente existente na Herdade do Marnel, que ficará imediatamente a jusante do aterro da barragem quando esta estiver construída.	54
Figura 22. Furo de captação na Herdade do Marnel, o qual ficará, depois da construção da barragem, imediatamente a jusante do aterro.	54
Figura 23. Produtividade das captações (furos) na zona da Herdade do Marnel.	55

Figura 24. Qualidade genérica (grau de mineralização) das águas subterrâneas da zona da Herdade do Marnel, identificada através dos dados de Condutividade Eléctrica (CE)....	56
Figura 25. Localização do Projecto da Barragem do Marnel na Carta do Clima de Portugal Continental, segundo a classificação de Koppen (https://www.ipma.pt/pt/educativa/tempo.clima/).....	62
Figura 26. Rosa-dos-ventos (direcção do vento).....	63
Figura 27. Rosa-dos-ventos (velocidade do vento em função dos meses do ano).	64
Figura 28. Concentração de partículas.	65
Figura 29. Deposição das partículas (posição).	66
Figura 30. Tempo de deposição de partículas.	67
Figura 31. Localização do ponto de medição, junto à povoação de S. Brás do Regedouro. Indica-se também o posicionamento da futura Barragem do Marnel. A distância entre o centro da povoação e a futura Barragem é de cerca de 2.600 m. Mapa de base: Google Earth.	70
Figura 32. Foto que mostra a localização do ponto de medição. A foto é tirada de Este para Oeste, ao longo do caminho que pode ser identificado na Figura 31, com a povoação de S. Brás do Regedouro ao fundo.	71
Figura 33. Diagramas ombrotérmicos das estações meteorológicas de Évora e Viana do Alentejo.	75
Figura 34. Carta de ocupação da área relativa ao Projecto da Barragem do Marnel.....	79
Figura 35. Aspeito geral da área de implantação de projecto, atravessada pela ribeira do Regedouro e com Monte do Marnel em fundo.....	84
Figura 36. Enquadramento da área de projecto relativamente às áreas classificadas que a circundam.	85
Figura 37. Pastagem natural extensiva que corresponde ao biótopo predominante na Herdade do Marnel.....	86
Figura 38. Aspecto geral da ribeira do Regedouro na área de implementação do Projecto.	87
Figura 39. Dois pormenores do troço da ribeira do Regedouro em análise, o primeiro mais degradado e o segundo apresentando alguma vegetação aquática.	87
Figura 40. Morouço típico presente na área de Projecto.	88
Figura 41. Aspecto geral das manchas de eucaliptos que ocorrem na área de Projecto.....	88
Figura 42. Localização da área da barragem - Excerto da Carta Militar de Portugal, Esc. 1/25.000, folha 470.	98
Figura 43. Enquadramento da área de estudo para o descritor Paisagem.....	102
Figura 44. Abordagem Conceptual à Paisagem.....	104
Figura 45. Unidades de Paisagem em Portugal Continental (DGOTDU).....	106
Figura 46. Modelo de Análise da Sensibilidade Visual.	111
Figura 47. Unidades Visuais de Paisagem.	112
Figura 48. Qualidade Visual.....	118
Figura 49. Visibilidade (a partir dos pontos representativos da presença humana).	119
Figura 50. Capacidade de Absorção Visual.....	120
Figura 51. Modelo de Avaliação da Sensibilidade Visual.....	121
Figura 52. Sensibilidade Visual.....	122
Figura 53. Análise de Visibilidade.	123

Figura 54. Magnitude do Impacte Visual.	124
Figura 55. Modelo de Avaliação da Significância dos Impactes Cumulativos.	124
Figura 56. Significância do Impacte Visual.	125
Figura 57. Áreas de REN e RAN na área de intervenção do Projecto da Barragem do Marnel. Extraído do PDM da Câmara Municipal de Évora (http://www2.cm-evora.pt/PDME/PEÇAS_DESENHADAS.htm).	128
Figura 58. Localização da área de intervenção do Projecto da Barragem do Marnel num extracto da planta geral de ordenamento do PDM da Câmara Municipal de Évora (http://www2.cm-evora.pt/PDME/PEÇAS_DESENHADAS.htm).	129
Figura 59. Distribuição dos grupos sócio-económicos no concelho de Évora em 2001.	133
Figura 60. População empregada por sector de actividade em 2001.	134

ÍNDICE DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Características principais da barragem (retirado do documento “Barragem do Marnel – Projecto de Construção”, da autoria do Eng. Falcão Estrada).	12
Tabela 2. Classificação dos solos presentes na zona de estudo.	27
Tabela 3. Quantificação dos solos presentes na zona de estudo.	27
Tabela 4. Erodibilidade dos solos para os tipos de solo presentes na área de estudo.	31
Tabela 5. Classes de permeabilidade.	31
Tabela 6. Classes de estrutura.	31
Tabela 7. Classes de espessura efectiva dos solos segundo IHERA (2003).	32
Tabela 8. Características dos solos por uso previsto no projecto de execução.	32
Tabela 9. Classes de capacidade de uso do solo.	34
Tabela 10. Subclasses de capacidade de uso do solo.	35
Tabela 11. Classificação decimal das linhas de água	39
Tabela 12. Resumo dos parâmetros fisiográficos da bacia hidrográfica da futura Barragem.	42
Tabela 13. Localização da estação climatológica de Alcáçovas.	42
Tabela 14. Séries de precipitação registadas na estação climatológica de influência (Alcáçovas).	43
Tabela 15. Precipitação, na área em estudo, para diferentes probabilidades.	45
Tabela 16. PMDA registada na estação climatológica de influência.	46
Tabela 17. Precipitação máxima diária anual para diferentes períodos de retorno, T.	47
Tabela 18. Precipitações e escoamentos anuais, na área em estudo, para diferentes probabilidades, de acordo com o método de Quintela.	47
Tabela 19. Precipitações e escoamentos anuais, na área em estudo, para diferentes probabilidades, de acordo com (Lencastre & Franco).	48
Tabela 20. Precipitações e escoamentos mensais, em ano médio, na área em estudo.	49
Tabela 21. Pesos a utilizar na fórmula para o cálculo da vulnerabilidade definida para o índice DRASTIC	57
Tabela 22. Pesos a utilizar na fórmula para o cálculo da vulnerabilidade definida para o índice DRASTIC, no caso dos poluentes serem pesticidas.	57
Tabela 23. Índice dos parâmetros definidos para o aquífero na zona do empreendimento, dentro do intervalo mínimo (X1) e máximo (X2) dos valores que se aplicam à área do Projecto do Marnel para cálculo do índice DRASTIC, sendo X a representação de cada um dos parâmetros.	58
Tabela 24. Tabela de resultados para os índices DRASTIC na área do empreendimento da Barragem do Marnel (1 – Valor mínimo, 2 – Valor máximo, 1pest – Valor mínimo para pesticidas, 2pest – Valor máximo para pesticidas).	58
Tabela 25. Classes de vulnerabilidade para os índices DRASTIC.	59
Tabela 26. Níveis sonoros expressos em dB (A) observados no ponto definido.	72
Tabela 27. Caracterização bioclimática das estações meteorológicas estudadas.	75
Tabela 28. Catálogo florístico.	76
Tabela 29. Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem (Aspectos Visuais Intrínsecos e Óptimo Ecológico).	114

Tabela 30. Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem (Relevo).	115
Tabela 31. Qualidade Visual da Paisagem (Valoração Final).	116
Tabela 32. Qualidade Visual da Paisagem (Intervalos de valoração).	117
Tabela 33. Qualidade Visual da Paisagem (Avaliação Final).	117
Tabela 34. Capacidade de Absorção Visual (Intervalos de valoração).	120
Tabela 35. Análise da Visibilidade dos elementos de projecto.	122
Tabela 36. Magnitude do Impacte Visual (Intervalos de Valoração).	123
Tabela 37. Afecção da Qualidade Visual (área total da visibilidade da proposta 528,65ha).	125
Tabela 38. Afecção da Sensibilidade Visual (área total da visibilidade da proposta 528,65 ha).	126
Tabela 39. Evolução da população residente no concelho de Évora, por freguesia, entre 1991 e 2001.	132
Tabela 40. Vendas, em toneladas de combustíveis fósseis, em 2009, no concelho de Évora.	135
Tabela 41. Avaliação de impactes sobre o descritor Geologia e Geomorfologia.	143
Tabela 42. Avaliação de impactes sobre o descritor Solo.	148
Tabela 43. Avaliação de impactes sobre as Águas Superficiais.	155
Tabela 44. Avaliação de impactes sobre as Águas Subterrâneas.	158
Tabela 45. Avaliação de impactes relativamente aos objectivos definidos para a Qualidade do Ar.	161
Tabela 46. Valores de LAeq gerados por algumas operações ou equipamentos usualmente utilizado neste tipo de trabalhos.	162
Tabela 47. Avaliação de impactes sobre o descritor Ambiente Sonoro (manutenção de um nível elevado de conforto sonoro).	163
Tabela 48. Avaliação de impactes sobre o descritor Uso do Solo.	165
Tabela 49. Critérios de Avaliação de Impactes – Flora e Vegetação.	166
Tabela 50. Descrição dos potenciais impactes no descritor Flora, Vegetação, ecossistemas terrestres, durante a Fase de Construção.	169
Tabela 51. Descrição dos potenciais impactes no descritor Flora e Vegetação, ecossistemas higrófilos, durante a Fase de Construção.	170
Tabela 52. Descrição dos potenciais impactes no descritor Flora e Vegetação, ecossistemas terrestres, durante a Fase de Exploração.	171
Tabela 53. Descrição dos potenciais impactes no descritor Flora e Vegetação, ecossistemas higrófilos, durante a Fase de Exploração.	172
Tabela 54. Avaliação de impactes sobre o descritor Fauna.	176
Tabela 55. Inventário Patrimonial identificado na Herdade do Marnel.	177
Tabela 56. Classificação dos elementos identificados.	178
Tabela 57. Valor patrimonial dos elementos identificados.	178
Tabela 58. Características do Impacte.	180
Tabela 59. Valoração dos impactes nos factores sócio-económicos nas fases de construção e exploração.	189
Tabela 60. Síntese dos Efeitos das medidas de minimização sobre os Impactes identificados na Fase de Construção.	203

Tabela 61. Síntese dos Efeitos das medidas de minimização sobre os Impactes identificados na Fase de Exploração.	203
Tabela 62. Tabela Síntese de Impactes vs Medidas de Minimização.	208
Tabela 63. Período em que serão de evitar as obras, de modo a obviar os inconvenientes para a fauna e flora (ver explicações no texto).....	211
Tabela 64. Parâmetros a monitorizar na albuferia e a jusante da mesma.	214
Tabela 65. Análise numérica de parâmetros estudados em caso de rotura da barragem.....	223
Tabela 66. Equações de regressão mensais para o cálculo dos quantis das curvas medianas de duração dos caudais médios diários (Martins & Matias, <i>in</i> Alves & Bernardo, 2003). .	226
Tabela 67. Equações Regionais de regressão múltipla para o cálculo das variáveis hidrológicas intermédias (Martins & Matias, <i>in</i> Alves e Bernardo, 2003).	228
Tabela 68. Valores obtidos para as variáveis independentes utilizadas no modelo para a determinação do caudal ecológico a libertar para jusante da Barragem do Marnel.	229
Tabela 69. Valores mensais do caudal ecológico proposto para a Barragem do Marnel.	229
Tabela 70. Balanço Hídrico para o ano 1 – Afluências, consumos de rega, caudal ecológico e evaporação.	232
Tabela 71. Simulação da utilização no período 1965/66 a 1999/2000.....	233
Tabela 72. Matriz síntese de impactes ambientais para a fase de construção.	247
Tabela 73. Matriz síntese de impactes ambientais para a fase de exploração.....	248

1. INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO

O presente Estudo de Impacte Ambiental tem por base o Projecto **Barragem do Marnel**, localizado próximo da povoação de S. Bráz do Regedouro, na Freguesia de N. Senhora da Tourega, Concelho de Évora, Distrito de Évora, projecto este que se encontra em fase de Projecto de Execução.

1.2. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

O proponente é a Sociedade Monterva, Lda., NIF 506 440 818, com sede no Monte da Defesa, freguesia de Escoural, concelho de Montemor-o-Novo (Endereço Postal: Rua de Santa Catarina nº 9, 7000-516 Évora), arrendatária do prédio.

1.3. IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE LICENCIADORA

A entidade responsável pelo licenciamento do empreendimento é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), condicionada à Avaliação de Impacte Ambiental.

1.4. ENQUADRAMENTO LEGAL DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Decorre do nº 1 do Artigo 30 da Lei de Bases do Ambiente, aprovada pela Lei n.º 11/87 de 7 de Abril, que:

- “Os planos, projectos, trabalhos e acções que possam afectar o ambiente, o território e a qualidade de vida dos cidadãos, quer sejam da responsabilidade e iniciativa de um organismo da administração central, regional ou local, quer de instituições públicas ou privadas, devem respeitar as preocupações e normas desta lei e terão de ser acompanhados de um estudo de impacte ambiental.”

O regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) estabelecido pelo Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio, ao transpor para a ordem jurídica interna a Directiva nº 85/337/CEE, do Conselho, de 27 de Junho de 1985, com as alterações introduzidas pela Directiva nº 97/11/CE, do Conselho, de 3 de Março de 1997, estabeleceu, nos Anexos I e II do citado Decreto-Lei, os projectos que se encontram sujeitos a avaliação de impacte ambiental, como é o caso das barragens, seja o projecto em áreas sensíveis ou não, desde que ultrapassassem determinados parâmetros construtivos ou estruturais.

O Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de Novembro veio introduzir alterações ao Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio, que “esclarecem o âmbito de aplicação do diploma, clarificando, designadamente, a obrigatoriedade de realização de avaliação de impacte ambiental (AIA)

para determinados projectos públicos ou privados”. Em relação ao Projecto aqui considerado, houve algumas especificações em relação aos parâmetros que impõem a realização do EIA neste caso. Os dados referidos estão agora na alínea g) do ponto 10 do Anexo II do Decreto-Lei nº 197/2005 e estipulam como elemento necessário ao processo de licenciamento do Projecto de execução **Barragem do Marnel** um procedimento prévio de Avaliação de Impacte Ambiental, por o citado Projecto se enquadrar nessa alínea g):

- Barragens e outras instalações destinadas a reter água ou armazená-la de forma permanente (não incluídos no Anexo I)

De facto, no ponto 15 do Anexo I do Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio já há referência à obrigatoriedade de execução de uma Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) para a construção de barragens com um volume de água armazenada superior a 10 milhões de m³, o que não é o caso presente. Por isso, aplica-se a este caso concreto a alínea definida no parágrafo anterior, clarificado no Decreto-Lei nº 197/2005. Na referida alínea g), ponto 10 do Anexo II são definidas duas situações para essa obrigatoriedade, para barragens de terra, como é o caso presente:

- Caso geral: Altura ≥ 15 m ou volume ≥ 1 hm³ ou albufeira ≥ 5 ha ou coroamento ≥ 500 m
- Áreas sensíveis: Altura ≥ 8 m ou volume $\geq 0,500$ hm³ ou albufeira ≥ 3 ha ou coroamento ≥ 250 m

O Projecto do Marnel estaria sempre sujeito a AIA, uma vez que a área inundada ultrapassa os 5 ha, mas, ao coincidir parcialmente com uma zona sensível (a área inundável entra numa zona protegida), também a altura, o volume e o comprimento do coroamento ultrapassam os limites estipulados. A área do Projecto da Barragem do Marnel encontra-se abrangida parcialmente pela Zona de Protecção especial (ZPE PTZPE0055), na zona inundável a montante da barragem (zona da albufeira).

Assim, e porque o proponente pretende implementar o referido Projecto, apresenta para efeitos de procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) o presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) referente ao Projecto de execução da Barragem do Marnel.

1.5. ELABORAÇÃO DO EIA

O presente EIA foi elaborado, em termos de trabalho de campo, entre os meses de Dezembro de 2012 e Janeiro de 2013, pela GGT – Gabinete de Planeamento e Gestão do Território, Lda., empresa de consultoria ambiental, com sede em Évora, na Zona Industrial, Talhão 33, com o telefone n.º 266 701 502 e o fax n.º 266 771 745, com a colaboração e coordenação de um especialista da Universidade de Évora.

Porque se trata de um projecto hidroagrícola, com a excução de uma barragem e respectivos órgãos adutores, construção de dois pivôs e respectivas ligações da barragem aos pivôs, foram solicitados e colocados à disposição da equipa, por parte do promotor, todos os elementos solicitados que foi possível obter, nomeadamente os planos de execução da referida barragem, as informações sobre os pivôs, áreas de rega e perspectivas de culturas a utilizar.

Em todo o presente documento, a referência ao termo “Projecto” diz sempre respeito ao Projecto Barragem do Marnel, englobando sob essa designação não só a construção e utilização da barragem e sua albufeira, mas também as estruturas de rega associadas, quer na fase de construção, quer na fase de execução. Caso a referência seja a outro projecto, essa menção será especificada.

A equipa multidisciplinar executora do presente trabalho foi coordenada pelo **Prof. António Chambel** e foi constituída pelos seguintes elementos para os diversos descritores:

- Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos Subterrâneos – Professor Dr. António Chambel
- Recursos Hídricos Superficiais – Eng.º Paulo Balsa
- Clima, Ar e Atmosfera e Ambiente Sonoro – Dr.ª Ana Machuco
- Solos e Uso do Solo e Situação Sócio-Económica – Doutor Jorge Duque
- Paisagem e Produção Cartográfica – Eng. Hugo Santos (GEOCÓDICE)
- Fauna – Dr.ª Marta Maymone
- Flora e Vegetação e Ordenamento do Território – Eng.ª Rute Caraça e Eng.ª Sílvia Ribeiro
- Património Cultural e Arqueológico – Heloísa Valente dos Santos (Archeo’Estudos, Investigação Arqueológica, Lda)

1.6. METODOLOGIA DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL (EIA)

Para que o EIA possa identificar, caracterizar e avaliar o conjunto de ocorrências susceptíveis de provocarem desequilíbrios benéficos ou adversos no ambiente, e apresentar as respectivas medidas capazes de minorar ou majorar os citados desequilíbrios, utilizou-se a seguinte metodologia:

1. Descrever, de uma forma global, as principais características do Projecto.
2. Identificar e caracterizar o actual estado do ambiente na área a abranger pelo Projecto e zonas limítrofes, onde se pretende implantar a barragem e os dois pivôs de rega.
3. Prever a evolução ambiental na zona a afectar pelo empreendimento, no caso de ausência do Projecto.
4. Prever a evolução ambiental na zona a afectar pelo empreendimento e sua envolvente, com a existência do Projecto, identificando e avaliando os impactes ambientais expectáveis.
5. Apresentar medidas de minimização capazes de minorar ou potenciar os impactes ambientais expectáveis.
6. Propor acções de acompanhamento e de verificação da qualidade ambiental da área a abranger pelo Projecto e zonas limítrofes.
7. Identificar lacunas técnicas ou de conhecimento verificadas na elaboração do EIA.
8. Concluir, de forma objectiva e sintética, a informação anteriormente apresentada.

Pelo facto de se tratar de uma barragem, são ainda acrescentados a este estudo:

1. Uma análise de risco de colapso da barragem.
2. Uma análise sobre o caudal ecológico da mesma.
3. Um balanço hídrico sobre as disponibilidades hídricas e o consumo.

1.7. ESTRUTURA DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL (EIA)

A realização deste EIA implicou que fossem definidas diferentes metodologias de abordagem para cada descritor ambiental estudado, face à especificidade quer do Projecto, quer da área em estudo onde se pretende implementar.

Deste modo, a equipa que elaborou o presente EIA produziu uma série de estudos sectoriais e visitas ao local de implementação, necessários à elaboração de uma correcta estrutura do EIA, tendo por base a Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril. Esta portaria, prevista no art. 45º do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, veio fixar as normas técnicas que devem ser tidas em consideração na elaboração dos Estudos de Impacte Ambiental.

Assim, o presente EIA referente ao Projecto de execução **Barragem do Marnel** é composto por dois volumes:

- O **Relatório do Estudo de Impacte Ambiental (EIA)**, o presente documento, que obedece ao estipulado no Anexo II, da citada portaria.
- O **Resumo Não Técnico (RNT)**, que sintetiza e traduz em linguagem não técnica o conteúdo do EIA, e que obedece ao estipulado no Anexo III, da mesma portaria.

O presente Relatório encontra-se dividido nos seguintes capítulos:

- **Capítulo 1**, que corresponde à introdução, identificando-se, entre outros, o Projecto, as entidades intervenientes para o licenciamento, a equipa que elaborou o EIA, a metodologia e estrutura do presente EIA.
- **Capítulo 2**, onde é apresentado o Projecto.
- **Capítulo 3**, onde é identificada a situação de referência e caracterizado o estado do ambiente na zona de implementação do Projecto.
- **Capítulo 4**, onde são identificados e avaliados os impactos do Projecto no ambiente.
- **Capítulo 5**, onde são descritas as medidas de minimização capazes de minorar ou potenciar os impactos ambientais expectáveis.
- **Capítulo 6**, onde é apresentado o programa de acompanhamento e verificação da qualidade ambiental, durante e após a execução do Projecto.
- **Capítulo 7**, onde são apresentadas as lacunas detectadas na elaboração do EIA.
- **Capítulo 8**, onde são analisadas a situação de risco de colapso da barragem, calculado o caudal ecológico e é feito um balanço hídrico sobre as disponibilidades hídricas e o consumo aquando do futuro funcionamento do Projecto.

- **Capítulo 9**, onde são apresentadas as conclusões que se podem retirar do presente EIA e onde se apresenta a matriz síntese de impactes ambientais nas fases de construção e exploração.
- **Capítulo 10**, onde é referida a bibliografia e legislação consultadas.
- **Anexos**, que corresponde aos anexos e peças desenhadas.

2. PROJECTO

2.1. LOCALIZAÇÃO E OBJECTIVOS DO PROJECTO

2.1.1. LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO

O Projecto Barragem do Marnel localiza-se na propriedade designada por "Herdade do Marnel e Outeiro do Xarrama", mas a barragem localiza-se na área do Marnel, a SSE da povoação de S. Brás do Regedouro, na Freguesia de N. Senhora da Tourega, Concelho de Évora, Distrito de Évora, no Alentejo (Figura 1). A zona do empreendimento é servida pela Estrada Nacional 380, que liga Évora a Alcáçovas, através do pequeno desvio para S. Brás do Regedouro, cuja povoação, de cerca de 70 habitantes, tem de ser atravessada para dar acesso à propriedade (Figura 2).

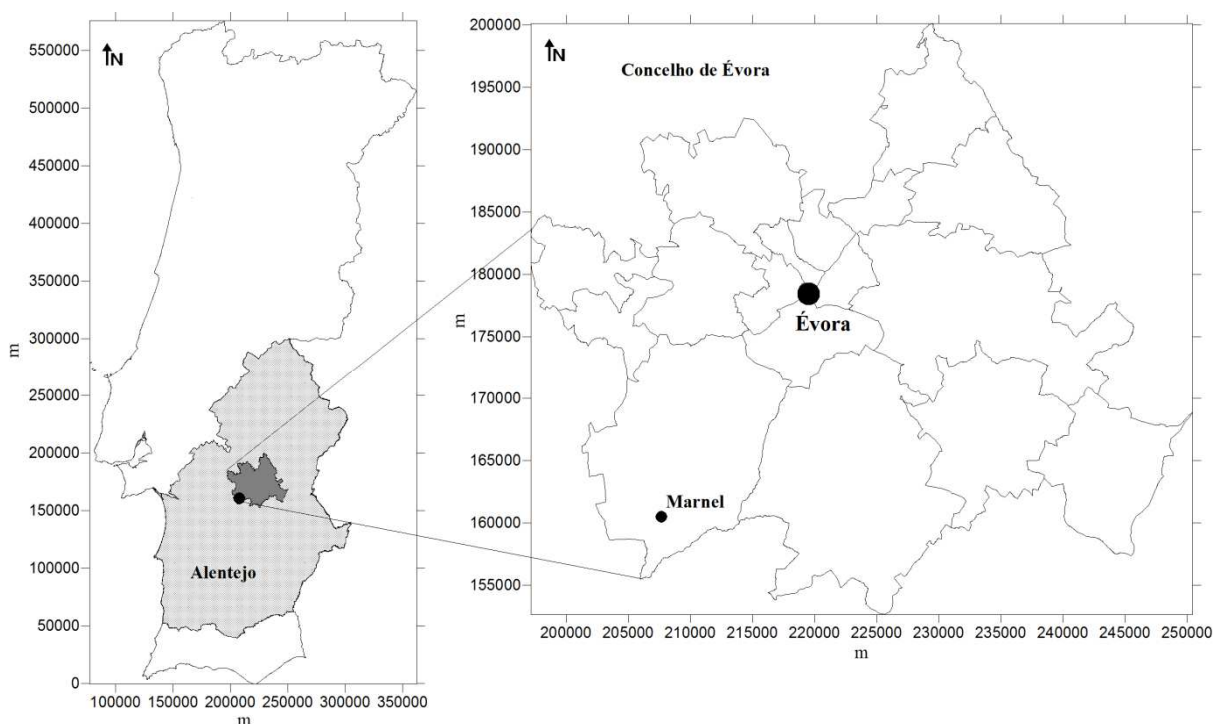


Figura 1. Enquadramento nacional e regional da área objecto de estudo, na Freguesia de N. Senhora da Tourega, Concelho de Évora.

As Herdades do Marnel e Outeiro do Xarrama e anexas perfazem cerca de 1.250 ha, são usadas fundamentalmente para produção de gado bovino, e apresentam um efectivo de cerca de 600 vacas reprodutoras e respectivas crias, 12 touros e cerca de 120 novilhas para substituição.

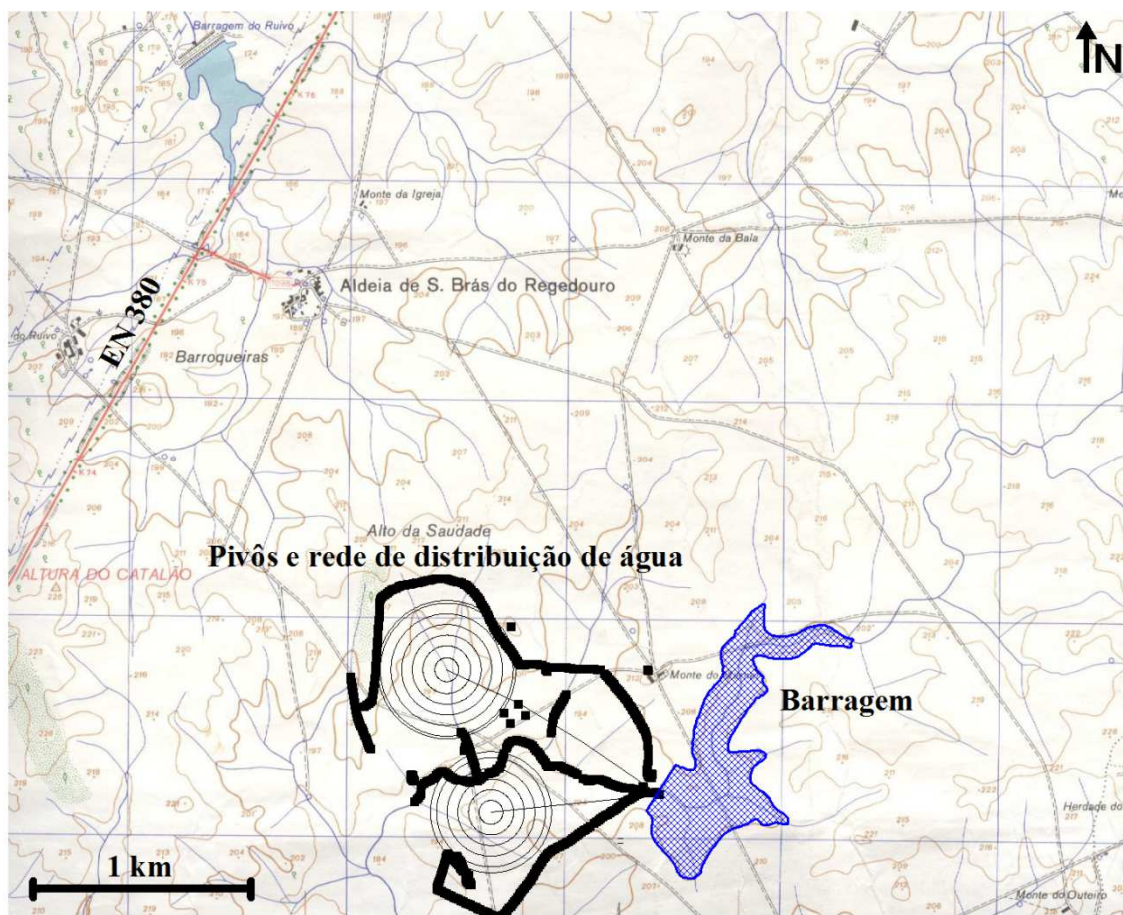


Figura 2. Localização do Projecto do Marnel em relação à Estrada Nacional 380 e à povoação de S. Brás do Regedouro, com a albufeira da barragem a Este e os dois pivôs a Oeste.

2.1.2. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

Este Projecto justifica-se por uma aposta do promotor na agricultura e pecuária. A região tem potencial agrícola acrescido, desde que se possam utilizar sistemas de rega, e o incremento da produção de gado também está dependente da possibilidade de produção de alimentos para gado com base em regadio.

2.2. DESCRIÇÃO DO PROJECTO

2.2.1. DESCRIÇÃO BREVE DO PROJECTO

De acordo com a descrição do Projecto, da autoria do Eng. Falcão Estrada, a barragem projectada para a Herdade do Marnel será executada em aterro, de perfil homogéneo, dispondo de um descarregador de cheias frontal implantado na sua margem esquerda e de uma conduta de fundo com 500 mm de diâmetro. A altura máxima será de 11,90 m, criando uma albufeira com uma área inundada de 350.463 m² e uma capacidade máxima de 991.471 m³, a utilizar na rega de parcelas adjacentes, essencialmente com culturas arvenses.

O seu abastecimento está totalmente dependente dos escoamentos pluviais privados e públicos originados numa bacia hidrográfica de 6,546 km², a que corresponderá um escoamento anual médio¹ da ordem dos 1.371.974 m³.

O local escolhido para a construção é uma secção da Ribeira do Regedor, afluente da margem esquerda do Rio Xarrama, na bacia hidrográfica do Rio Sado, do qual dista cerca de 7 km, no interior da propriedade agrícola denominada Herdade do Marnel e Outeiro do Xarrama, na freguesia de Nossa Senhora da Tourega, concelho e distrito de Évora, referenciável pelas coordenadas do sistema de referência PT-TM06-ETRS89 M= 207.625 e P= 160.588.

As principais características desta barragem estão referidas na Tabela 1.

A jusante da barragem serão instalados 2 pivôs de rega, que cobrem uma área total de 53,8 ha e os respectivos órgãos adutores à barragem (ver Figura 2 e ANEXO I).

2.2.1.1. Estimativa de custos do Projecto

A construção da barragem está avaliada em 329.537,22 € e a instalação dos pivôs com os respectivos órgãos adutores, estação de bombagem e alimentação eléctrica estão orçamentados em 149.029,92 €.

O custo total previsto para o Projecto é de 478.567,14 €.

¹ Estação de Alcáçovas, 1965 a 1999.

Tabela 1. Características principais da barragem (retirado do documento “Barragem do Marnel – Projecto de Construção”, da autoria do Eng. Falcão Estrada).

Altura máxima	11,90 m
Cota do Coroamento	99,95
Cota do NPA ²	97,85
Cota do NMC ³	98,65
Cota mínima do terreno ao eixo	88,05
“Folga” acima do NPA	2,10 m
Folga acima do NMC	1,30 m
Comprimento do Coroamento	321,22 m
Largura do Coroamento	4,00 m
Inclinação do talude montante (h/v)	3,00/1
Inclinação do talude jusante (h/v)	2,50/1
Área Inundada	350.463 m ²
Capacidade	991.471 m ³
Período de retorno considerado	1.000 anos
Máximo caudal de cheias afluyente	28,871 m ³ /s
Caudal descarregado	8,964 m ³ /s
Largura do descarregador de cheias	6,30 m
Carga para cheias	0,80 m
Área da Bacia Hidrográfica	6,546 km ²
Escoamento médio anual	1.371.974 m ³
Perímetro da Bacia Hidrográfica	12,23 km
Altura Média Bacia Hidrográfica	24,21 m
Cota Máxima da Bacia Hidrográfica	234,00
Comprimento da Linha de Água Principal	6,376 km

² Nível de Pleno Armazenamento

³ Nível Máximo de Cheia

2.2.2. RESÍDUOS

Num Projecto deste tipo, os resíduos têm a ver, na fase de obra, com entulhos e óleos ou outros derivados de petróleo usados nas máquinas. Na fase de exploração, os resíduos têm a ver com embalagens de pesticidas eventualmente usados na área de rega e com resíduos orgânicos provenientes da exploração agrícola.

Resíduos como óleos e outros derivados de petróleo serão acondicionados em contentores estanques e enviados para reciclagem ou outro tipo de tratamento apropriado. Os entulhos de obras serão depositados em aterro próprio designado pelas entidades autárquicas.

Embalagens de pesticidas e outros produtos nocivos serão igualmente recolhidos e enviados para aterro sanitário de resíduos perigosos.

Resíduos orgânicos provenientes do corte de culturas agrícolas serão incorporados no solo, de modo a aumentar a sua capacidade de retenção de água e, ao mesmo tempo, tornar o solo mais fértil, através do incremento de matéria orgânica natural.

Quanto ao enquadramento dentro da lista de resíduos definida pela Portaria nº 209/2004, de 3 de Março, são expectáveis resíduos correspondentes aos seguintes capítulos:

- 02 — Resíduos da agricultura, horticultura, aquacultura, silvicultura, caça e pesca, bem como da preparação e do processamento de produtos alimentares.
- 17 — Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados).

O primeiro capítulo (02) abrange resíduos que são produzidos na zona agrícola a criar (área dos pivôs), durante a fase de funcionamento do Projecto.

O segundo capítulo (17) abrange resíduos que são criados durante a fase de construção da barragem e das infraestruturas de rega.

E dentro de cada um destes capítulos, serão expectáveis os resíduos indentificados nos seguintes sub-capítulos:

- 02 01 03 – Resíduos de tecidos vegetais
- 02 01 04 – Resíduos de plásticos (excluindo embalagens)
- 02 01 08 – Resíduos agro-químicos contendo substâncias perigosas
- 02 01 09 – Resíduos agro-químicos não abrangidos em 02 01 08
- 02 01 10 – Resíduos metálicos

para o capítulo 02.

E:

- 17 01 01 – Betão
- 17 01 02 – Tijolos
- 17 02 01 – Madeira
- 17 02 03 – Plástico
- 17 04 05 – Ferro e aço
- 17 09 04 – Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03 (*ou seja, sem resíduos perigosos, pois estes três contêm resíduos perigosos*)

para o capítulo 17.

Os derrames acidentais de derivados de petróleo na zona da obra durante a construção da barragem serão recolhidos através de limpeza imediata da zona de derrame, após o que as terras contaminadas serão encaminhados para tratamento adequado.

2.2.3. MATERIAIS E ENERGIA UTILIZADOS OU PRODUZIDOS

Os materiais a utilizar para aterros serão provenientes do próprio local, resultantes das escavações e desaterros a efectuar na zona da futura albufeira.

Os materiais de construção naturais, não processados, como areias e seixo ou brita, serão provenientes de locais próprios licenciados para o efeito e serão obtidos na região. Os restantes materiais processados utilizados na construção serão adquiridos na zona de Évora, até para que os seus custos não sejam muito elevados.

A energia a utilizar na fase de construção será fundamentalmente proveniente de combustíveis fósseis (escavadoras, camiões). Durante a fase de exploração, será utilizada a energia eléctrica, a partir de um Posto Transformador (PT) que já existe no Monte do Marnel.

2.2.4. ACÇÕES NA FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção ocorrerão fundamentalmente as seguintes acções:

- **Estaleiro e caminhos de acesso:** será instalado um estaleiro de obra e serão estabelecidos caminhos de acesso aos diversos pontos da obra.
- **Terraplanagens e movimentações de terras (aterros e desaterros):** as movimentações de terras serão efectuadas para obter terras para a construção da barragem. Serão extraídas terras da zona da futura albufeira e transportadas para a

zona de construção da barragem, de modo a não se recorrer a terras de origem externa à área.

- **Movimentação de máquinas e equipamentos durante a construção da barragem:** obrigatoriamente irão circular camiões e máquinas pesadas na área de implantação da barragem e zona da futura albufeira, necessários à realização das obras. A sua circulação será restrita a acessos a definir, sendo que, antes das obras se iniciarem já terão de estar definidos os percursos de circulação e a zona de instalação do estaleiro de obra.
- **Construção de infraestruturas:** esta fase corresponderá à colocação dos órgãos da barragem, à instalação das tubagens de circulação de água para os pivôs, à instalação das ligações eléctricas e à instalação dos próprios pivôs.

2.2.5. ACÇÕES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

- **Manutenção da barragem e seus órgãos:** envolve as actividades de manutenção necessários à preservação da barragem e dos órgãos de descarga e ligação à rede de rega.
- **Manutenção da albufeira:** corresponde às actividades de gestão e conservação activa das águas da albufeira, mantendo afastados os animais e reduzindo as possibilidades de eutrofização, o que pode incluir a eventual extração de lamas acumuladas ao fim de alguns anos, no caso de grande afluência de sedimentos ou matéria orgânica à mesma.
- **Manutenção das estruturas e infraestruturas da zona de rega:** corresponde a todas as actividades de manutenção e reparação das estruturas construídas (estação de bombagem, tubagens, pivôs, etc.).
- **Gestão e tratamento de resíduos:** os resíduos na fase de exploração serão fundamentalmente de origem agrícola e serão incorporados no solo. Os resíduos perigosos (embalagens de produtos fitofarmacêuticos, por exemplo) serão retirados do local e encaminhados para locais autorizados. Serão mantidas acções de vigilância sobre produtos que possam resultar de derrames acidentais de resíduos líquidos, como derrame de gasóleo ou óleos de tractores agrícolas.

2.2.6. FASE DE DESACTIVAÇÃO

No caso de desactivação da área de rega, a zona afectada voltará a uma situação de sequeiro tal como existe actualmente.

No caso da barragem se tornar desnecessária no futuro para os fins a que actualmente se destina, poderá, desde que com manutenção, continuar a existir, por exemplo para abeberamento de gado ou fins lúdicos (turismo ou pesca, por exemplo). No caso de se entender que já não faz sentido, a abertura de um canal na barragem permitirá voltar ao regime actual, com lenta recuperação da vegetação na zona da albufeira.

Porque os efeitos da desactivação das estruturas a criar não criam uma situação muito diferente da actual, ou porque, no caso da albufeira ser mantida, não se altera a situação a analisar neste EIA em relação à criação da barragem, não serão analisados impactes para a fase de desactivação do empreendimento, a não ser em casos especiais em que esta fase possa ter consequências específicas.

2.2.7. PROGRAMAÇÃO TEMPORAL PARA A FASE DE CONSTRUÇÃO

É previsto que o empreendimento seja construído em dois ou três meses, englobando a barragem, as principais infraestruturas de ligação aos pivôs e a instação dos próprios pivôs.

As obras terão início quando estiverem aprovados todos os instrumentos legais e o financiamento que permitam a construção do empreendimento, pelo que se desconhece o horizonte temporal concreto.

2.3. LOCAIS ALTERNATIVOS E ALTERNATIVAS PARA O PROJECTO

Atendendo às circunstâncias que envolveram a definição do local onde se pretende implementar a barragem, considera-se que se seleccionou a melhor alternativa, dentro da propriedade de que o promotor é arrendatário, e uma vez que o Projecto não poderia ser desenvolvido em propriedade distinta e sem qualquer ligação ao promotor.

3. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

3.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo pretende-se identificar e caracterizar a actual situação na área de implantação do Projecto e também na sua envolvência, sempre que se justifique.

Assim, foram abordadas as seguintes áreas temáticas, que serão apresentadas agrupadas, com cada uma a integrar vários descritores e de onde se destacam, pela sua importância, os descritores Flora e Vegetação, Fauna e Recursos Hídricos, considerados como fundamentais na área a afectar pelo empreendimento:

– Ambiente

- Geologia e Geomorfologia
- Solo
- Recursos Hídricos Superficiais
- Recursos Hídricos Subterrâneos
- Clima, Ar e Qualidade do Ar
- Ambiente Sonoro

– Ocupação do Território

- Uso do Solo
- Flora e Vegetação
- Fauna
- Património Cultural e Arqueológico

– Planeamento

- Paisagem
- Planeamento e Ordenamento do Território
- Factores Sócio-Económicos

Para se conhecerem as principais características da situação ambiental e de ocupação do território, definiu-se como área de estudo a totalidade da área afecta à construção da barragem, à albufeira que irá ser criada e às áreas afectadas pela criação das estruturas de rega, incluindo as zonas futuramente a afectar à rega pelos dois pivôs. Em descritores que não podem ser restringidos a estas áreas específicas, como a fauna, a qualidade do ar ou a sócio-economia, a análise estende-se um pouco mais local ou regionalmente.

Na actualidade, a propriedade designada por "Herdade do Marnel e Outeiro do Xarrama" é utilizada para criação de gado vacum, com algumas culturas forrageiras destinadas exclusivamente à alimentação do gado.

Nas Figura 3 a Figura 6 podem ser observados alguns aspectos da propriedade na zona da futura barragem, na situação em que se encontra actualmente.



Figura 3. Aspecto geral da propriedade na zona do Marnel.



Figura 4. Gado vacum numa área da propriedade próxima da zona de construção da Barragem do Marnel.



Figura 5. Ribeira do Regedor na zona de construção da barragem.



Figura 6. Local de instalação da futura Barragem do Marnel.

3.2. AMBIENTE

3.2.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

3.2.1.1. Metodologia

A identificação e caracterização da topografia, geologia e geomorfologia da área objecto de estudo baseou-se quer no reconhecimento efectuado à superfície do terreno, quer na consulta de elementos bibliográficos e cartográficos considerados relevantes, como as folhas 40-A e 40-C da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50.000 e respectivas notícias explicativas (Barros e Carvalhosa et al. 1969; Barros e Carvalhosa & Zbyszewski 1972) e as folhas 470 e 479 da Carta Militar de Portugal, à escala 1/25.000.

3.2.1.2. Identificação e caracterização

No que respeita aos aspectos geomorfológicos, a região objecto de estudo situa-se numa zona aplanada, entre os 180 e os 220 m de altitude, correspondendo as cotas mais baixas ao encaixe de pequenas linhas de água, já bastante artificializadas. As cotas mais altas correspondem aos topos de pequenos cabeços arredondados, com declives suaves.

A rede de drenagem tem características regulares, com padrão dendrítico, característico de rochas ígneas e metamórficas cristalinas pouco fracturadas.

Relativamente ao enquadramento geológico, a área encontra-se integrada na unidade morfoestrutural designada por Maciço Antigo, Maciço Hespérico ou Maciço Paleozóico, e, dentro desta, na designada Zona de Ossa-Morena (Figura 7), uma área composta por rochas ígneas e metamórficas bastante variadas ao longo da sua extensão.

No que respeita às características litológicas (Figura 8), a zona projectada para o complexo do Marnel (barragem, respectiva albufeira e sistema de rega por pivôs) apresenta-se numa área de gnaisses granitóides e migmatitos intercalados com quartzodioritos e granodioritos de grão fino, não porfiróide, sendo que praticamente toda a zona de intervenção se situa sobre os primeiros.

A nível do grau de alteração, trata-se de uma zona com uma espessura alterada muito reduzida, da ordem dos centímetros a 1 a 2 m no máximo, com raras excepções.

A fracturação é incipiente, muito concentrada à superfície, e com uma grande redução do número de fracturas em profundidade, logo a partir dos primeiros metros.

A nível tectónico, a estrutura mais representativa identificada nas cartas geológicas é uma possível falha que acompanha o percurso do Rio Xarrama, mas que passa alguns quilómetros a SSE da área do Projecto, não tendo qualquer influência directa sobre o mesmo.

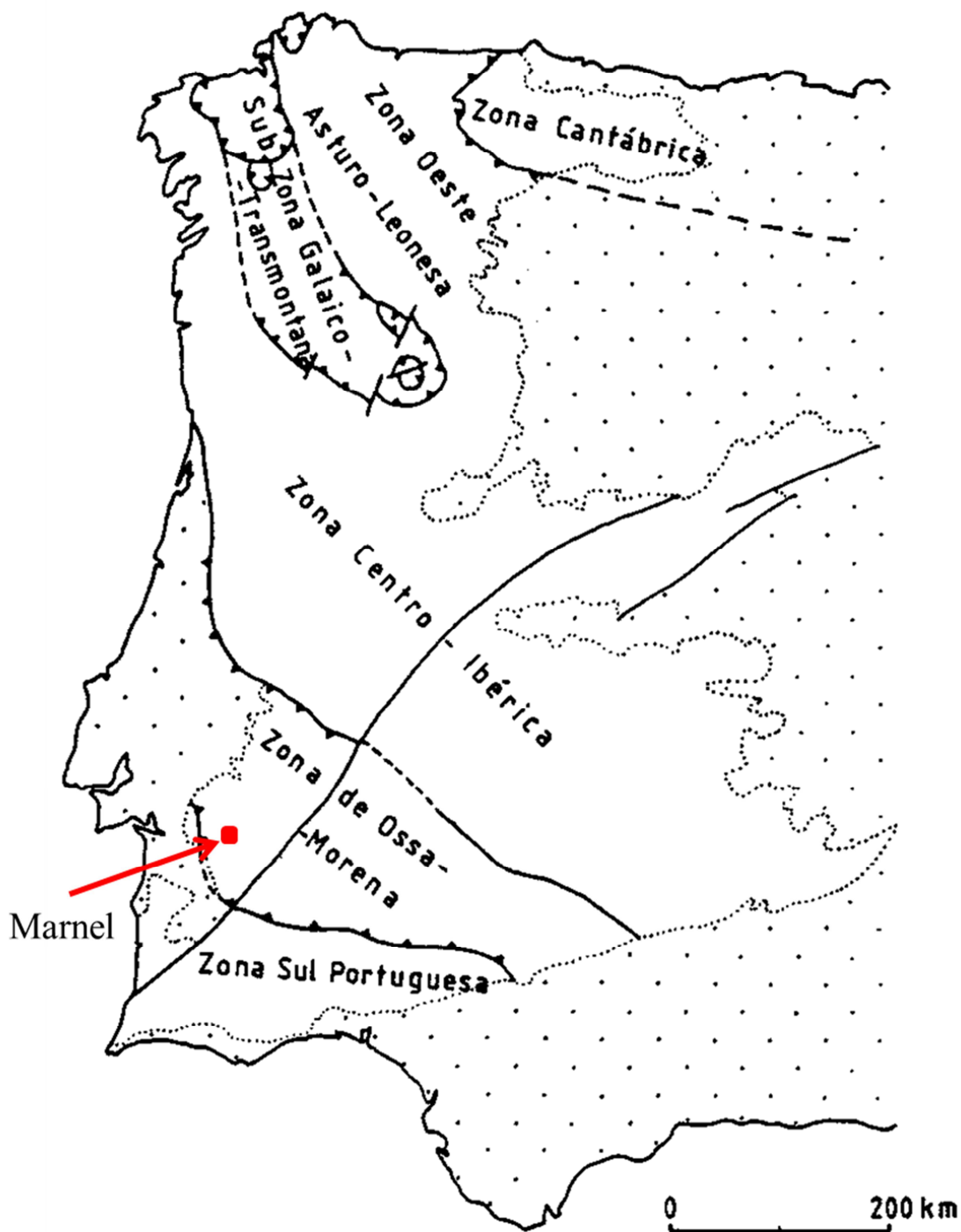


Figura 7. Grandes unidades geológicas do Maciço Hespérico da Península Ibérica, segundo as divisões zoneográficas definidas por Lotze (1945), Julivert et al. (1974) e Ribeiro (1979), com localização aproximada do local da Barragem do Marnel (adaptado de Silva 1989).

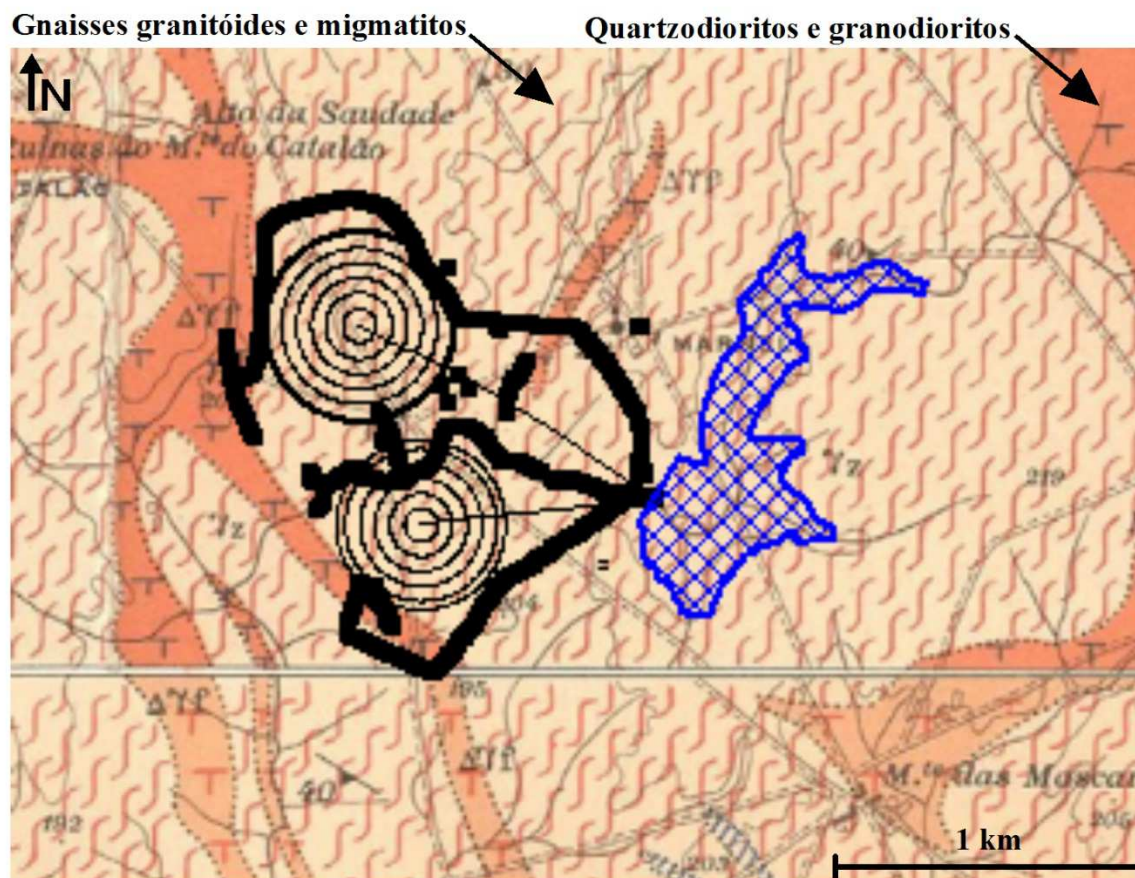


Figura 8. Geologia na envolvente da área do empreendimento.

Do ponto de vista sísmico (Figura 9), trata-se de uma área que corresponde a uma intensidade máxima VII (Instituto de Meteorologia), com um período de retorno de 1.380 anos para essa intensidade máxima.

O facto da área ser composta, à superfície, por rochas cristalinas, permite que, em caso de sismo, os efeitos das ondas sísmicas sobre construções seja mais reduzido. Como a barragem é em terra, os órgãos da barragem que forem construídos sobre aterro terão de ser construídos com maior segurança sísmica.

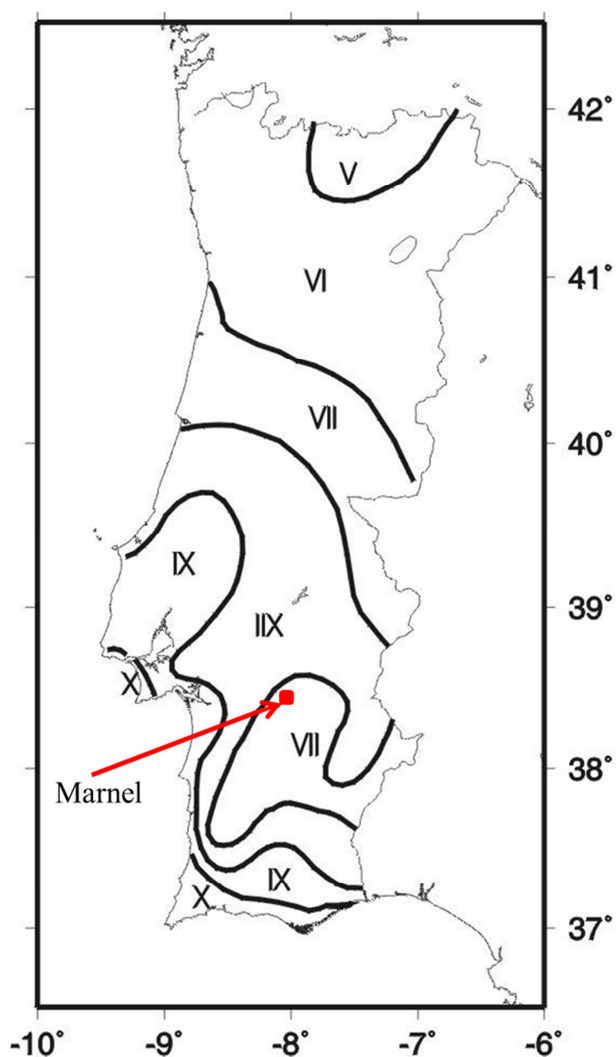


Figura 9. Carta de Intensidades máximas registadas no território de Portugal Continental (informação do Instituto de Meteorologia www.meteo.pt, mapa adaptado por Borges, 2004), com o posicionamento do Projecto Barragem do Marnel.

3.2.2. SOLO

3.2.2.1. Metodologia

A metodologia utilizada para efectuar a caracterização e análise dos solos presentes na área de estudo baseou-se na pesquisa bibliográfica de todos os elementos considerados relevantes para a elaboração deste factor ambiental.

Deste modo, no âmbito da avaliação deste domínio ambiental procedeu-se à caracterização do solo da área de estudo tendo em conta quatro aspectos preponderantes, a saber: o tipo de solos, o pH, a erodibilidade e a capacidade de uso.

A identificação das unidades pedológicas presentes na área de estudo a afectar pela Barragem do Marnel foi elaborada com base na Carta de Solos de Portugal, à escala 1:50.000 (Folha 40-A), editada pelo SROA (Serviços de Reconhecimento Ordenamento Agrário, Ministério da Economia e Secretaria de Estado da Agricultura) datado de 1969. A avaliação do pH do solo teve em conta dos dados publicados pelo Atlas do Ambiente. O estudo da erodibilidade, entre outras características dos solos presentes na zona de estudo, teve por base os trabalhos de Pimenta (1998a), o qual faz a caracterização da erodibilidade dos solos a sul do rio Tejo e de Pimenta (1998b), o qual estima os volumes de perda anual de solo. Por fim a análise da capacidade de uso do solo teve em conta a informação da Carta de Capacidade de Uso do Solo, à escala 1:50.000 (Folha 40-A), editada pelo SROA. Recorreu-se ainda à consulta bibliográfica da especialidade, nomeadamente aos trabalhos de Cardoso (1965) e Pimenta (1998a), que focam a especificidade dos solos a Sul do rio Tejo.

A área de estudo compreende um *buffer* com 50 m em redor das infra-estruturas do Projecto em apreço nomeadamente: barragem e órgãos hidráulicos, superfície a submergir até ao NPA (Nível Pleno de Armazenamento) e projectos associados (sistema de adução e rega), e área de regadio, consubstanciada pelos dois pivôs. Em termos de área, esta corresponde a pouco mais de 141 ha.

3.2.2.2. Identificação e caracterização

3.2.2.2.1. Tipo de solos

A constituição de um determinado solo é determinada pelos processos físico-químicos a que foi sujeito, pelos respectivos factores de formação (material de origem, clima, relevo, organismos, tempo e homem), pelos processos pedogénicos envolvidos na sua diferenciação e pelas condições ambientais em geral. A conjugação das influências de todos estes factores

está na origem da formação dos horizontes de solo, reflectindo-se nas características destes, e justificando a ocorrência de unidades pedológicas (famílias de solos) distintas (em termos físicos e químicos).

A avaliação e estudo do tipo de solos na área do Projecto da Barragem do Marnel (onde se inclui o buffer de 50 m) tem por base a Carta de Solos de Portugal Folha 40-A (SROA, 1969). A Tabela 2 mostra as várias tipologias de solos presentes na zona de estudo.

Note-se que as manchas de solo podem ocorrer classificadas em associação, ou seja podem correspondem à associação de dois tipos de solo (ex. Pg+Ppn). Assim, a Tabela 3 mostra a classificação dos solos presentes na área de estudo, por categoria taxonómica (eventualmente em associação), bem como a sua extensão (em ha) e importância relativa (em %).

Tabela 2. Classificação dos solos presentes na zona de estudo.

Tipologia	Grupo	Subgrupo e família
Pmg	Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Não Calcários	Solos Mediterrâneos Pardos Normais de quartzodioritos
Pg	Solos Litólicos não Húmicos	Litossolos dos Climas Sub-húmidos e Semiáridos de granitos ou rochas afins
Ppn	Solos Litólicos não Húmicos	Litossolos dos Climas Sub-húmidos e Semiáridos de gnaisses
Al	Aluviosolos e Solos de Baixas	Aluviosolos Modernos de textura ligeira, sem carbonatos
Cal	Solos Hidromórficos	Solos Hidromórficos Sem Horizonte Eluvial Para-Aluviosolos de aluviões ou coluviais, de textura ligeira

Tabela 3. Quantificação dos solos presentes na zona de estudo.

Tipologia	Área (ha)	%
Pmg+Pg	18,57	13,2
Pg+Pmg	11,50	8,1
Pg+Ppn	12,41	8,8
Al+Cal	24,57	17,4
Pg	20,33	14,4
Ppn+Pg	2,27	1,6
Cal+Al	39,57	28,0
Pmg	11,96	8,5

A Figura 10 mostra a projecção das manchas de solo nomeadamente as associações presentes na área de estudo da Barragem do Marnel (com inclusão do buffer de 50 m).

Verifica-se uma grande preponderância dos Aluviosolos Modernos de textura ligeira, sem carbonatos (Al) e dos Solos Hidromórficos Sem Horizonte Eluvial Para-Aluviosolos de aluviões ou coluviais, de textura ligeira (Cal). Em conjunto, estas duas tipologias correspondem a 45,4%, ou seja, a quase metade da área de estudo.

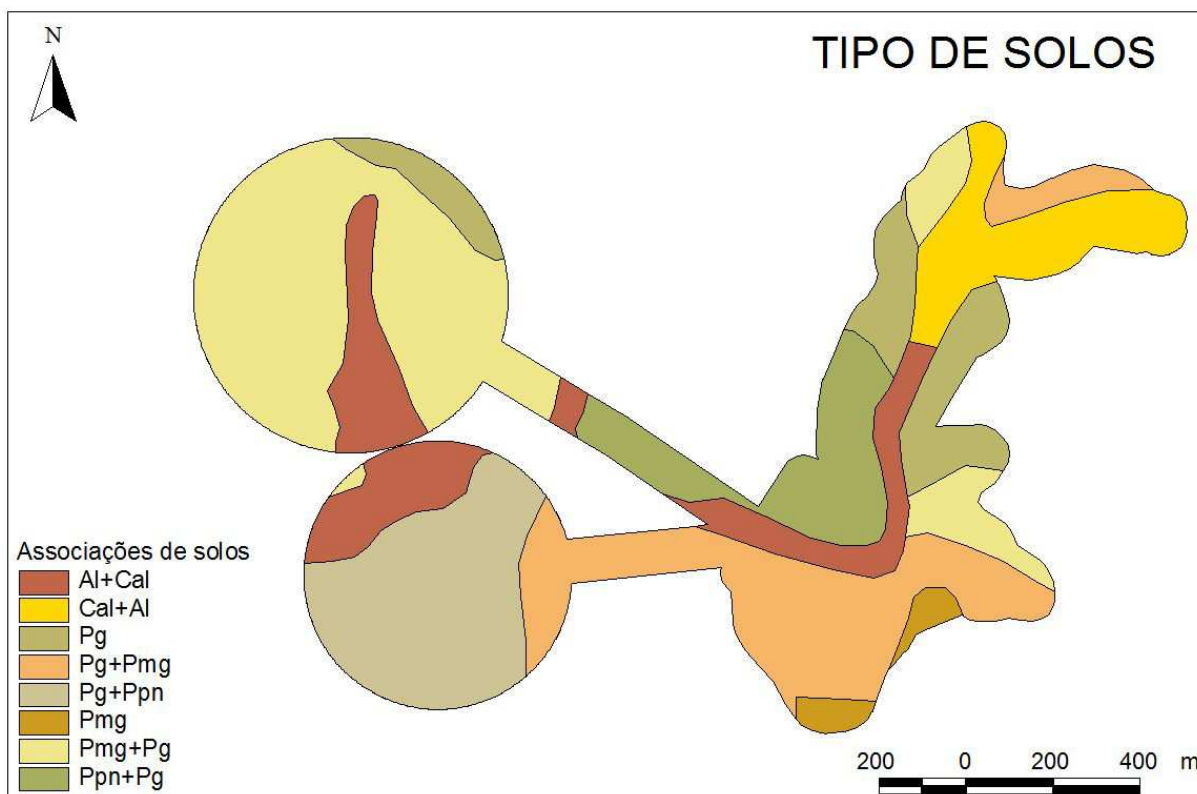


Figura 10. Tipo de solos presentes na área de estudo da Barragem do Marnel (com inclusão do *buffer* de 50 m).

Seguidamente apresentam-se as principais características dos solos da área em apreço.

- Solos Mediterrâneos Pardos de quartzodioritos (Pmg):

Horizonte A1 – 15 a 35 cm; pardo ou castanho; franco-arenoso a arenoso; estrutura granulosa fina fraca ou sem agregados; não aderente, não plástico, muito friável ou solto, fofo ou solto; pH 5,5 a 6,5. Transição nítida ou abrupta para

Horizonte B – 20 a 50 cm; pardo ou castanho com pontuações esbranquiçadas de feldspatos; franco-argilo-arenoso, franco-argiloso, argilo-arenoso ou argiloso; estrutura prismática média ou grosseira moderada ou fraca; há películas de argila nas faces dos agregados; aderente, plástico, muito firme ou firme, muito rijo ou rijo; pH 6,5 a 7,5. Transição nítida ou gradual para

Horizonte C – Material originário proveniente da desagregação de quartzodioritos, notando-se nele, além de feldspatos, partículas de quartzo e de micas.

Os Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Não Calcários têm como característica genética principal a presença de um horizonte B do tipo "textural" de relativamente pequena insaturação (Cardoso 1965). Correspondem igualmente a solos com uma apreciável alteração química. Também se notam evidentes fenómenos de argiluviação, processo de formação do solo aliado a um relativamente elevado grau de saturação de que é responsável o clima pouco húmido em que se situam.

- Solos Litólicos Não Húmicos de granitos ou rochas afins (Pg) e de gnaisses e rochas afins (Ppg)

Horizonte Ap – 15 a 25 cm; pardo, pardo-pálido, pardo-claro ou pardo-amarelado; arenoso; sem agregados; solto; pH 4,5 a 5,5. Transição gradual para

Horizonte AC ou B – 10 a 40 cm; idêntico ao anterior mas ligeiramente mais claro. Transição gradual para

Horizonte C – Material originário de cor mais clara do que a da camada superior (em regra pardo-clara), de espessura superior a 10 cm, arenoso ou franco-arenoso e com alguns fragmentos de rocha em meteorização; com a profundidade tornam-se cada vez mais evidentes os componentes minerais da rocha-mãe, que é um granito ou uma rocha afim.

Os Solos Litólicos Não Húmicos são solos pouco evoluídos de perfil AC ou A B C, sem horizonte A1 húmico, formados a partir de rochas não calcárias, de grande representação a sul do rio Tejo. Nestes solos, o principal factor de formação é a rocha-mãe, que está sujeita a intensa meteorização física e a menos forte alteração química, sendo em geral relativamente pequenas a formação de argila e a segregação de ferro livre e praticamente nulas as migrações. Por acção do clima, pouco favorável ao desenvolvimento de forte cobertura vegetal, a que se junta a prolongada interferência do homem através de um cultivo muitas vezes secular, quase sempre favorecedor dos fenómenos erosivos, é baixo o teor orgânico destes solos e pequena a sua espessura efectiva. São, pois, solos relativamente delgados, frequentemente pobres sob o ponto de vista químico, devido à fraca alteração da rocha originária e, muitas vezes, à própria pobreza desta, em que escasseia o complexo de absorção e abundam os fragmentos grosseiros de difícil meteorização.

- Aluviossolos Modernos de textura ligeira sem carbonatos (Al)

Os Aluviossolos e os Solos de Baixas são Solos Incipientes em que os processos de formação do solo não actuaram ainda tempo suficiente para provocar quaisquer diferenciações, a não ser, em muitos casos, uma certa acumulação de matéria orgânica à superfície, a qual nunca é muito grande, porque, dado o bom arejamento dessa camada superior, a mineralização processa-se rapidamente. Embora estes solos apresentem muitas vezes considerável variação morfológica com a profundidade, especialmente no que diz respeito à textura, não possuem verdadeiros horizontes genéticos. As camadas sedimentares, depositadas em diferentes

ocasiões por acção da água e da gravidade, e que se diferenciam por características diversas, tais como textura, pedregosidade, espessura, cor, teor de carbonatos, etc., mostram normalmente transições abruptas ou nítidas de umas para outras, havendo até casos em que, pelo teor orgânico, se pode reconhecer que alguma delas foi outrora a camada superficial, por tempo demorado, dum solo hoje fóssil.

- Solos Hidromórficos Sem Horizonte Eluvial Para-Aluviossolos de aluviões ou coluviais, de textura ligeira (Cal)

Horizonte A1 – 20 a 30 cm; pardo-acinzentado, pardo-acinzentado-escuro ou cinzento-escuro; textura mediana (*); com estrutura granulosa média e fina moderada; aderente ou pouco aderente, plástico ou pouco plástico; friável, pouco rijo; pH 6,0 a 8,0. Transição abrupta ou nítida para

Horizonte Bg – 30 a 90 cm; cinzento muito escuro ou preto; franco-argiloso, por vezes argiloso; com estrutura prismática ou anisoforme angulosa média moderada; aderente, plástico, friável ou firme, rijo ou muito rijo; pH 5,5 a 6,5. Transição gradual para

Horizonte Cg – Material originário de origem aluvionar ou coluvionar de constituição algo variável, mas em geral de cor menos escura, de textura mais ligeira e de menor grau de estrutura do que o horizonte superior.

Os Solos Hidromórficos são solos sujeitos a encharcamento temporário ou permanente. A água, mais ou menos enriquecida em matéria orgânica, provoca intensos fenómenos de redução, sobretudo dos óxidos de ferro, em todo ou parte do seu perfil. O ferro ferroso, bastante solúvel, movimenta-se duns pontos para outros do perfil do solo, podendo precipitar, sob a forma férrica, onde encontre condições favoráveis à oxidação.

3.2.2.2. Erodibilidade

Pimenta (1998a) realizou a estimativa da erodibilidade (K) dos solos ao sul do rio Tejo tendo em consideração os solos analisados por Cardoso (1965), bem como outros que este último autor não considerou. A determinação da erodibilidade foi determinada com base no método de Wischmeier & Smith. Os valores da erodibilidade, bem como outras características do solo necessárias ao seu cálculo, estão listados na Tabela 4.

Considerando as características da espessura dos solos acima enunciados com as classes de espessura estabelecidas por IHERA (2003) verifica-se que os solos presentes na área de estudo variam de delgados a espessos (entre 0 e 90 cm).

Assim, para a zona de estudo, dominam as seguintes características, considerando as diferentes unidades pedológicas presentes:

- Erodibilidade entre 0,10 e 0,39 ton.h.Mj⁻¹.s⁻²

- Permeabilidade entre lenta a lenta/moderada
- Estrutura entre granular muito fina a granular fina/granular grosseira
- Espessura entre delgado a moderadamente espesso

Tabela 4. Erodibilidade dos solos para os tipos de solo presentes na área de estudo.

Tipo de solo	Características físicas				Propriedades físicas		M	Erodibilidade	
	Argila (%)	Limo+areia fina (%)	Areia Grossa (%)	Matéria Orgânica (%)	Permeabilidade (p)	Estrutura (s)		K (SI)	K (métricas)
Pmg	5,1	37,2	57,7	1,04	1	2	3533,30	0,027	0,27
Pg	9,2	25,3	65,5	0,85	1	1	2298,70	0,010	0,10
Ppn	12,1	31,9	56,0	0,84	2	1,5	2804,21	0,021	0,20
Al	4,8	28,9	66,3	1,59	1	2	2749,79	0,017	0,17
Cal	28,6	56,6	14,8	2,52	4	2,5	4041,18	0,020	0,39

As Tabela 5, Tabela 6 e

A Tabela 8 apresenta a discriminação das características dos solos em função do uso previsto no projecto de execução (barragem, órgãos hidráulicos, albufeira, condutas e pivôs de rega).

Tabela 7 correspondem às classificações atribuídas por Pimenta (1998a) respectivamente para a permeabilidade, estrutura e espessura efectiva dos solos.

Tabela 5. Classes de permeabilidade.

Classes	Classificação da permeabilidade
1	Rápida (infiltração > 130 mm/h)
2	Moderada a Rápida (infiltração entre 60 e 130 mm/h)
3	Moderada (infiltração entre 20 e 60 mm/h)
4	Lenta a Moderada (infiltração entre 5 e 10 mm/h)
5	Lenta (infiltração entre 1 e 5 mm/h)
6	Muito Lenta (infiltração < 1 mm/h)

Tabela 6. Classes de estrutura.

Classes	Classificação de estrutura
1	Granular muito fina (< 1 mm)
2	Granular fina (1-2 mm)
3	Granular grosseira (2-10 mm)
4	Compacta (> 10 mm)

A Tabela 8 apresenta a discriminação das características dos solos em função do uso previsto no projecto de execução (barragem, órgãos hidráulicos, albufeira, condutas e pivôs de rega).

Tabela 7. Classes de espessura efectiva dos solos segundo IHERA (2003).

Classes	Espessura efectiva (cm)	Classificação da permeabilidade
6	≤ 15	Muito delgado
5	15-30	Delgado
4	30-45	Moderadamente delgado
3	45-70	Moderadamente espesso
2	70-100	Espesso
1	≥ 100	Muito espesso

Tabela 8. Características dos solos por uso previsto no projecto de execução.

Uso	Características			
	Erodibilidade $\text{ton.h.Mj}^{-1}.\text{s}^{-2}$	Permeabilidade	Estrutura	Espessura
Barragem, órgãos hidráulicos e albufeira	0,10-0,39	Rápida a Lenta/moderada	Granular muito fina a Granular fina/grosseira	Muito delgado a espesso
Condutas	0,10-0,39	Rápida a Lenta/moderada	Granular muito fina a Granular fina/grosseira	Muito delgado a espesso
Pivôs de rega	0,10-0,39	Rápida a Lenta/moderada	Granular muito fina a Granular fina/grosseira	Muito delgado a espesso

3.2.2.2.3. pH do solo

No que se refere ao pH do solo, este parâmetro resulta de um conjunto especial de reacções químicas, desempenhando as águas de infiltração um papel determinante, uma vez que o possível arrastamento das bases condiciona o elevado ou o baixo grau de saturação do complexo de troca, provocando um aumento ou uma diminuição do grau de acidez.

De acordo ainda com o Atlas do Ambiente, a região onde se insere a área de intervenção apresenta solos predominantemente ácidos, com um valor de pH a situar-se no intervalo de 5,6 a 6,5.

3.2.2.2.4. Capacidade de uso do solo

A capacidade de uso do solo corresponde ao potencial que os solos apresentam face às possíveis utilizações antrópicas, tendo por base de comparação a agricultura, pelo que se torna dependente das características dos horizontes superficiais do solo.

A classificação dos Serviços de Reconhecimento e Ordenamento Agrário considera 5 classes de capacidade de uso (A, B, C, D e E), em que os solos das três primeiras classes (A, B e C) são susceptíveis de utilização agrícola ou outra, e os solos das classes restantes (D e E) não são, normalmente, susceptíveis desse tipo de utilização. As principais características de cada uma dessas classes são apresentadas seguidamente:

- Classe A:
 - Poucas ou nenhuma limitações
 - Sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros
 - Susceptível de utilização agrícola intensiva
- Classe B:
 - Limitações moderadas
 - Riscos de erosão no máximo moderados
 - Susceptível de utilização agrícola moderadamente intensiva
- Classe C:
 - Limitações acentuadas
 - Riscos de erosão no máximo elevados
 - Susceptível de utilização agrícola pouco intensiva
- Classe D:
 - Limitações severas
 - Riscos de erosão elevados a muito elevados
 - Não susceptível de utilização agrícola, salvo casos muito especiais
 - Poucas ou moderadas limitações para pastagem, exploração de matos e exploração florestal
- Classe E:
 - Limitações muito severas
 - Riscos de erosão muito elevados

- Não susceptível de utilização agrícola
- Severas a muito severas limitações para pastagens, matos e exploração florestal
- Ou servindo apenas para vegetação natural ou florestal de protecção ou recuperação
- Ou não susceptível de qualquer utilização

Para efeitos de classificação de capacidade de uso consideram-se ainda três subclasses:

- Subclasse e: solos sujeitos a erosão e escoamento superficial
- Subclasse h: solos com excesso de água
- Subclasse s: solos com limitações na zona radicular

De acordo com a Capacidade de Uso do Solo 40-A à escala 1:50.000 (SROA 1969), a área de estudo é coincidente com as classes de capacidade de uso apresentadas na Tabela 9. Esta tabela apresenta a área de cada uma das classes e a sua preponderância na área do Projecto (onde se inclui um *buffer* de 50 m). A figura 2 mostra a projecção das classes de capacidade de uso do solo.

Tabela 9. Classes de capacidade de uso do solo.

Classes	Área (ha)	(%)
C	69,64	49,3
C+D	57,50	40,7
D	14,04	9,9

Verifica-se que praticamente 50% da área corresponde à classe de capacidade C. Cerca de 40% corresponde à classe mista C+D. Por fim apenas 10% corresponde à classe de capacidade de uso D.

Relativamente às subclasses de capacidade de uso do solo presentes, apresenta-se, na Figura 11, a projecção das subclasses na área do Projecto. Por sua vez, a Tabela 10 mostra as subclasses respectivas áreas e percentagem de ocupação.

Verifica-se uma grande preponderância da subclasse **e+s**, a qual é ligeiramente superior a 75% da área total, ou seja, $\frac{3}{4}$ da área total correspondem a solos sujeitos a erosão e escoamento superficial, conjuntamente com solos com limitações na zona radicular.

No que respeita à área dos dois pivôs (futuro uso do solo) verifica-se que as classes de uso correspondem, na grande maioria, a Capacidade de uso C. Por sua vez, relativamente às subclasses, grande parte insere-se na **e+s** (Figura 12).

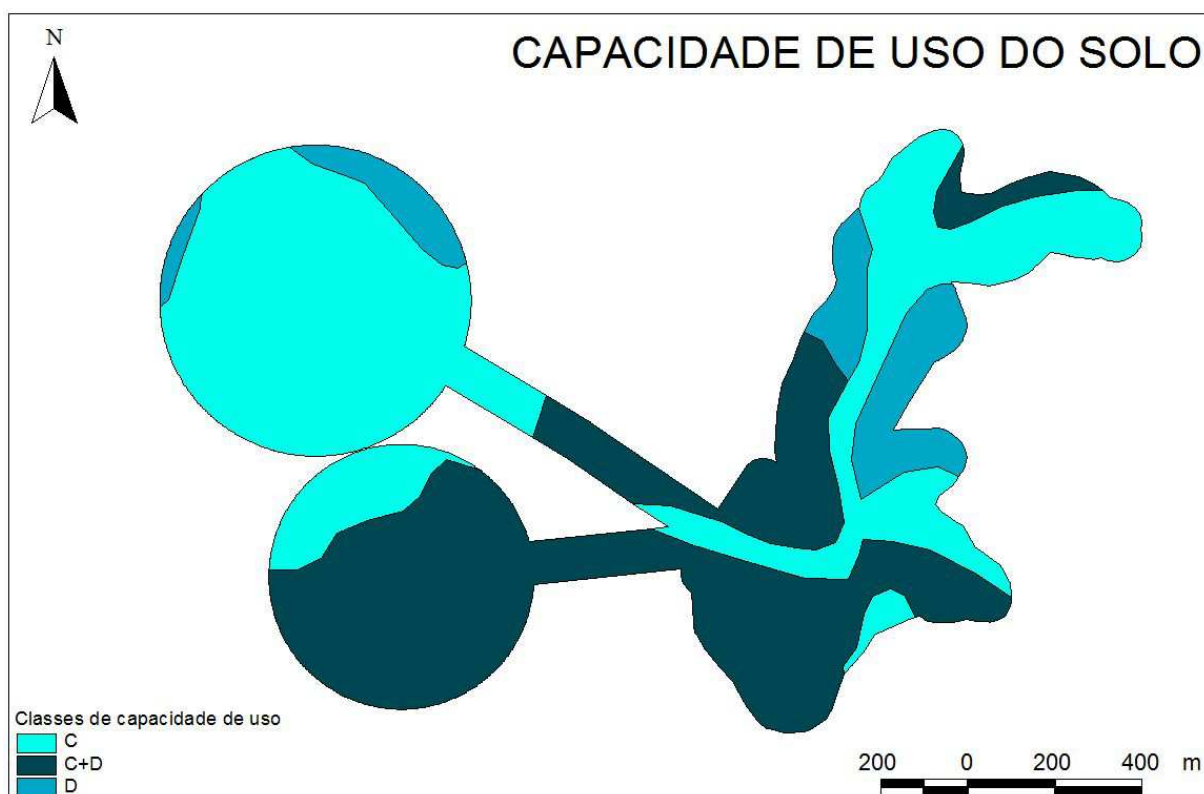


Figura 11. Capacidade de uso do solo (com inclusão do *buffer* de 50 m).

Tabela 10. Subclasses de capacidade de uso do solo.

Subclasses	Área (ha)	(%)
h	24,19	17,1
e	9,88	7,0
e+s	107,10	75,9

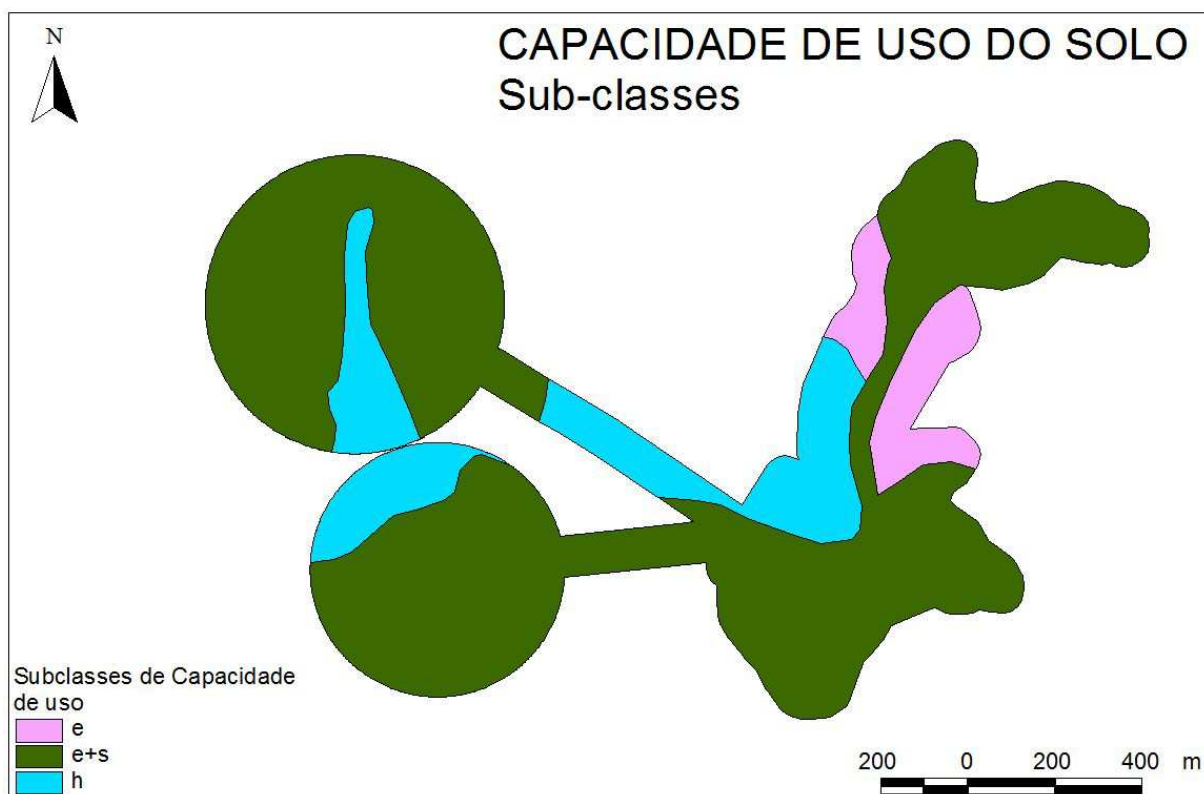


Figura 12. Sub-classes de capacidade de uso do solo (com inclusão do *buffer* de 50 m).

3.2.3. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

3.2.3.1. Metodologia

A água é um recurso transversal a todos os domínios, uma vez que interage com a maior parte das actividades ecológicas e humanas. Tendo este facto em consideração, é fácil perceber que todas as acções que se implementem irão ter reflexos nos recursos hídricos, repercutindo-se nas actividades que com eles interagem directa ou indirectamente.

A água é indispensável ao bem-estar e desenvolvimento de qualquer região, e pode também revelar-se como um factor condicionante do desenvolvimento e implantação de projectos que dependam deste recurso.

Um conhecimento tão rigoroso quanto possível dos recursos hídricos disponíveis em qualquer local, quer em termos médios, quer em termos da variabilidade inter ou intra-anual, é indispensável para um planeamento criterioso que possibilite um desenvolvimento sustentado e harmonioso de qualquer projecto.

Para a identificação e caracterização dos Recursos Hídricos, Superficiais, quer no que diz respeito à quantidade, quer à qualidade da água, recorreu-se ao reconhecimento de campo, à pesquisa bibliográfica da especialidade, à medição de parâmetros de campo, à informação disponibilizada pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA-SNIRH), às informações constantes do Plano de Gestão de Bacia Hidrográfica da Região Hidrográfica 6-Sado (PGBH-RH6 2012) e às informações constantes do Plano de Bacia Hidrográfica do Sado (PBH-RS).

3.2.3.2. Identificação e caracterização

A área objecto de estudo desenvolve-se na Bacia Hidrográfica (BH) do Sado, a qual está integrada na Região Hidrográfica 6 (RH 6).

A Bacia Hidrográfica do Sado abrange uma área total de 8.341 km², correspondendo 7.692 km² à bacia do Sado propriamente dita e os restantes 649 km² aos cursos de água da plataforma litoral. O rio Sado nasce na Serra da Vigia, a 230 m de altitude, desenvolvendo-se ao longo de 180 km até à foz, no Oceano Atlântico, junto a Setúbal.

A bacia do Sado é limitada a Norte pela Bacia do Tejo, a Este pela bacia do Guadiana, a Oeste pelo oceano Atlântico e a Sul pela Bacia das ribeiras do Algarve (Figura 13).

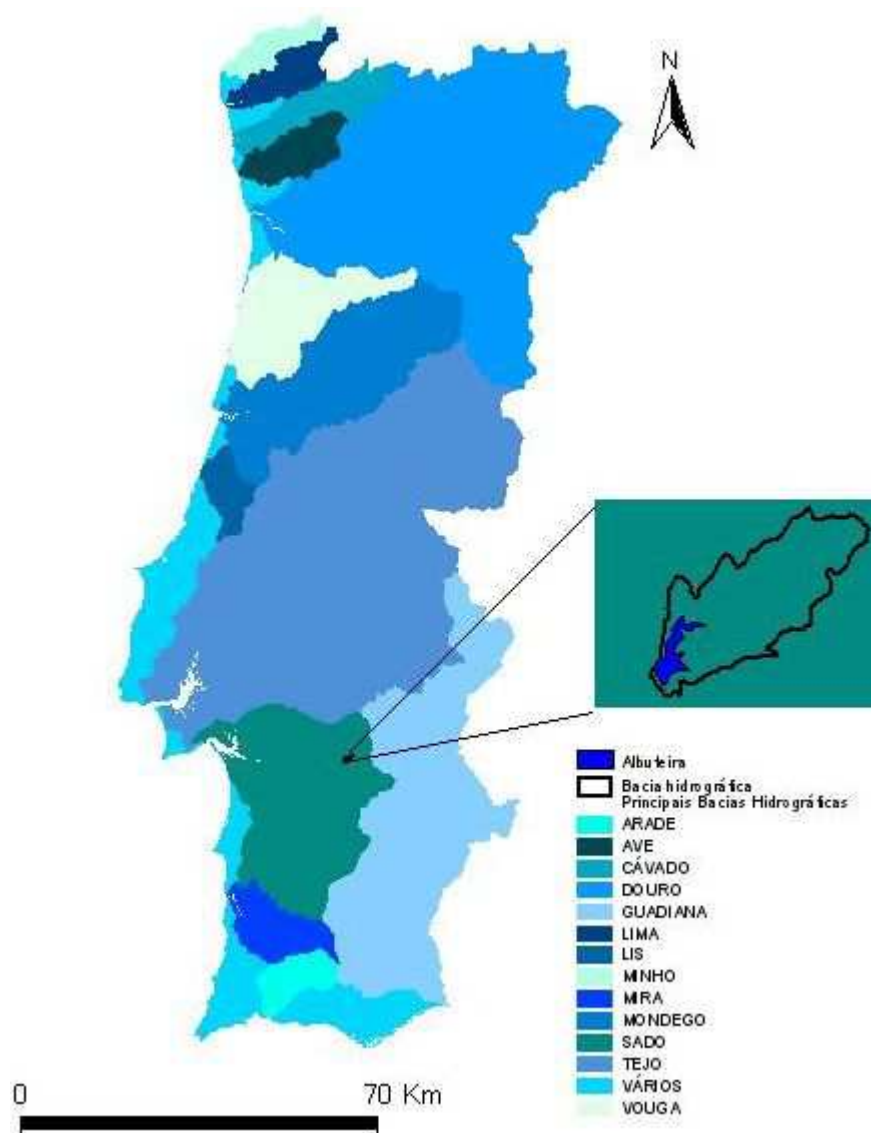


Figura 13. Enquadramento geográfico das Bacias Hidrográficas em Portugal Continental, com localização da Barragem do Marnel (adaptado de Atlas do Ambiente Digital – IA).

A linha de água a ser represada é a ribeira do Regedor, a qual é afluente pela margem direita do rio Xarrama, o qual é, por sua vez, afluente pela margem direita do rio Sado (Figura 14). A classificação decimal de cada uma das linhas de água identificada apresenta-se na Tabela 11.

No que respeita à classificação do sistema de drenagem, os cursos de água, quanto à constância do escoamento, classificam-se como intermitentes, uma vez que o escoamento superficial é temporário e irregular, de tipo torrencial durante certos períodos do Inverno e muito reduzido a nulo durante a maior parte do ano, o que mostra a sua forte dependência da distribuição irregular da pluviosidade ao longo do ano. O tipo de drenagem classifica-se como sendo exorreico, com um padrão dendrítico (Figura 15).

Foi possível verificar que as linhas de água de menor dimensão, o que inclui a ribeira do Regedor, onde será implantada a Barragem do Marnel (Figura 16), não apresentam caudal

permanente durante grande parte do ano, facto que evidencia o carácter temporário do regime dos cursos de água de menor dimensão, na área em estudo.

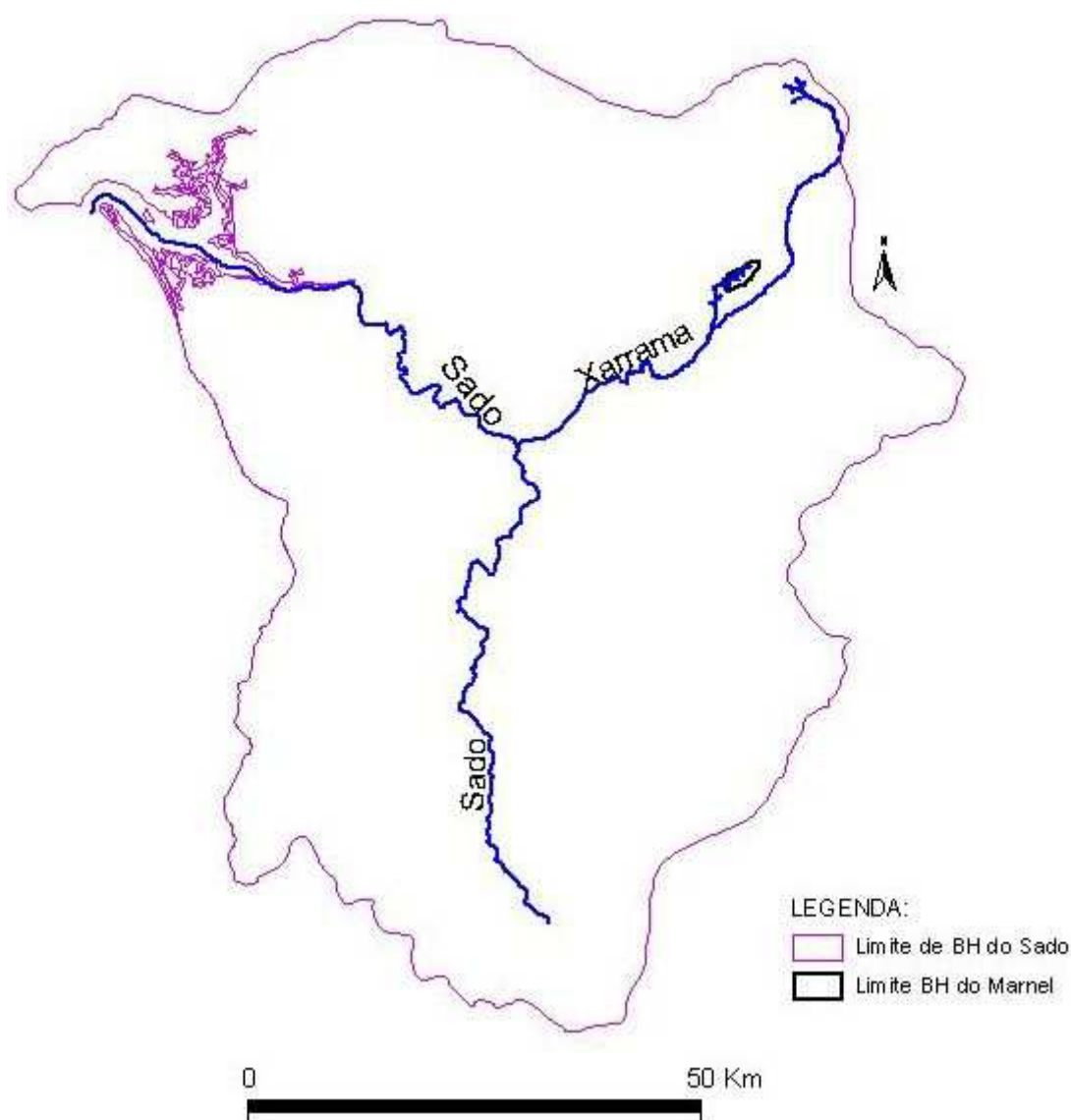


Figura 14. Localização da área de estudo em relação à Bacia Hidrográfica do Sado e linhas de água influenciadas pela Barragem do Marnel.

Tabela 11. Classificação decimal das linhas de água

Linha de água	Classificação decimal
Ribeira do Regedor	6225216
Ribeira do Xarrama	62252
Rio Sado	622

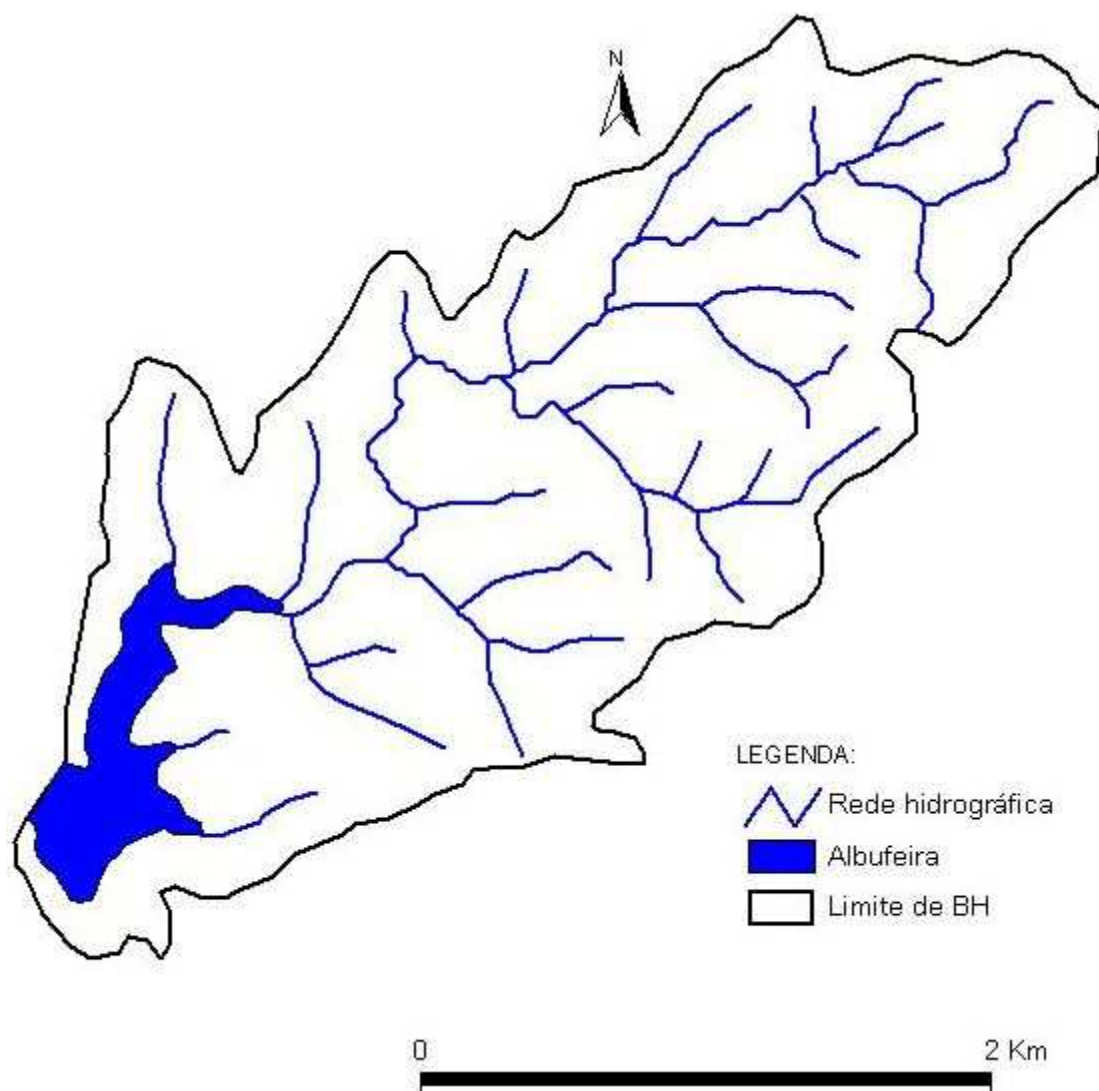


Figura 15. Rede hidrográfica, dentro dos limites da área de estudo.

A linha de água a represar desenvolve-se num vale pouco encaixado com vertentes suaves, estando o seu perfil longitudinal ligado aos aspectos gerais do relevo envolvente, caracterizado por ondulações suaves. Não existe qualquer estrutura hidráulica a montante do local a represar, nem qualquer modificação hidráulica substancial efectuada pelo homem, ocorrendo o escoamento em canal natural (Figura 16), embora artificializado do ponto de vista da sua galeria ripícola.

A bacia hidrográfica correspondente à secção da futura barragem de Marnel, tem uma área de 6,546 km² e um perímetro de 12.230 m, apresentando uma forma alongada com direcção Nordeste-Sudoeste (Figura 15).

O relevo da bacia hidrográfica controla a velocidade do escoamento superficial e, por conseguinte, o tempo que a água leva a concentrar-se na rede de drenagem, influenciando, por inerência, o caudal de ponta de cheia, a maior ou menor oportunidade de infiltração e a susceptibilidade à erosão dos solos na bacia.



Figura 16. Aspecto da linha de água a represar e do terreno envolvente.

O comprimento da linha de água principal é de aproximadamente 6,376 km, apresenta um coeficiente de Compacidade, k_c , de 1,349 e possui um factor de forma, k_f , de 0,06.

A BH apresenta uma altitude máxima de 234 m e mínima de 200 m na secção de referência. A altura média da bacia é de 24,21 m. Na Tabela 12 apresenta-se um resumo dos parâmetros fisiográficos da bacia hidrográfica da futura Barragem do Marnel.

3.2.3.2.1. Caracterização da precipitação total anual

Para caracterização da precipitação foram utilizados os registos de precipitação da estação de Alcáçovas, já que, pela análise da carta de isoietas da precipitação anual, se verifica ser a mais representativa da área em estudo. A localização da estação referida apresenta-se na Tabela 13.

As séries de precipitação utilizadas correspondem a 34 anos de observação, 1965/1966 a 1999/2000, disponíveis no sítio da APA, em <http://snirh.pt>⁴. A precipitação média anual

⁴ Consultado em 19 de Janeiro de 2013, pelas 13:38.

sobre área de estudo é de 680,5 mm (Tabela 14). O valor mais baixo registou-se em 1980/81 (284,8 mm) e o valor mais elevado em 1968/69 (1.221,7 mm).

Tabela 12. Resumo dos parâmetros fisiográficos da bacia hidrográfica da futura Barragem.

Parâmetro	Bacia hidrográfica do Marnel
Área (km ²)	6,546
Perímetro (km)	12,23
Altitude máxima (m)	232,00
Altitude mínima (m)	200,00
Altura média da Bacia Hidrográfica	24,21
Comprimento da linha de água principal (km)	6,376
Coeficiente de compacidade (K _c)	1,349
Factor de forma (K _f)	0,16

Tabela 13. Localização da estação climatológica de Alcáçovas.

Estação climatológica	M (m)	P (m)	Altitude (m)
Alcáçovas	198.404,29	158.137,554	218

Da análise da Figura 17 ressalta a distribuição irregular da precipitação ao longo do ano. Os períodos de maior pluviosidade ocorrem durante os meses de Novembro, Dezembro e Janeiro, e o mês de Abril tende a ser mais chuvoso que o mês de Março. A precipitação é praticamente nula nos meses de Julho e Agosto. Verifica-se ainda que 74% da precipitação ocorre durante o semestre húmido – Outubro a Março.

Relativamente à distribuição inter-anual da precipitação (Figura 18), verifica-se que existe uma tendência, principalmente a partir da década de 1970, para a ocorrência de períodos entre quatro a cinco anos com ocorrência de precipitação inferior à média, seguidos de períodos de dois a três anos em que ocorrem precipitações superiores à média.

O conjunto de anos disponível constitui uma série cuja distribuição de frequências empíricas se ajusta à lei normal de Gauss, hipótese esta que não é rejeitada por aplicação do teste do qui-quadrado.

O ajustamento considerado permite estimar a probabilidade de ocorrência de precipitações, constante da Tabela 15, a qual se apresenta organizada em termos de ano húmido, médio, seco e muito seco, com probabilidade de excedência de 80%, 50%, 20% e 5%, respectivamente.

Tabela 14. Séries de precipitação registadas na estação climatológica de influência (Alcáçovas).

Ano Hidr.	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	Anual
1965/66	166,0	175,0	91,8	218,4	246,0	0,0	216,0	11,2	7,6	0,0	5,4	9,2	1146,6
1966/67	145,0	60,8	32,2	89,0	111,2	66,6	52,2	36,0	36,2	0,0	1,6	8,4	639,2
1967/68	82,6	110,6	24,4	1,0	242,8	138,6	64,4	34,4	0,0	0,0	1,0	21,6	721,4
1968/69	41,2	239,3	124,4	156,8	178,4	279,6	27,2	81,2	50,4	0,0	0,0	43,2	1221,7
1969/70	89,4	131,8	90,8	484,4	22,0	25,7	8,0	66,6	118,2	0,0	2,0	0,0	1038,9
1970/71													
1971/72	5,0	11,0	57,2	211,2	249,6	108,2	0,0	21,2	0,0	32,8	0,0	33,2	729,4
1972/73	197,9	48,0	89,8	136,2	9,6	11,0	10,4	97,0	9,2	3,4	0,0	16,8	629,3
1973/74	22,0	56,4	116,4	106,6	108,6	48,8	81,6	49,0	50,6	0,0	0,0	0,4	640,4
1974/75	6,8	73,4	26,6	121,2	112,6	151,2	31,6	40,8	27,2	0,0	0,0	33,0	624,4
1975/76	12,6	7,2	91,2	34,2	65,2	40,2	101,0	9,4	0,0	0,0	21,0	54,0	436,0
1976/77	118,6	119,8	233,4	177,0	283,6	26,6	14,2	5,0	75,6	0,0	0,0	8,2	1062,0
1977/78	157,0	68,6	173,0	31,0	114,8	34,8	62,6	43,1	20,4	0,0	0,0	0,0	705,3
1978/79	14,7	42,9	145,2	94,5	97,6	59,8	38,8	5,2	8,1	31,6	0,0	12,8	551,2
1979/80	97,8	12,0	17,3	43,0	35,7	43,1	14,5	39,2	2,7	0,0	2,7	22,0	330,0
1980/81	63,4	43,0	5,4	2,2	17,0	47,3	36,1	24,7	5,4	0,0	13,0	27,3	284,8
1981/82	25,4	2,6	203,7	128,4	81,1	26,0	34,4	2,3	4,1	4,6	16,7	30,6	559,9
1982/83	16,9	116,1	51,7	0,4	30,2	8,6	95,3	36,1	14,2	0,8	0,6	8,2	379,1
1983/84	43,2	280,5	125,6	41,0	12,0	80,1	78,6	85,7	24,3	1,3	2,1	1,6	776,0
1984/85	107,6	111,8	86,2	225,8	156,9	19,7	110,7	28,3	3,1	3,8	0,0	2,7	856,6
1985/86	0,2	104,3	55,7	67,6	184,2	35,1	53,1	22,9	1,7	0,0	0,7	73,5	599,0
1986/87	59,8	47,1	46,6	126,7	133,6	16,4	77,7	6,9	0,4	3,0	29,3	29,7	577,2
1987/88	119,4	47,3	183,4	137,7	48,8	5,4	39,2	95,7	81,3	43,7	0,0	0,0	801,9
1988/89	109,0	81,4	8,4	34,9	42,1	23,2	79,9	91,2	2,5	0,0	0,0	31,1	503,7
1989/90	95,9	204,4	267,5	55,2	10,5	54,0	112,2	13,0	3,6	0,0	0,0	11,7	828,0
1990/91	211,5	115,8	31,0	27,4	105,5	119,2	130,4	0,0	25,0	0,0	0,3	17,8	783,9
1991/92	49,5	19,7	43,4	34,5	19,0	16,9	62,9	40,3	51,3	0,0	3,5	15,5	356,5
1992/93	67,4	6,0	91,2	20,4	43,1	30,0	65,4	100,3	37,9	0,0	0,0	29,7	491,4
1993/94	187,5	105,5	10,0	91,1	114,0	4,0	35,8	84,7	0,0	0,0	0,0	5,2	637,8
1994/95	60,6	66,7	67,1	50,2	57,6	36,3	22,6	20,9	13,2	8,6	0,0	23,7	427,5
1995/96	13,6	215,9	263,9	280,0	73,5	87,2	33,8	141,7	0,0	0,0	0,0	37,2	1146,8
1996/97	19,5	58,4	190,5	173,7	11,8	0,0	46,1	135,0	32,5	17,6	16,2	25,9	727,2
1997/98	73,2	267,1	170,4	46,7	94,9	36,0	58,0	108,6	8,2	0,0	0,0	62,5	925,6
1998/99	9,0	14,0	20,7	83,0	29,5	66,5	35,0	45,0	0,5	0,0	19,5	89,0	411,7
1999/00	163,0	20,5	74,5	3,5	9,5	17,5	182,0	102,0	0,0	3,0	0,5	12,0	588,0
Média	73,4	81,6	101,6	89,1	81,1	43,2	60,1	51,6	17,3	5,3	4,3	24,7	680,5

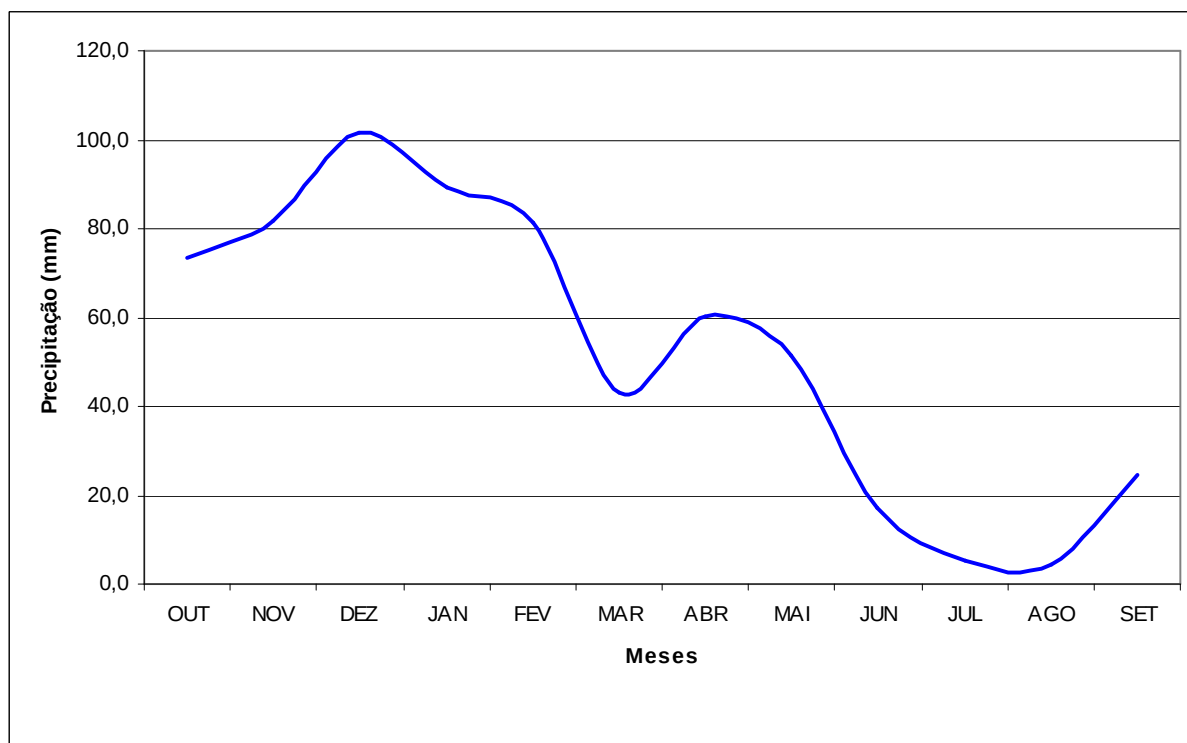


Figura 17. Variação da precipitação anual, na estação climatológica de influência (Alcáçovas).

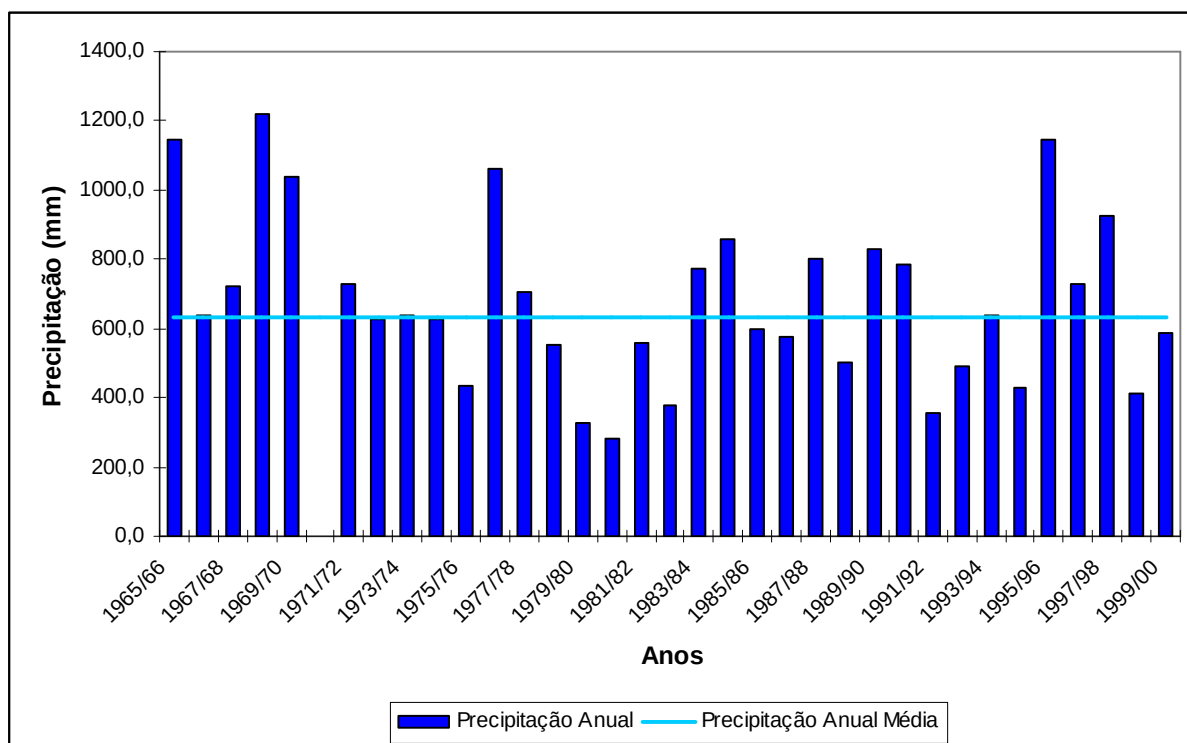


Figura 18. Variação da precipitação anual ponderada de acordo com as séries de precipitação registadas na estação climatológica de referência (Alcáçovas).

Tabela 15. Precipitação, na área em estudo, para diferentes probabilidades.

Período	Probabilidade	Precipitação ponderada (mm)
Ano médio	$P(x < X) = 50\%$	680,5
Ano seco	$P(x < X) = 20 \%$	469,2
Ano húmido	$P(x < X) = 80 \%$	839,4
Ano muito seco	$P(x < X) = 5 \%$	285,4

3.2.3.2.2. Caracterização das precipitações intensas de curta duração

A análise das precipitações intensas de curta duração sobre a bacia hidrográfica teve por base as séries de Precipitação Máxima Diária Anual (PMDA), registadas na estação climatológica considerada para o estudo do regime de precipitações na bacia hidrográfica.

Às séries de precipitação máxima diária anual (Tabela 16) ajustou-se a distribuição assintótica de extremos do Tipo I (Lei de Gumbel). Com base nesse ajustamento determinou-se o valor de precipitação correspondente a um período de 24 horas, para períodos de retorno de 10, 20, 50, 100 e 1.000 anos (Tabela 17).

O valor máximo observado, 113,5 mm, foi registado no ano hidrológico de 1990/91 e corresponde a um período de retorno de 37 anos.

3.2.3.2.3. Caracterização do escoamento anual

Na bacia hidrográfica da linha de água em estudo não existem quaisquer registos hidrométricos que permitam desenvolver modelos estatísticos das afluências mensais ou modelos de regressão que relacionem precipitações e escoamentos. Contudo, é absolutamente necessário dispor de valores de afluências mensais para fazer o estudo criterioso da garantia de abastecimento. Por outro lado, o eventual recurso a registos de escoamento em bacias próximas é impraticável pela exiguidade dos dados disponíveis e por diferenças de escala, não sendo, em todo o caso, indispensável para obras desta dimensão. Para tentar solucionar este problema, recorreu-se à análise de regressão escoamento/precipitação proposta por Quintela (1984), em função da temperatura média anual e do grupo de solos existentes, que permite obter os valores do escoamento útil afluente à secção de referência em estudo, em termos anuais

De acordo com o SNIRH na área de estudo os solos são do *tipo D* – elevado potencial de escoamento superficial – que são solos com intensidades de infiltração muito baixas, quando completamente humedecidos. São solos que contêm argilas expansivas e alguns solos pouco profundos com sub-horizontes quase impermeáveis que originam elevados escoamentos directos. Incluem, principalmente, solos expansíveis, solos com o nível freático

permanentemente próximo da superfície e solos com substratos impermeáveis a pouca profundidade. Nesta conformidade, o grupo de solos a considerar, segundo Quintela (1984), será o *grupo 1* – grupo de solos dando origem a escoamento anual de médio a elevado. Na Tabela 18 apresentam-se os valores anuais de escoamento, considerando os valores de precipitação para diferentes probabilidades, indicando-se a probabilidade de enchimento da albufeira.

Tabela 16. PMDA registada na estação climatológica de influência.

Ano	PMDA (mm)	Ano	PMDA (mm)	Ano	PMDA (mm)
1934/35	41,5	1960/61	45,8	1980/81	22,4
1935/36	51,8	1961/62	61,2	1981/82	31,1
1936/37	47,9	1962/63	94	1982/83	50,4
1939/40	54,8	1963/64	50	1983/84	67
1940/41	46,8	1964/65	53,6	1984/85	61
1941/42	42,5	1965/66	60	1985/86	43
1942/43	59,1	1966/67	48,8	1986/87	31,2
1943/44	27,9	1967/68	46	1987/88	39,5
1944/45	78,9	1968/69	84,8	1988/89	33
1945/46	42,1	1969/70	60,8	1989/90	40,5
1946/47	61,9	1969/71	38	1990/91	113,5
1947/48	49,5	1971/72	66,4	1991/92	24,3
1948/49	66,3	1972/73	51,8	1992/93	26,6
1949/50	59,7	1973/74	56,4	1993/94	38
1950/51	64,0	1974/75	43,4	1994/95	33
1951/52	114,5	1975/76	31,4	1995/96	55
1952/53	40,9	1976/77	50	1996/97	37,5
1953/54	76,3	1977/78	50	1997/98	48,5
1954/55	59,7	1978/79	27,7	1998/99	69,5
1955/56	60,1	1979/80	27,6	1999/00	55,5
1956/57	39,0				

Tabela 17. Precipitação máxima diária anual para diferentes períodos de retorno, T.

Período de retorno	Precipitação ponderada (mm)
T =10 anos	69,0
T =20 anos	92,8
T =50 anos	123,6
T =100 anos	146,7
T =1.000 anos	222,9

Tabela 18. Precipitações e escoamentos anuais, na área em estudo, para diferentes probabilidades, de acordo com o método de Quintela.

Probabilidade	Precipitação mm	Escoamento m³	Escoamento m³
Ano Máximo	1.221,7	557,3	3.647.762,7
Probab 95%	232,3	0,0	0,0
Probab 90%	388,9	22,2	145.422,7
Probab 80%	469,2	73,8	483.368,5
Probab 70%	559,0	131,5	860.971,2
Probab 60%	604,1	160,5	1.050.424,4
Probab 50%	638,5	182,6	1.195.174,3
Probab 40%	718,2	233,8	1.530.260,4
Probab 30%	776,8	271,4	1.776.738,8
Probab 20%	839,4	311,7	2.040.207,0
Probab 10%	1.055,1	450,2	2.947.017,1
Ano mínimo	284,8	0,0	0,0
Ano Médio	680,5	209,6	1.371.974,2
Probab 63,1%	590,1	151,5	991.470,6

Para efeitos comparativos, apresentam-se os valores do escoamento anual, obtidos através da equação de regressão escoamento/precipitação adaptável a uma característica fisiográfica, proposta para as bacias hidrográficas do Alentejo e Algarve (Lencastre & Franco, 2006):

$$R = 41 - 233k_c + 0,5k_c P$$

Em que,

- Kc é o coeficiente de compacidade ou índice de Gravelius;
- P é a precipitação anual em mm;

- R é o escoamento anual em mm.

Obtendo-se os escoamentos constantes da Tabela 19.

Tabela 19. Precipitações e escoamentos anuais, na área em estudo, para diferentes probabilidades, de acordo com (Lencastre & Franco).

Probabilidade	Precipitação mm	Escoamento mm	Volume m ³
Ano Máximo	1.221,7	550,6	3.604.062,3
Probab 95%	285,4	0,0	0,0
Probab 90%	388,9	0,0	0,0
Probab 80%	469,2	43,2	282.670,9
Probab 70%	559,0	103,7	679.007,9
Probab 60%	604,1	134,1	877.860,6
Probab 50%	633,5	157,3	1.029.792,0
Probab 40%	718,2	211,1	1.381.503,0
Probab 30%	776,8	250,6	1.640.210,1
Probab 20%	839,4	292,8	1.916.749,9
Probab 10%	1.055,1	438,2	2.868.550,2
Ano mínimo	284,8	0,0	0,0
Ano Médio	680,5	185,7	1.215.363,6
Probab 54,4%	629,8	151,5	991.470,6

A determinação do escoamento mensal afigura-se bastante mais complexa uma vez que o coeficiente de escoamento é muito dependente da intensidade e frequência das precipitações de curta duração, dos escoamentos nos períodos anteriores, do tipo de solo e sua cobertura vegetal. Desta forma, adoptou-se a equação de regressão escoamento/precipitação mensal da DGRAH/LNEC, estabelecida através da análise dos caudais medidos em várias secções de vários rios ao Sul do Tejo:

$$Q = 6 - 11 * k_c + 0,4 * k_c * P$$

Em que,

- K_c é o coeficiente de compacidade ou índice de Gravelius;
- P é a precipitação mensal em mm;
- Q é o escoamento mensal em mm.

Obtendo-se para ano médio os valores de escoamento constantes da Tabela 20.

Tabela 20. Precipitações e escoamentos mensais, em ano médio, na área em estudo.

Mês	Precipitações Médias Mensais (mm)	Escoamento Mensal Médio (mm)	Escoamento Total (m³)
Outubro	78,0	33,2	217.621,7
Novembro	90,7	40,1	262.561,9
Dezembro	97,4	43,7	286.003,0
Janeiro	104,0	47,3	309.298,8
Fevereiro	92,7	41,2	269.582,8
Março	51,9	19,1	125.331,9
Abril	62,1	24,7	161.485,5
Maio	50,7	18,5	121.281,3
Junho	21,0	2,5	16.466,0
Julho	4,5	0,0	0,0
Agosto	4,0	0,0	0,0
Setembro	23,5	3,8	25.013,6
Total	680,5	274,2	1.794.646,4

3.2.3.2.4. Qualidade da água superficial

A qualidade da água na bacia hidrográfica do Sado encontra-se fortemente condicionada pelo carácter sazonal do caudal e pelas características climáticas da região. A maioria dos cursos de água da bacia apresenta um período sem escoamento natural, de duração variável, que em algumas ribeiras pode ser superior a quatro meses.

A linha de água ora em estudo não possui nenhuma estação de monitorização da qualidade da água. Dada a sua reduzida dimensão, na época estival apresenta um caudal nulo. Por outro lado, verificou-se que não existem fontes poluidoras directas a montante do local de implantação da barragem, considerando a sua bacia hidrográfica. Porém, a utilização agro-pecuária dos solos (e consequente aplicação de adubos, correctivos orgânicos ou fitofármacos) poderá ser encarada como uma fonte difusa, de muito difícil quantificação.

3.2.3.2.5. Caracterização de Secas

Secas são situações de escassez de água com longa duração, que abrangem áreas extensas e com repercussões negativas significativas nas actividades socioeconómicas e nos ecossistemas, podendo definir-se como situações excepcionais em que as disponibilidades hídricas são insuficientes para satisfazer as necessidades de água de determinada região (Santos 1998).

De entre as várias metodologias de análise de secas, refere-se a do Instituto de Meteorologia (Reis 1992, Espírito Santo 1993), que utiliza para a definição de seca os decis da distribuição empírica: um ano é considerado extremamente seco numa região quando a precipitação ocorrida é ultrapassada em 90% dos anos; muito seco quando é ultrapassada em 80 % dos anos; seco em 70 % dos anos, sendo comum a associação de probabilidades da distribuição normal de 5%, 20 % e 50 % de não serem excedidas a, respectivamente, anos muito secos, secos e médios. Estas definições de seca podem ser consideradas arbitrárias, no entanto, as análises resultam simples e de fácil utilização, permitindo a classificação da área afectada pela seca com a associação de áreas de influência aos postos udométricos utilizados para medição da precipitação.

Tendo em consideração as séries de precipitação constantes da Tabela 14, e de acordo com a metodologia atrás referida, os anos de 1975/76, 1979/80, 1980/81, 1982/83, 1991/92 e 1994/95 foram anos secos, a que correspondem eventos de seca. No período considerado não foi registado qualquer ano com características de muito seco.

3.2.4. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

3.2.4.1. Metodologia

Para a identificação e caracterização dos Recursos Hídricos Subterrâneos, quer no que respeita à quantidade, quer no que respeita à qualidade da água, recorreu-se ao reconhecimento de campo, à pesquisa bibliográfica da especialidade, à informação disponibilizada pelo Instituto da Água (INAG-SNIRH), às informações constantes do Plano de Gestão de Bacia Hidrográfica da Região Hidrográfica 6-Sado (PGBH-RH6 2012), às informações constantes do Plano de Bacia Hidrográfica do Sado (PBH-RS 2003) e aos resultados do Projecto ERHSA (2001).

3.2.4.2. Identificação e caracterização

O Projecto da Barragem do Marnel encontra-se situado dentro do designado Maciço Hespérico ou Maciço Antigo, e, dentro deste, no Aquífero Cuba-S. Cristóvão (Figura 19). Este aquífero faz parte de um conjunto de aquíferos identificados durante o desenvolvimento do Projecto ERHSA (2001) dentro das rochas cristalinas e cristalofilinas do Alentejo. Trata-se de um aquífero fracturado, composto por gabrodioritos, gabros, granófiros, ortognaisses graníticos, metapelitos, psamitos, metavulcanitos, quartzitos, metabasitos, granitos, migmatitos e rochas afins, e, na área do Projecto, é representado por gnaisses granitóides e migmatitos intercalados com quartzodioritos e granodioritos de grão fino, não porfiróide, sendo que praticamente toda a zona de intervenção se situa sobre os primeiros.

Apresenta uma zona superficial alterada de muito pequena espessura (centímetros a poucos metros), pelo que a água subterrânea se encontra fundamentalmente nas fracturas da rocha já menos alterada ou mesmo não alterada, em profundidade.

Relativamente ao escoamento subterrâneo, este acompanha, de um modo geral, o declive, descarregando em grande parte para a zona das linhas de água locais, essencialmente nas alturas de maior pluviosidade.

Com uma área de 369 km², o volume de água infiltrado anualmente neste aquífero é calculado em 24 hm³/ano, com base numa infiltração média de 10% dos valores de precipitação. A produtividade média é de 2,75 l/s e a mediana é de 1.11 l/s (Chambel et al. 2006). Não há dados de parâmetros hidrodinâmicos neste aquífero, mas, comparativamente a outros em rochas similares, os valores esperados serão entre inferiores a 1 até máximos de 150 m²/dia, sendo os valores mais comuns entre 1 e 10 m²/dia. O Coeficiente de Armazenamento será baixo, da ordem dos 10⁻⁵ a 10⁻³, mostrando a baixa capacidade de armazenamento deste tipo de aquíferos (fracturados).

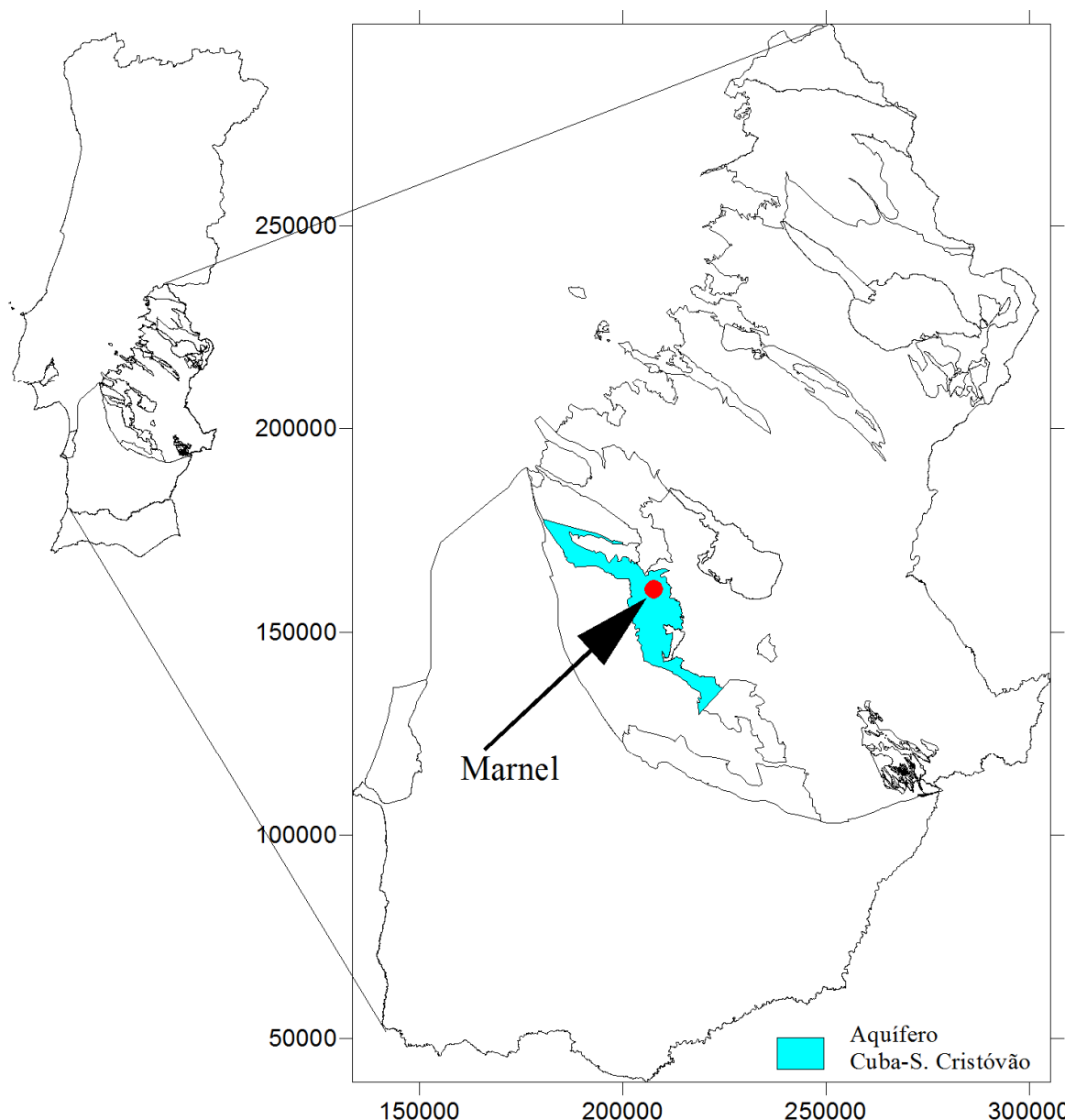


Figura 19. Carta dos aquíferos do Maciço Hespérico na zona do Alentejo, com localização da área aproximada do Projecto da Barragem do Marnel, dentro do Aquífero Cuba-S. Cristóvão.

Quanto ao quimismo (Chambel et al. 2006), as águas são essencialmente Bicarbonatadas-Sódicas, Bicarbonatadas-Magnesianas ou Bicarbonatadas-Cálcicas ou Mistas, para um valor médio de Condutividade Eléctrica de 850 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ou seja, são águas com uma mineralização algo acentuada.

A Figura 20 mostra a distribuição de alguns pontos de água identificados em redor da Herdade do Marnel, usando os dados registados no Projecto ERHSA (2001) e um levantamento de campo na zona mais específica da implantação do empreendimento (barragem e área de rega). Existem inventariados furos, poços, nascentes e charcas, de que se salienta, pela sua proximidade, o furo localizado na Herdade do Marnel, que ficará imediatamente a jusante do aterro da futura barragem, depois da sua construção (Figura 21 e

Figura 22). Este furo abastece a propriedade do Marnel e foi executado em Janeiro de 2000. Tem 121 m de profundidade, 8 polegadas de diâmetro nos primeiros 6 m e 7 polegadas nos últimos 115 m e encontra-se entubado em tubo de PVC de 140 mm até aos 121 m. Apresenta um caudal de exploração aconselhado de 6.000 l/h, que estará a ser captada nos níveis 30-42 m, 48-54 m, 60-66 m, 72-78 m e 96-103 m, isto conforme posicionamento dos tubos-ralo na captação (relatório de sondagem da empresa Renato Lima Azenha).

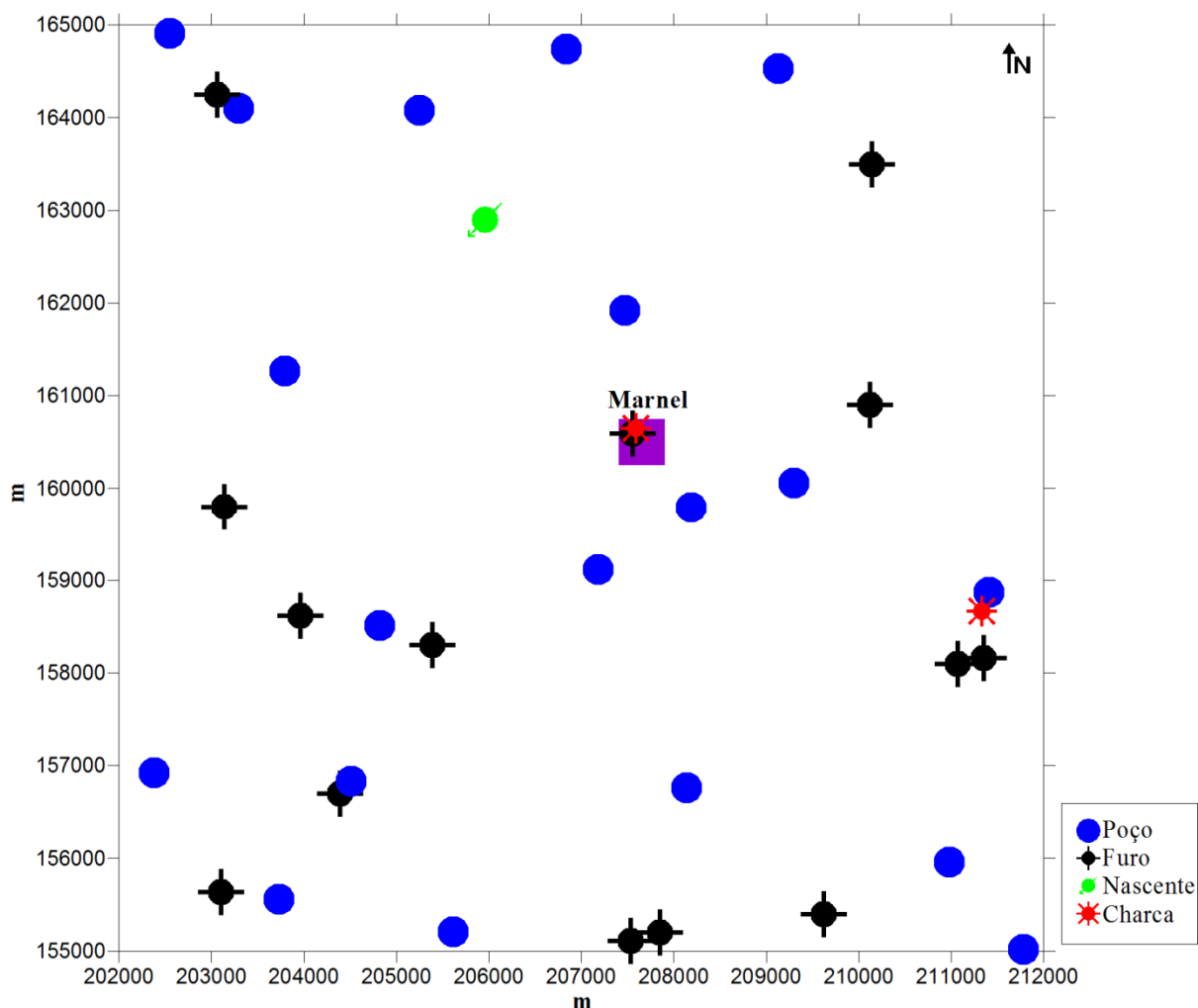


Figura 20. Pontos de água identificados na zona da Herdade do Marnel (pontos identificados no Projecto ERHSA e no terreno).

A sondagem cortou níveis de gnaiss biotítico, quartzodiorito cinzento a róseo, anfíbolitos, aplitos e filões ou filonetes de quartzo, retornando ao gnaiss biotítico com intercalações quartzodioríticas a partir dos 64 m de profundidade até ao final da sondagem. Este tipo de perfil está de acordo com as observações à superfície, e considera-se, pela grande proximidade ao local de implantação da barragem, como representativo da estrutura vertical do aquífero fissurado nesta zona.

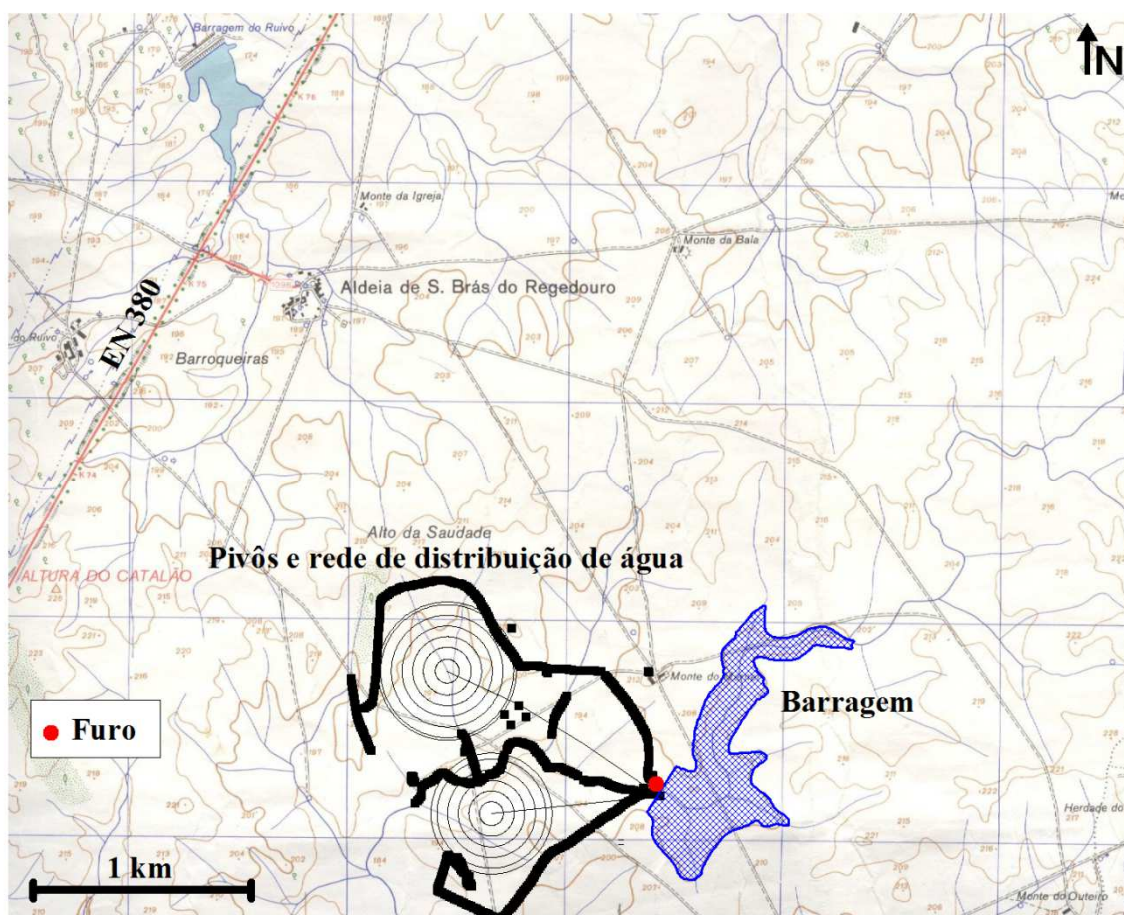


Figura 21. Localização do furo actualmente existente na Herdade do Marnel, que ficará imediatamente a jusante do aterro da barragem quando esta estiver construída.



Figura 22. Furo de captação na Herdade do Marnel, o qual ficará, depois da construção da barragem, imediatamente a jusante do aterro.

Na Figura 23 mostra-se a distribuição das produtividades das captações identificadas na zona da Herdade do Marnel. Observa-se que existem produtividades até ao máximo de 4 l/s, com 3 em 8 captações a apresentarem menos de 1 l/s, isto não considerando as sondagens que, por serem improdutivas, simplesmente não são, na sua generalidade, registadas, e que baixam por vezes num elevado grau as estatísticas obtidas neste tipo de estudos.

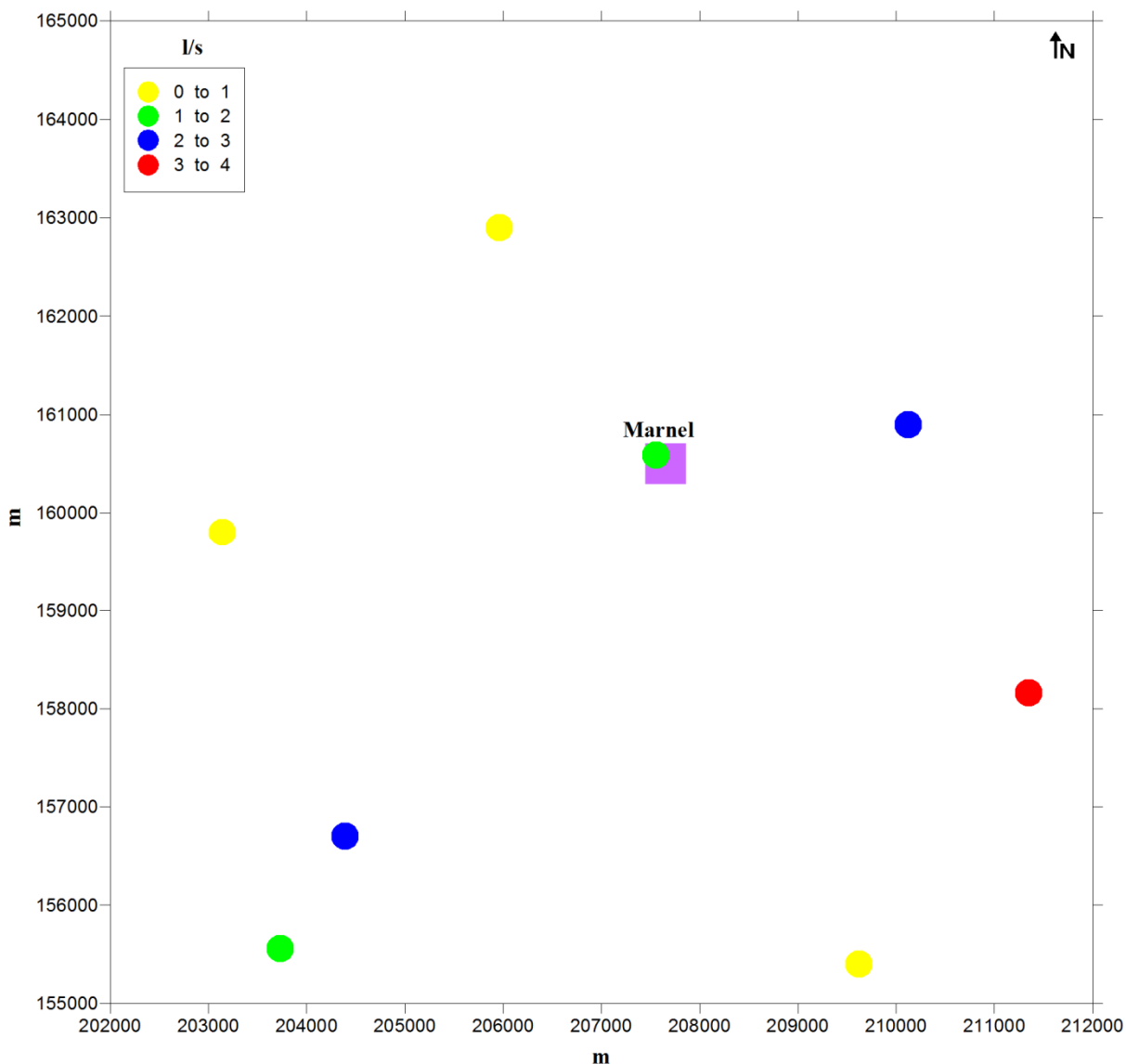


Figura 23. Produtividade das captações (furos) na zona da Herdade do Marnel.

Quanto ao grau de mineralização da água subterrânea (Figura 24), o qual pode ser verificado através da medição da Condutividade Eléctrica (CE), observa-se que foram medidos valores até 1.800 $\mu\text{S}/\text{cm}$, um grau de mineralização já elevado. No entanto, verifica-se que 20 pontos em 26 apresentam valores inferiores a 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, o que mostra que a grande maioria das águas apresentam uma mineralização relativamente reduzida para as condições normalmente prevalentes no Alentejo.

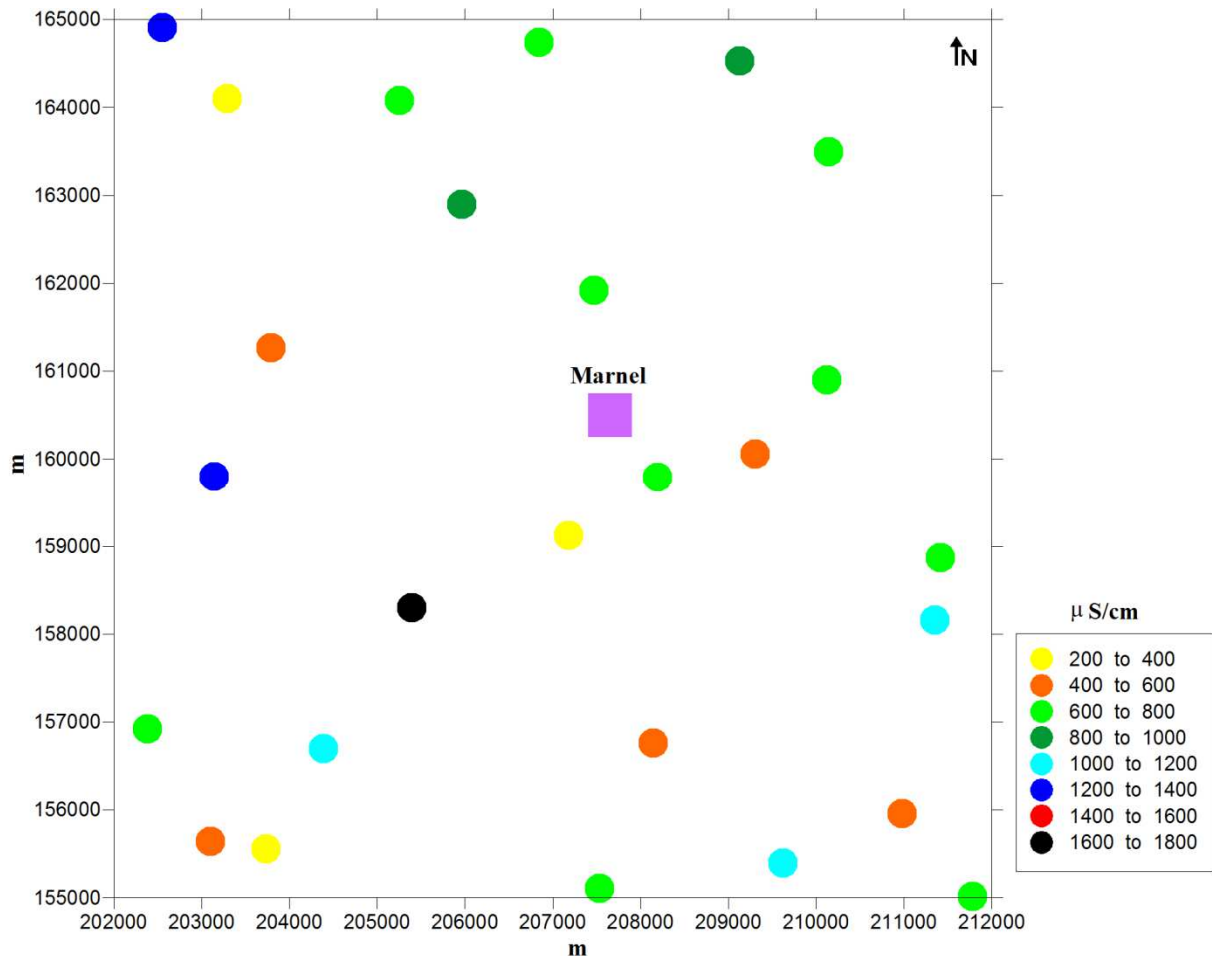


Figura 24. Qualidade genérica (grau de mineralização) das águas subterrâneas da zona da Herdade do Marnel, identificada através dos dados de Condutividade Eléctrica (CE).

A fim de avaliar a vulnerabilidade do aquífero à contaminação na área do empreendimento foi usado o índice de vulnerabilidade DRASTIC, o qual entra em linha de conta com 7 parâmetros (Aller *et al.* 1987, LNEC 1997):

- D – Profundidade do Topo do Aquífero
- R – Recarga do Aquífero
- A – Material do Aquífero
- S – Tipo de Solo
- T – Topografia
- I – Influência da Zona Vadosa
- C – Condutividade Hidráulica do Aquífero

Este método atribui, para cada parâmetro, um índice que varia de 1 a 10, definido em tabelas, nos quais os valores mais elevados correspondem a vulnerabilidade mais elevada. O método DRASTIC foi desenvolvido a partir dos seguintes pressupostos (Aller *et al.* 1987):

- O contaminante é introduzido à superfície.
- O contaminante é transportado verticalmente até ao aquífero pela água de infiltração.
- O contaminante tem a mobilidade da água.
- A área mínima avaliada pelo DRASTIC é de 0,4 km².

Neste sentido, e para o cálculo da vulnerabilidade à contaminação com produtos derivados da fertilização, como os nitratos, ou com o controlo de pestes, como os pesticidas, com mobilidade idêntica à da água, este método, apesar de criticável, do ponto de vista científico, nalguns pontos específicos (nomeadamente ao não levar suficientemente em linha de conta a diluição e de alguma discussão em termos da utilização do parâmetro Topografia), tem sido largamente usado nestas situações, dando resultados bastante aproximados à realidade.

O cálculo final da vulnerabilidade é feito utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{DRASTIC} = D_p \times D_i + R_p \times R_i + A_p \times A_i + S_p \times S_i + T_p \times T_i + I_p \times I_i + C_p \times C_i$$

que utiliza pesos diferentes para os diversos parâmetros (com os pesos a variar entre 1 e 5), conforme indicado na Tabela 21.

No caso da vulnerabilidade aos pesticidas a fórmula a usar é a mesma, mas com pesos distintos, referidos na Tabela 22.

No caso concreto da área a abranger pelo empreendimento, tendo em consideração a relativa homogeneidade do meio hidrogeológico, estes parâmetros foram calculados para duas situações distintas, uma utilizando o valor extremo máximo encontrado para o local para cada parâmetro e outra utilizando os valores mínimos possíveis para cada parâmetro. Ao mesmo tempo, ambos os cálculos são também efectuados para a situação do poluente ser um pesticida. Os resultados apresentam-se na Tabela 23.

Tabela 21. Pesos a utilizar na fórmula para o cálculo da vulnerabilidade definida para o índice DRASTIC

Parâmetro	D	R	A	S	T	I	C
Peso	5	4	3	2	1	5	3

Tabela 22. Pesos a utilizar na fórmula para o cálculo da vulnerabilidade definida para o índice DRASTIC, no caso dos poluentes serem pesticidas.

Parâmetro	D	R	A	S	T	I	C
Peso	5	4	3	2	1	5	3

Tabela 23. Índice dos parâmetros definidos para o aquífero na zona do empreendimento, dentro do intervalo mínimo (X1) e máximo (X2) dos valores que se aplicam à área do Projecto do Marnel para cálculo do índice DRASTIC, sendo X a representação de cada um dos parâmetros.

Profundidade do Topo do Aquífero (m)	D		Recarga do Aquífero (mm/ano)	R		Material do Aquífero	A		Tipo de Solo	S	
	D1	D2		R1	R2		A1	A2		S1	S2
0 – 5	7	10	65	3	3	Rochas metamórficas	3	3	Fino ou ausente	10	10

Topografia (% de declive)	T		Influência da Zona Vadosa	I		Condutividade Hidráulica do Aquífero m/dia)	C	
	T1	T2		I1	I2		C1	C2
0 – 10	5	10	Rocha metamórfica	4	4	0,1 – 10	1	2

Com base nestes valores, calculou-se o índice DRASTIC, mínimo e máximo, para a área do empreendimento, bem como o mesmo índice quando aplicado aos pesticidas.

O resultado final obtido encontra-se registado na Tabela 24.

Comparando estes valores com os da

Tabela 25, que define a vulnerabilidade dos aquíferos à contaminação, conclui-se que o aquífero apresenta, na área do empreendimento, vulnerabilidade baixa no limite inferior, a moderada a baixa, no limite superior. Trata-se portanto de um aquífero com vulnerabilidade à contaminação inferior à média

Em relação à vulnerabilidade aos pesticidas, apresenta vulnerabilidade extremamente alta, seja no limite inferior, seja no limite superior.

Tabela 24. Tabela de resultados para os índices DRASTIC na área do empreendimento da Barragem do Marnel (1 – Valor mínimo, 2 – Valor máximo, 1pest – Valor mínimo para pesticidas, 2pest – Valor máximo para pesticidas).

DRASTIC ₁	104
DRASTIC ₂	127
DRASTIC _{1pest}	139
DRASTIC _{2pest}	171

Tabela 25. Classes de vulnerabilidade para os índices DRASTIC.

Índice DRASTIC	Classes de Vulnerabilidade
< 80	Extremamente Baixa
80 – 99	Muito Baixa
100 – 119	Baixa
120 – 139	Moderada a Baixa
140 – 159	Moderada a Alta
160 – 179	Alta
180 – 199	Muito Alta
> 200	Extremamente Alta

3.2.5. CLIMA, AR E QUALIDADE DO AR

3.2.5.1. Metodologia

A região abrangida pelo Projecto do Marnel situa-se numa área de clima temperado Mediterrânico, caracterizado por um clima frio e húmido no Inverno e seco e quente no Verão, e com 4 estações bem definidas.

Quando ao ar, a degradação da sua qualidade tem vindo a reflectir-se na saúde pública e no bem-estar das populações, além de colocar em risco a preservação da fauna, da flora, de riquezas paisagísticas e do património histórico e cultural.

O principal poluente atmosférico são as partículas em suspensão (poeiras), que variam entre os 1 μm e os 1.000 μm e poderão ser agressivas para o meio ambiente e consequentemente para a saúde humana, dependendo de alguns factores, como são, a sua composição química, dimensão, e volume na atmosfera.

Estão abrangidas pelo presente diploma todas as fontes de emissão de poluentes atmosféricos associadas a actividades de carácter industrial.

O presente estudo pretende avaliar os potenciais impactes causados pela implementação do Projecto sobre a qualidade do ar junto dos receptores sensíveis e averiguar a necessidade de adoptar medidas de minimização em função dos potenciais impactes verificados.

O objectivo ambiental que serve como referencial à caracterização da qualidade do ar e à avaliação de impactes prende-se com a manutenção de um elevado nível de qualidade atmosférica.

A metodologia utilizada na caracterização da actual situação, relativamente à qualidade do ar, é a seguinte:

- Levantamento das fontes de poluição atmosférica.
- Levantamento dos receptores sensíveis.
- Modelação da dispersão de partículas.
- Análise dos resultados obtidos.

Sendo uma análise essencialmente qualitativa, a avaliação de impactes na qualidade do ar prende-se fundamentalmente com o modo como as alterações previstas nas variáveis consideradas afectam de forma positiva, nula ou negativa, o nível de qualidade atmosférica. Pretende-se ainda analisar se o carácter dessa afectação é temporário ou permanente.

Na avaliação de impactes é igualmente colocado o cenário de evolução previsível do estado actual do ambiente na ausência de intervenção.

Na análise são consideradas todas as situações susceptíveis de gerar impactes, tanto nas fases de construção como de exploração. São ainda analisados os impactes de fontes de poluição externas ao Projecto, que possam vir a afectá-lo de forma negativa durante a fase de exploração.

3.2.5.1.1. Enquadramento legislativo

O Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril de 2004, foi elaborado no sentido de estabelecer o regime de prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera, fixando princípios, objectivos e instrumentos apropriados à garantia de protecção do recurso natural ar, bem como medidas, procedimentos e obrigações dos operadores das instalações abrangidas, com vista a evitar ou reduzir, a níveis aceitáveis, a poluição atmosférica originada nessas mesmas instalações.

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, fixa os objectivos para a qualidade do ar ambiente tendo em conta as normas, as orientações e os programas da Organização Mundial da Saúde, destinados a evitar, prevenir ou reduzir as emissões de poluentes atmosféricos.

3.2.5.2. Identificação e caracterização

3.2.5.2.1. Clima

O Projecto da Barragem do Marnel insere-se na zona definida como Csa na classificação climática de Koppen (Figura 25), caracterizada por clima temperado com Inverno chuvoso e Verão seco e quente.

3.2.5.2.2. Emissões atmosféricas

A emissão de partículas para a atmosfera originadas pela construção de uma barragem é essencialmente, gerada por:

- Operações de movimentação de terras e construções associadas ao Projecto.
- Circulação de veículos e equipamentos envolvidos (camiões, bulldozers, escavadoras, etc.).
- Construção de caminhos e vias de acesso.

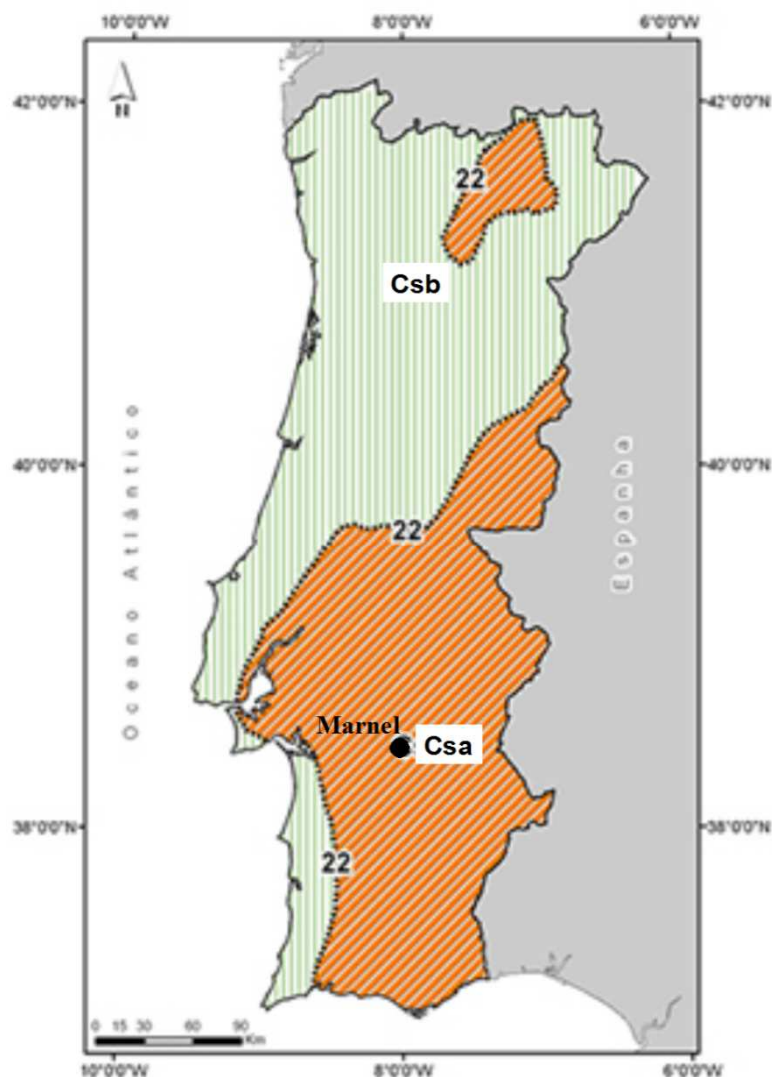


Figura 25. Localização do Projecto da Barragem do Marnel na Carta do Clima de Portugal Continental, segundo a classificação de Koppen (<https://www.ipma.pt/pt/educativa/tempo.clima/>).

3.2.5.2.3. Qualidade do ar

3.2.5.2.3.1. Receptor sensível

O aglomerado populacional potencialmente mais afectado pela implementação do Projecto é a povoação de S. Brás do Regedouro e é sobre este que vai ser efectuada a modelação de partículas.

A zona de implementação do Projecto localiza-se a cerca 2.600 m da povoação de S. Brás do Regedouro (distâncias lineares determinadas a partir de um ponto central), verificando-se, na envolvente, um uso do solo essencialmente agrícola.

O estudo incidiu na área de implantação do Projecto e foi efectuada atendendo aos dados climatológicos da estação mais próxima, a qual dista cerca de 17 km, Santiago do Escoural, procurando reflectir a eventual influência da implantação do Projecto na qualidade do ar da área envolvente.

3.2.5.2.3.2. Parâmetros Meteorológicos

A estação meteorológica mais próxima do local é a estação climatológica de Santiago do Escoural. Através desta estação acedeu-se ao parâmetro que poderá influenciar de forma mais directa a dispersão das partículas, isto é, a velocidade e direcção do vento. Para efeitos de previsão de possíveis impactes recorreu-se aos dados de velocidade e direcção do vento considerando-se o período de 2002 a 2008 (<http://snirh.pt>).

3.2.5.2.3.3. Velocidade e Direcção do Vento

De um modo geral verificou-se que o vento sopra predominantemente do quadrante Norte sendo mais relevante os meses de Outubro a Abril, de acordo com as Figura 26 e Figura 27.

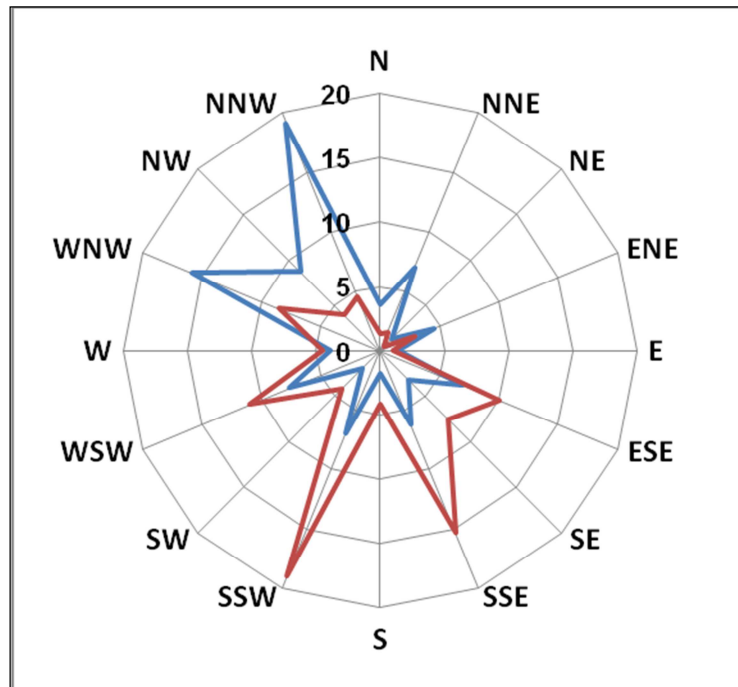


Figura 26. Rosa-dos-ventos (direcção do vento).

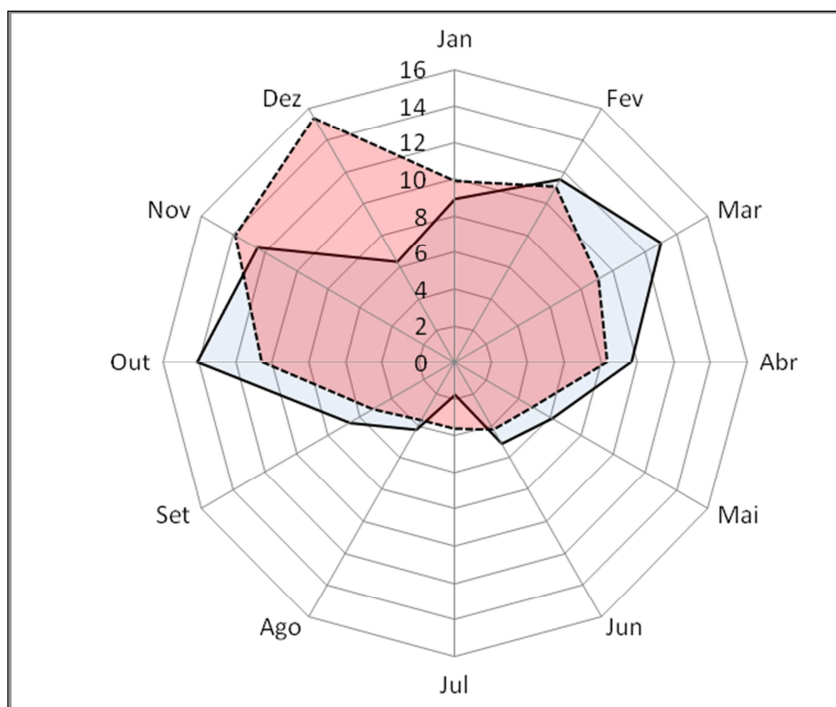


Figura 27. Rosa-dos-ventos (velocidade do vento em função dos meses do ano).

3.2.5.2.3.4. Metodelo usado

A abordagem recorre a um modelo de dispersão de partículas disponível *on line* denominado HYSPLIT Dispersion Model (<http://ready.arl.noaa.gov/hysplit-bin>) e pretende avaliar os potenciais impactes junto do receptor sensível mais próximo considerando-se o pior cenário em termos de dispersão de partículas.

Os parâmetros de entrada do modelo são, nomeadamente, os seguintes: altura de emissão (5 m), quantidade de massa emitida (por unidade de área), duração da emissão (8 horas), tipo de emissão (valores médios/h), altura da camada máxima de emissão (500 m), parâmetro (partículas).

Em função dos *inputs* supracitados, obtiveram-se os gráficos apresentados nas Figura 28, Figura 29 e Figura 30: Concentração de partículas, Deposição de partículas e Tempo de deposição de partículas.

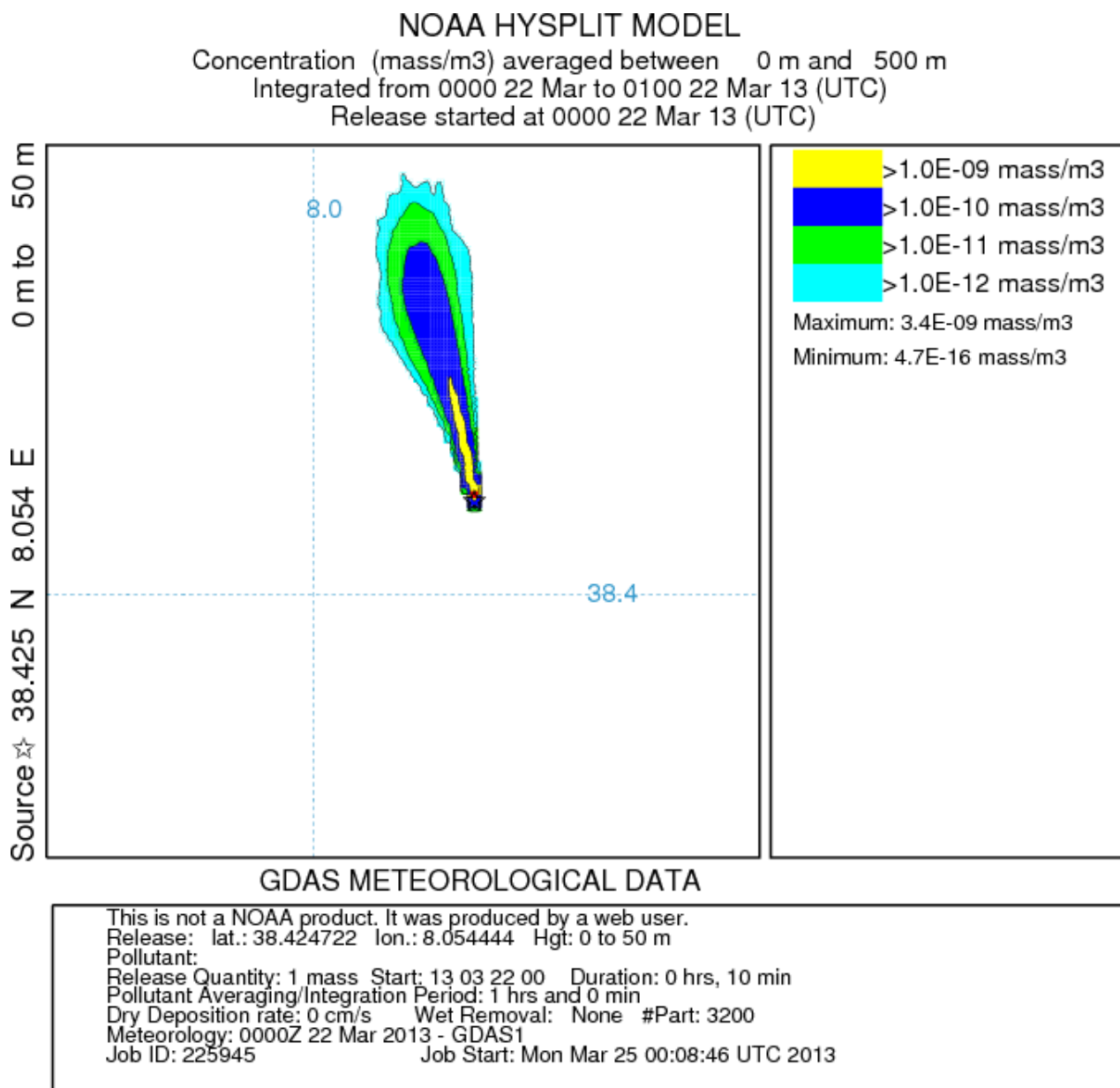


Figura 28. Concentração de partículas.

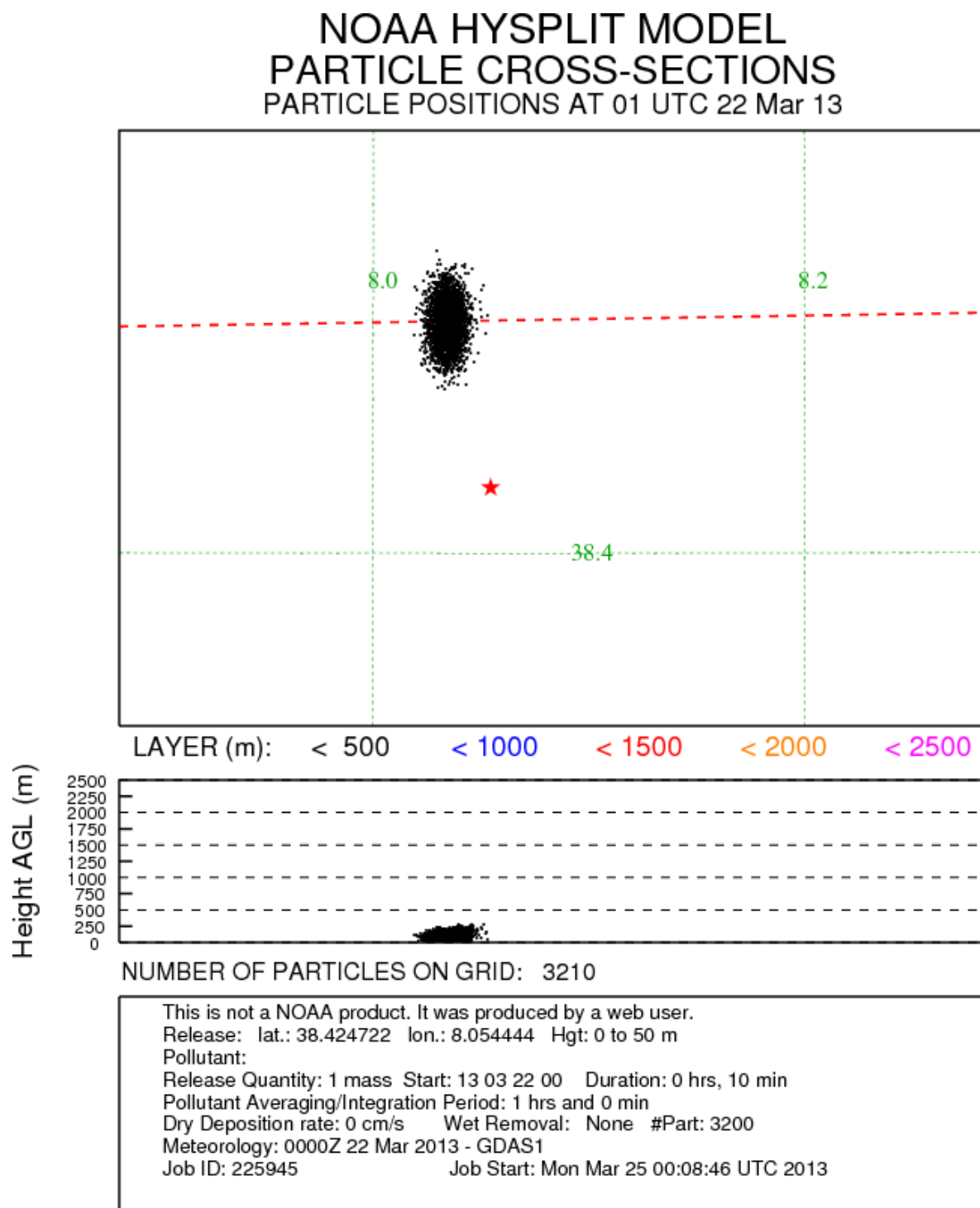


Figura 29. Deposição das partículas (posição).

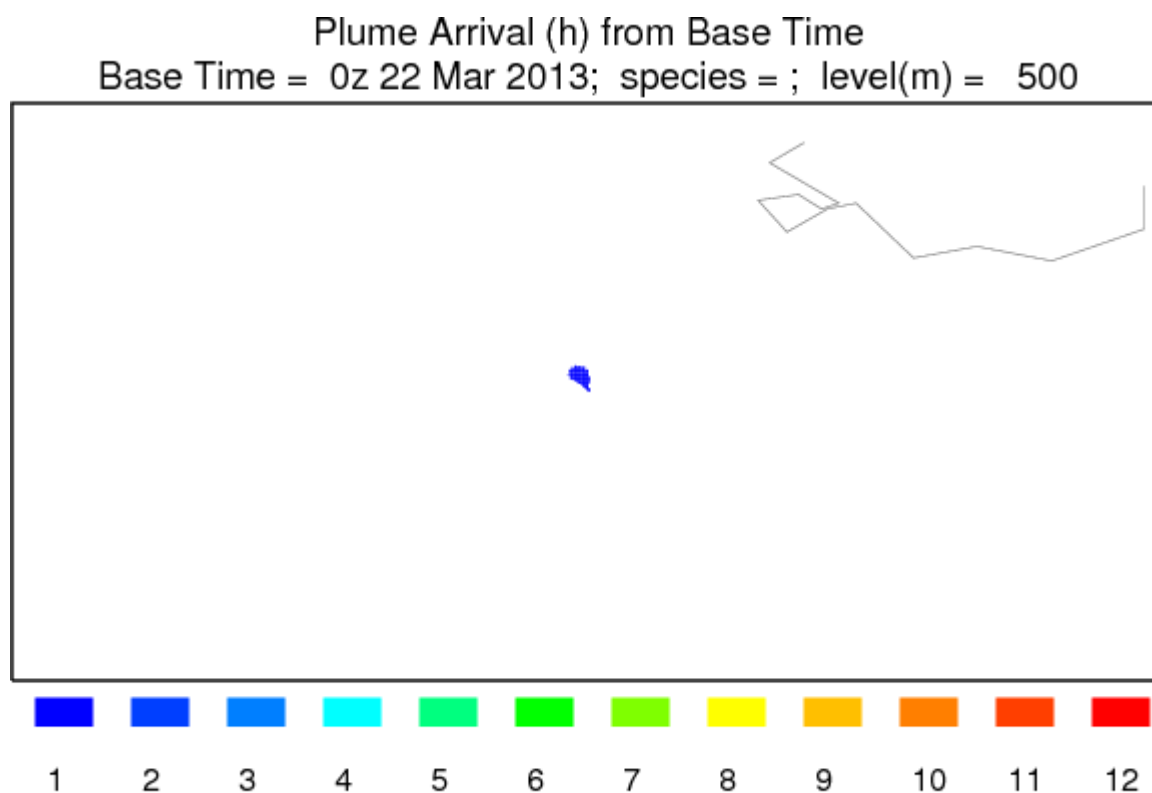


Figura 30. Tempo de deposição de partículas.

3.2.5.2.3.5. Análise de resultados

Assim, após análise dos resultados obtidos pelo modelo, bem como dos dados meteorológicos estudados, apesar da construção da barragem originar partículas em suspensão (decorrentes das suas actividades), não se prevê incómodo ou alteração significativa da qualidade do ar ambiente, em particular da concentração de partículas em suspensão no ar ambiente.

Saliente-se que a direcção do vento é predominantemente de norte, ou seja, no sentido contrário à localização do Projecto, pelo que a tendência será de afastamento das partículas do receptor sensível e não o contrário. Por outro lado, o facto do período de implantação do Projecto ser de curta duração (prevendo-se 2 meses), os seus impactes estão apenas limitados à fase de construção, não se verificando a libertação ou dispersão de partículas para a atmosfera decorrentes da fase de exploração.

3.2.6. AMBIENTE SONORO

3.2.6.1. Metodologia

Atendendo ao projecto em análise (construção de uma barragem para rega) e dado o afastamento de locais ou pontos receptores sensíveis, considera-se que apenas durante a fase de construção poderão ocorrer impactes ao nível do ambiente sonoro que actualmente se verifica em cada local. Assim, e para a elaboração do presente estudo foi adoptada a seguinte metodologia:

- Identificados e os locais receptores sensíveis que se encontram a menor distância da zona de interesse
- Conhecidas as actividades típicas diárias do local receptor de interesse
- Efectuados ensaios acústicos durante três dias (incluído fim-de-semana), nos três períodos de referência do dia (diurno, entardecer e nocturno)
- Avaliadas as condições meteorológicas do local de interesse, com base nos dados meteorológicos entre 2002 e 2008, disponíveis na estação de Santiago do Escoural
- Avaliado o ruído decorrente do funcionamento do conjunto de fontes sonoras a utilizar na construção da barragem, nomeadamente, 1 retroescavadora, 1 dumper, 1 bulldozer e 1 compactador (cilindro)

3.2.6.1.1. Disposições Legais

A legislação nacional sobre ruído é enquadrada pelo Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro, que aprova o Regulamento Geral do Ruído (RGR). Este regulamento estabelece uma estrutura legal sobre controlo e limitação dos níveis sonoros em função do tipo de ocupação do solo, através de indicadores anuais de exposição ao ruído (Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno → Lden e Indicador de ruído nocturno → Ln).

Relativamente à utilização no exterior de equipamentos de natureza ruidosa, há a necessidade de salvaguardar, quer na fase de construção, quer na de exploração, o cumprimento dos requisitos impostos no Regulamento das Emissões Sonoras de Equipamento para Utilização no Exterior (RESEUE), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 221/2006 de 8 de Novembro.

A área em estudo (Herdade do Marnel) insere-se numa zona que não possui actualmente classificação, estando por esse motivo sujeita à verificação dos seguintes níveis Lden= 63 dB (A) e Ln= 53 dB (A) [do nº 3 do Artigo 11º do RGR].

Pelo facto de se verificarem, na fase de construção, exercícios de actividades de natureza ruidosa que, embora sejam de carácter temporário (obras de construção civil), poderão dar origem a situações pontuais de incómodo devido a ruído, haverá a necessidade de avaliar e estimar os níveis sonoros decorrentes desta fase, garantindo o cumprimento dos requisitos impostos nas alíneas a) e b) do nº 1 do Artigo 13º do RGR.

Não são espectáveis quaisquer impactes na fase de exploração, por não estarem associadas quaisquer actividades de natureza ruidosa que não existam já na zona do Projecto (como máquinas agrícolas, por exemplo).

3.2.6.2. Identificação e caracterização

3.2.6.2.1. Receptores sensíveis e fontes de ruído – ocupação e usos na envolvente da área de intervenção

O Projecto em análise envolve a construção de uma barragem para rega. Os receptores sensíveis que se localizam a menor distância da área de intervenção são conjuntos habitacionais de um piso pertencentes à povoação de São Brás do Regedouro, a cerca de 2.600 m do local de construção da barragem.

O ruído ambiente verificado neste local é essencialmente constituído por ruídos naturais (vento na vegetação e aves), ocorrendo ocasionalmente ruído de trânsito local.

O ruído resultante da fase de construção será resultante do funcionamento de 1 retroescavadora, 1 bulldozer, 1 dumper e 1 cilindro vibrador. Será ainda espectável que veículos pesados possam utilizar as vias de acesso à Herdade durante o dia. No entanto, não é espectável que esses movimentos sejam superiores a 4 veículos por dia e apenas no período de referência diurno.

3.2.6.2.2. Caracterização do ambiente sonoro

Para a caracterização do ambiente sonoro da Herdade do Marnel, foram efectuadas medições acústicas, durante 4 dias, incluindo fim-de-semana, nos períodos diurno, entardecer e nocturno. O local escolhido para realizar os ensaios acústicos encontra-se identificado na Figura 31. Os pontos de medição situam-se na zona definida na foto da Figura 32.

As medições foram efectuadas com um sonómetro integrador digital, marca Bruel & Kjaer, modelo 2260, tendo o mesmo sido devidamente calibrado antes e depois de cada medição, com recurso a um calibrador sonoro marca Bruel & Kjaer modelo 4231. Ambos os equipamentos (sonómetro e calibrador sonoro) são homologados pelo Instituto Português da Qualidade (Diário da República, III Série de 27.10.1998). O microfone de alta sensibilidade

utilizado foi munido com um pára-vento para evitar sinais espúrios de baixa frequência. Foi ainda o sonómetro apoiado num tripé, para garantir estabilidade ao sistema de medida.

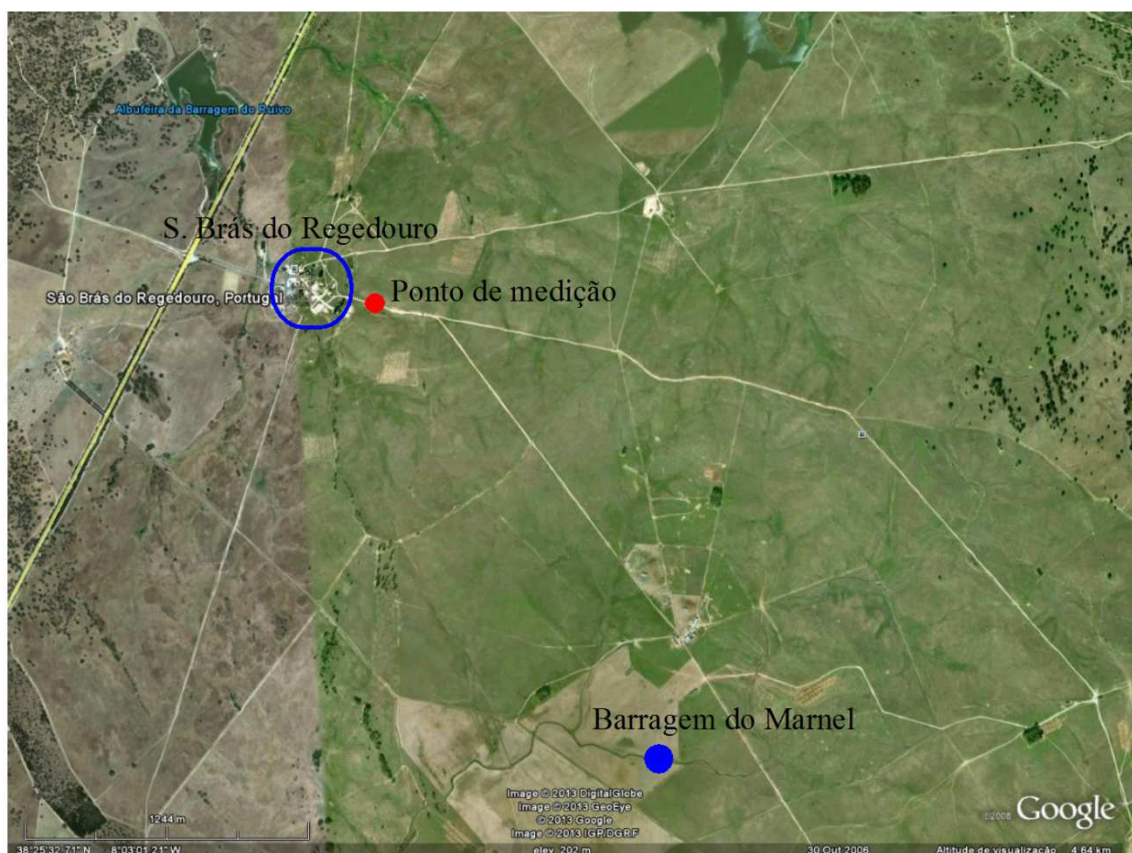


Figura 31. Localização do ponto de medição, junto à povoação de S. Brás do Regedouro. Indica-se também o posicionamento da futura Barragem do Marnel. A distância entre o centro da povoação e a futura Barragem é de cerca de 2.600 m. Mapa de base: Google Earth.

Todos os ensaios acústicos efectuados seguiram as recomendações de medida descritas na Norma Portuguesa 1730, Partes 1, 2 e 3 – “Acústica. Descrição e medição de ruído ambiente”, de Outubro de 1996.

Foram registados vários parâmetros acústicos de interesse (L_{A1} , L_{A5} , L_{A50} , L_{A95} e L_{A99}), para além do energético L_{Aeq} , e determinada, em cada local, a existência de componentes tonais e/ou impulsivas do ruído em análise. A análise em frequência em tempo real, com largura de banda de 1/3 de oitava, foi efectuada entre os 16 Hz e os 16 KHz; a duração de cada medição foi de 20 minutos, apesar de em todos os ensaios realizados se ter verificado uma estabilização dos níveis sonoros ao fim de alguns minutos.

A utilização no exterior dos equipamentos de natureza ruidosa mencionados nos Artigo 12º e 13º do RESEUE está sujeita ao cumprimento das disposições constantes no citado Regulamento e deverá ainda:

- Exibir a marcação CE e a indicação do nível de potência sonora garantido
- Estar acompanhado de uma declaração CE de conformidade



Figura 32. Foto que mostra a localização do ponto de medição. A foto é tirada de Este para Oeste, ao longo do caminho que pode ser identificado na Figura 31, com a povoação de S. Brás do Regedouro ao fundo.

Na Tabela 26 apresentam-se os resultados dos níveis sonoros registados, nos dias 2 e 3 de Janeiro e 9 e 10 de Fevereiro, todos em 2013.

As condições meteorológicas verificadas à data e hora dos ensaios acústicos efectuados caracterizavam-se por:

- Dia 3 Janeiro – céu limpo (0), vento 2.7 m/s, temperatura]2,5 °C; 12,2 °C[, humidade 62,3%;
- Dia 4 Janeiro – céu limpo (0), vento 2.3 m/s, temperatura]0,9 °C; 13,1 °C[, humidade 62,8%;

- Dia 9 Fevereiro – céu limpo (0), vento 1.5 m/s, temperatura]0,8 °C; 14,6 °C[, humidade 58,3%;
- Dia 10 Fevereiro – céu limpo (0), vento 2.5 m/s, temperatura]-1° C; 10,6 °C[, humidade 79,9%.

Tabela 26. Níveis sonoros expressos em dB (A) observados no ponto definido.

Tempo 20 min.	Período diurno				Período entardecer				Período nocturno			
	2 Jan 13h	3 Jan 18h	9 Feb 10h	10Fev 17h	2 Jan 20h	3 Jan 21h	9 Feb 20h15	10Fev 21h30	2 Jan 23h	3 Jan 01h	9 Feb 00h	10Fev 01h
LAeq,T	40	36	39	39	40	39	40	40	42	42	40	41
LA1	56	48	54	53	45	44	45	46	51	50	50	51
LA5	42	39	41	41	41	40	42	43	49	49	49	49
LA50	35	31	36	35	36	36	37	37	35	36	37	35
LA95	28	28	28	29	29	28	27	29	32	31	31	30
LA99	27	26	26	27	25	25	26	24	24	26	26	26

Nota: Não foram detectadas componentes tonais e/ou impulsivas no ruído ambiente analisado.

Não existem quaisquer fontes sonoras de natureza ruidosa de carácter permanente em toda a área a considerar, tendo o ruído ambiente avaliado sido constituído por ruídos naturais (vento, animais, tráfego rodoviário distante).

A duração de cada medição foi de 20 minutos em qualquer um dos períodos de referência.

O valor do indicador de ruído dia-entardecer-noite é de $L_{den} = 47$ dB (A) e o indicador de ruído nocturno $L_n = 41$ dB (A).

Pela análise da Tabela 26 verifica-se que os valores obtidos são característicos de áreas afastadas de fontes sonoras relevantes, em qualquer um dos períodos de referência a considerar.

Pelo facto de não existir qualquer fonte sonora passível de alterar o ruído ambiente de toda a área de influência do Projecto em causa, considera-se que os valores apresentados reproduzem fielmente a paisagem sonora do local, a qual se encontra dentro dos intervalos estabelecidos para “zonas sensíveis”.

3.3. OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO

3.3.1. USO DO SOLO

3.3.1.1. Metodologia

Neste descritor caracteriza-se a situação actual em termos de ocupação e usos do solo, de modo a viabilizar uma posterior predição e análise de impactes que a proposta em causa poderá introduzir.

A identificação dos usos do solo foi efectuada com base na informação recolhida *in situ*, complementada com a projecção CORINE LANDCOVER de 2006.

3.3.1.2. Identificação e caracterização

A área de estudo corresponde a um local muito aplanado cujo vale apresenta margens muito largas e encaixe pouco profundo. Em termos de vegetação, apenas ocorrem pastos naturais. Não existem quaisquer povoamentos de sobro e azinho. Muito pontualmente encontra-se uma ou outra azinheira, oliveira ou zambujo. Na zona entre pivôs existe uma pequena mancha de eucaliptal.

De acordo com o reconhecimento CORINE LANDCOVER (2006), o uso do solo da área de estudo, na sua totalidade, corresponde a:

- Nível 1: 2 – Áreas agrícolas e florestais
- Nível 2: 2.1 – Culturas temporárias
- Nível 3: 2.1.1 – Culturas temporárias de sequeiro

Não obstante a tipologia de uso do solo do CORINE LANDCOVER (2006), a área de estudo ainda é palco de pastagem natural de bovinos em regime extensivo, cujo efectivo na Herdade do Marnel corresponde a cerca de 600 vacas reprodutoras e respectivas crias, 12 touros e cerca de 120 novilhas para substituição.

3.3.2. FLORA E VEGETAÇÃO

3.3.2.1. Metodologia

Foi efectuada uma amostragem de campo, em Janeiro de 2013, procedendo-se à realização de percursos nos quais foram registados os taxa identificados em campo e recolhidos outros com vista à sua posterior identificação através da bibliografia adequada. A nomenclatura dos taxa seguiu as publicações de Franco (1971, 1984), Franco & Rocha Afonso (1994-2003) Castroviejo et al. (1986-2008), Valdés et al. (1987).

Na prospecção de campo foram identificadas unidades com individualidade ecológica. Esta identificação foi feita com base na ocupação actual do solo, nas espécies e comunidades vegetais, bem como na ocorrência de habitats naturais ou semi-naturais da Rede Natura 2000.

A metodologia utilizada na caracterização da Flora e Vegetação permite uma análise global das comunidades vegetais da área de estudo, procurando estabelecer as relações com os sistemas ecológicos envolventes e analisar a evolução da vegetação actual comparativamente com a vegetação natural potencial desta região. Esta abordagem procura determinar quais as formações vegetais representadas em termos de diversidade florística e/ou relevância ecológica, tentando identificar e caracterizar as fitocenoses de maior interesse para conservação através de uma correspondência aos tipos de habitats naturais que figuram no Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (ICN 2005).

A análise da componente de flora e vegetação foi efectuada com base na avaliação da situação de referência de vários descritores ambientais (e.g. solo, clima, ocupação do solo), recorrendo à informação de base cedida pela entidade promotora.

Para integração de espécies e unidades ecológicas identificadas procedeu-se à consulta da legislação aplicável, programas em vigor e convenções internacionais, nomeadamente a Directiva Comunitária Habitats (92/43/CEE), transposta para Portugal pelo Decreto-Lei n.º n.º140/1999, de 24 de Abril, ajustada no Decreto-Lei n.º n.º49/2005, de 24 de Fevereiro, o Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio, que aprova a protecção ao sobreiro e o Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (ICN 2005).

3.3.2.2. Identificação e caracterização

3.3.2.2.1. Síntese Bioclimática e Biogeográfica

A bioclimatologia é uma ciência que explica as diferenças na distribuição das espécies vegetais no Globo. Segundo Rivas-Martinez (1983), esta ciência, estuda a relação entre os

factores climáticos e o mundo biológico e, com base na sua caracterização, é possível descrever as comunidades vegetais e determinar as respectivas áreas de distribuição.

As estações meteorológicas analisadas correspondem ao macrobioclima mediterrânico pluvial oceânico, em que todas apresentam pelo menos dois meses secos em que $P < 2T$. Os dados bioclimáticos permitem-nos identificar o andar bioclimático mesomediterrânico inferior de ombrotipos seco superior e sub-húmido inferior (Tabela 27 e Figura 33).

Tabela 27. Caracterização bioclimática das estações meteorológicas estudadas.

Estações Meteorológicas	Bioclima	Ombroclima
Évora (64/94)	Mesomediterrânico inferior	Seco superior
Viana-do-Alentejo (51/80)	Mesomediterrânico inferior	Sub-húmido inferior

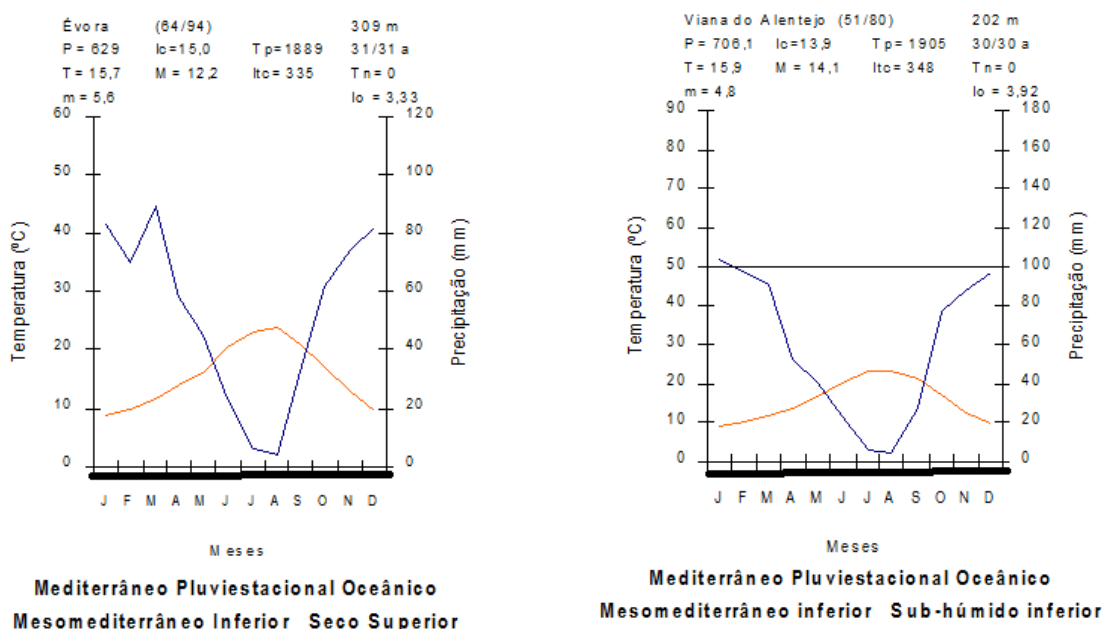


Figura 33. Diagramas ombrotérmicos das estações meteorológicas de Évora e Viana do Alentejo.

A Biogeografia é um ramo da Geografia que estuda a distribuição dos seres vivos na Terra (Rivas-Martínez 1987) e, para a caracterização das áreas biogeográficas, utiliza-se um modelo tipológico hierárquico do território. É uma ciência que relaciona o meio físico com o biológico, servindo-se de informação gerada por ciências afins como a Corologia vegetal, a Geologia, a Bioclimatologia e a Fitossociologia (Costa *et al.* 1998).

Na delimitação de áreas biogeográficas recorre-se à existência de táxones que estão confinados a áreas restritas de uma determinada região. Dentro deles, incluem-se famílias, géneros, espécies e subespécies endémicas, com áreas de distribuição muito restritas.

Segundo a carta biogeográfica de Portugal continental (COSTA et al. 1998) e à mais recente actualização à escala Ibérica efectuada por Rivas-Martínez *et al.* (2011) o enquadramento biogeográfico da área de estudo é a seguinte:

REINO HOLOÁRTICO

REGIÃO MEDITERRÂNICA

SUB-REGIÃO MEDITERRÂNICA OCIDENTAL

PROVÍNCIA MEDITERRÂNICA IBÉRICA OCIDENTAL

SUBPROVINCIA LUSO-EXTREMADURENSE

SECTOR MARIANICO-MONCHIQUENSE

SUBSECTOR ALENTEJANO-MONCHIQUENSE

DISTRITO ALENTEJANO

3.3.2.2.2. Flora

Realizou-se uma saída de campo em Janeiro de 2013 em que foram identificadas apenas algumas das espécies presentes, uma vez que a época de amostragem não é favorável a trabalhos desta natureza. Neste caso específico é ainda particularmente mais difícil uma vez que no Inverno a maioria das espécies se encontra no seu período de dormência. Na área estudada as espécies dominantes são herbáceas, na grande maioria anuais, e encontram-se em estados vegetativos muito iniciais. Na Tabela 28 apresenta-se a listagem dos taxa identificados. Os espécimes identificados totalizam 36 taxa repartidos por 20 famílias botânicas.

Tabela 28. Catálogo florístico.

Família	Espécie	Nome vulgar	Floração	Biologia
PRIMULACEAE	Anagallis arvensis L.	Morrião, morrião-dos-campos	Fev. - Out.	Anual
GRAMINEAE	Avena barbata Link subsp. barbata	Aveinha, branco, rabo-de-gato	Abr. - Ago.	Anual
LEGUMINOSAE	Bituminaria bituminosa L. (C. H.) Stirt.	Trevo, betuminoso, trevo-bituminoso	Abr. - Ago.	Vivaz herbácea
GRAMINEAE	Briza maxima L.	Abelhinhas, bole-bole, bole-bole-Maior, bule-bule,	Abr. - Jun.	Anual
GRAMINEAE	Bromus rubens L.	Bromo, cevadinha, espadana-pequena, espeto	Abr. - Jun.	Anual
COMPOSITAE	Carlina racemosa L.	Cardo-asnil, carlina	Abr. - Jul.	Anual

Família	Espécie	Nome vulgar	Floração	Biologia
GRAMINEAE	Cynodon dactylon (L.) Pers.	Erva-graminheira, escalracheira, escalracho, grama, grama-bermuda,	Mai. - Set.	Vivaz herbácea
GRAMINEAE	Dactylis glomerata L. subsp. hispanica (Roth) Nyman	Dactila, dátilo, dátilo-comum, dátilo-dos-lameiros, erva-dos-combros,	Mai. - Ago.	Vivaz herbácea
COMPOSITAE	Dittrichia viscosa (L.) W. Greuter subsp. viscosa	Alecrim-das-paredes, alecrim-das-paredes-das-brácteas-estreitas	Jun. - Out.	Vivaz herbácea ou lenhosa
MYRTACEAE	Eucaliptus globulus Labill.	Eucalipto	Mar. - Out.	Lenhosa
BORAGINACEAE	Echium plantagineum L.	Suagem	Fev.-Jul.	Anual
COMPOSITAE	Galactites tomentosa Moench	Cardo	Abr. - Jul.	Anual
GRAMINEAE	Holcus lanatus L.	Erva-branca, erva-lanar, erva-mansa.	Jun. - Ago.	Vivaz herbácea
LABIATAE	Lavandula luisieri (Rozeira) Rivas-Martínez	Rasmonino, rasmono, rosmaninho	Fev. - Jul.	Lenhosa
COMPOSITAE	Leontodon taraxacoides (Vill.) Mérat subsp. longirostris Finch & P. D. Sell	Leituga-dos-montes	Abr. - Jul.	Anual
CYPERACEAE	Scirpoides holoschoenus (L.) Sojak	Bunho	Abr. - Jul.	Vivaz herbácea
COMPOSITAE	Silybum marianum (L.) Gaertner	Cardo-de-Santa-Maria, cardo-leiteiro, cardo-mariano	Abr. - Jul.	Anual ou bienal
PLANTAGINACEAE	Plantago lagopus L.	Língua-de-ovelha	Mar.-Jun.	Anual
PLANTAGINACEAE	Plantago coronopus L.	Diabelha, zaragatoa	Fev.-Out.	Anual
GRAMINEAE	Vulpia sp.	Vúlpia	Abr. - Jul.	Anual
MALVACEAE	Lavatera cretica L.	Malva-bastarda, malvão;	Mar.-Jul.	Anual
CRUCIFERAE	Diplotaxis catholica (L.) DC.	Crizandra, grizandra;	Set.-Jul.	Anual
URTICACEAE	Urtica dioica L.	Ortigão, urtiga-maior, urtigão;	Abr.-Nov.	Anual
COMPOSITAE	Calendula arvensis L.	Erva-vaqueira, maravilhas-bastardas	Dez.-Mai.	Anual
RANUNCULACEAE	Ranunculus peltatus Schrank	Borboleta-de-água	Fev.-Jun.	Anual
COMPOSITAE	Chaemelum fuscatum (Brot.) Vasc.	Margaça-de-Inverno	Dez.-Ago.	Anual
OLEACEAE	Olea europaea L. var. sylvestris (Miller) Lehr.	Oliveira-brava, zambujo, zambujeiro	Mai.-Jul.	Lenhosa
LILIACEAE	Asparagus aphyllus L.	Corruda-maior, espargo-bravo-maior	Jul.-Out.	Lenhosa
ROSACEAE	Pyrus bourgeana Decne	Catapereiro, pereira-brava	Mar.-Abr.	Lenhosa
GERANIACEAE	Erodium moschatum (L.) L'Hér	Agulha-de-pastor-moscada, bico-de-cegonha-moscado	Mar.-Ago.	Anual
GERANIACEAE	Erodium botrys (Cav.) Bertol.	Relógios, agulheta	Abr.-Jun.	Anual
GERANIACEAE	Geranium molle L.	Bico-de-pomba-menor	Fev.-Ago.	Anual
UMBELLIFERAE	Foeniculum vulgare Mill.	Funcho	Jun.-Nov.	Vivaz
RUBIACEAE	Galium aparine L.	Amor-de-hortelão	Mar.-Jul.	Anual
LEGUMINOSAE	Ornithopus compressus L.	Serradela-amarela, serradela-brava;	Mar.-Jul.	Anual
OXALIDACEAE	Oxalis pes-caprae L.	Azedinha, erva-canária, trevo-azedo	Fev.-Mai.	Vivaz

3.3.2.2.3. Vegetação

O mosaico de vegetação (Figura 34) é claramente agrícola, em que predominam pousios com pastagens e os campos agrícolas com sementeira de cereais de sequeiro. Nos limites da área da proposta de intervenção, nomeadamente na área implantação dos pivôs encontra-se um núcleo de zambujeiros que reveste, de forma esparsa, afloramentos rochosos existentes. O estrato dominante é o herbáceo, ocorrendo, em alguns pontos, elementos arbustivos e arbóreos isolados de pereira-brava e eucalipto.

Com base nas observações de campo das espécies e comunidades vegetais presentes, nos diferentes tipos de ocupação do solo e unidades de paisagem, foram identificadas as seguintes unidades ecológicas:

Pousio – Culturas anuais de sequeiro – área agricultada com cereal, estas áreas são bastante compactas e desprovidas, na sua grande maioria, de espécies autóctones.

Zambujal disperso – Formação de zambujeiros (*Olea sylvestris*) dispersos que ocorrem em área de afloramentos rochosos. Estas áreas, pelas suas características, não foram agricultadas e constituem pequenas ilhas de refúgio para a flora autóctone. No subcoberto destes zambujeiros podem ser observados alguns exemplares de *Asparagus aphyllus* e *Urginea maritima*.

Linha de água – Esta unidade encontra-se completamente desprovida de galeria ribeirinha. Na área de canal ocorrem algumas comunidades de *Ranunculus baudotii* e, junto à margem, conjuntamente com as espécies terrestres herbáceas dominantes, ocorrem alguns núcleos de juncos (*Scirpoides holoschoenus*).

3.3.2.2.4. Habitats Naturais e Semi-Naturais

Do ponto de vista da vegetação natural, destacam-se os mosaicos de comunidades herbáceas anuais, cuja análise florística não permite a sua correspondência com nenhum habitat natural ou semi-natural. Contudo, foram observadas, na linha de água, pequenas comunidades de *Ranunculus peltatus*, que se enquadram no habitat 3260 (Cursos de água dos pisos basal a montano com vegetação da *Ranunculion fluitantis* e da *Callitricho-Batrachion*) da Directiva 92/43/CEE, actualmente definidos pelo Decreto-Lei nº 49/2005.

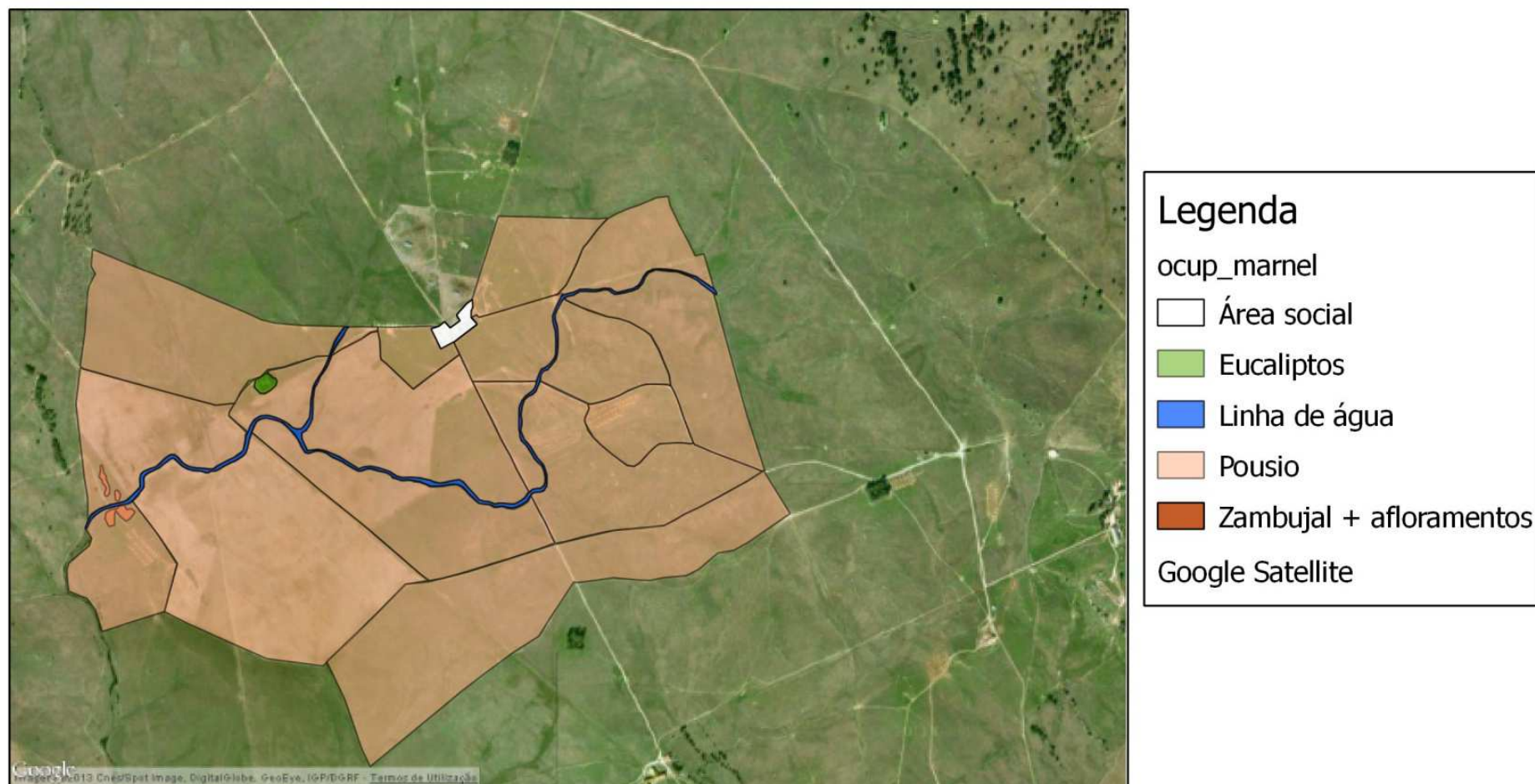


Figura 34. Carta de ocupação da área relativa ao Projecto da Barragem do Marnel.

3.3.3. FAUNA

3.3.3.1. Metodologia

A metodologia geral delineada tem por objetivo identificar e caracterizar a comunidade faunística presente na área de inserção do Projecto. Com esta perspectiva definem-se os biótopos presentes em termos de unidades estruturais e funcionais para a fauna. A área de projecto é caracterizada e analisada em si própria e de acordo com o seu enquadramento geográfico.

A caracterização do elenco faunístico teve por base a recolha de informação já existente, como seja a consulta de trabalhos especializados que integrem, se aproximem ou apresentem paralelismo com a área em análise, pedido de informação ao Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) e informação disponibilizada pela Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA) e pela Liga para a Protecção da Natureza (LPN).

Foram efetuadas duas saídas de campo que permitiram o reconhecimento no terreno da área de projecto e a amostragem faunística. Os levantamentos de campo tiveram por base as plantas de projecto – delimitação da área da albufeira da Barragem do Marnel e das áreas de rega dos pivôs de rega propostos, sobre cartografia militar do IGeoE à escala 1:25.000 (cartas militares n. 470 e 479) e sobre fotografia aérea a partir do Google Earth.

O Estudo, incluindo as componentes de trabalho de campo e de elaboração do descritor, foi realizado durante os meses de Dezembro de 2012 e Janeiro de 2013.

A metodologia adoptada para a caracterização do elenco faunístico considerou as características ecológicas dos quatro grupos de vertebrados presentes nesta área: Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos. No entanto, a época do ano, e, particularmente, as baixas temperaturas, não proporcionaram a observação de muitas espécies (exceção para o grupo das aves, como seria de esperar).

Anfíbios

Como foi referido, a época do ano em que decorreu a amostragem de campo (Dezembro e Janeiro) corresponde a uma época de temperaturas baixas com reduzida actividade das espécies deste grupo faunístico. A amostragem foi dirigida às áreas encharcadas ocorrentes dentro e nos limites da propriedade e à Ribeira do Regedouro. Foi ainda considerada a informação existente para a área de projecto (Quadrícula UTM NC85).

Foi considerada a presença de espécies conhecidas na quadrícula decaquilométrica onde se insere a área de estudo (UTM NB78) recolhida por Loureiro *et al.* (2008), tendo em

consideração a disponibilidade de habitats e as exigências ecológicas das espécies (ICN 2005, Malkmus 2004), pelo que se considera ter colmatado de forma bastante completa a inventariação deste grupo.

Répteis

Para os répteis esta altura do ano é uma altura particularmente desadequada para obter observações, uma vez que se encontram enterrados no solo, provavelmente sob os morouços, em letargia. A observação directa pode incidir sobre os morouços de pedra, habitats que lhes são reconhecidamente muito favoráveis ou sobre as pastagens, mas os resultados seriam expetavelmente baixos ou nulos.

Desta forma, a informação existente para a área de projecto foi incluída com particular atenção, atendendo às características da Herdade do Marnel, da sua envolvente, e aos requisitos ecológicos das espécies (Loureiro *et al.* 2008, ICN 2005 e Malkmus, 2004).

Aves

A inventariação de aves foi feita por observação directa no terreno (incluindo escutas de pios ou cantos). Foi acrescida, mediante análise de áreas de distribuição e de utilização de habitats. A informação foi obtida para as quadrículas de enquadramento de projecto, pelos Atlas de Aves Nidificantes e Invernantes (Equipa Atlas 2008 e Elias *et al.* 1999). Foi analisada a informação contida nas Fichas de Caracterização Ecológica e de Gestão e de Cartografia dos Valores Naturais no âmbito do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (ICN 2006), particularmente à Ficha da ZPE de Évora, do Sisão *Tetrax tetrax* e do Peneireiro-das-Torres *Falco naumanni* e a informação proveniente dos projectos específicos para o estudo e conservação das aves estepárias disponibilizados pelo ICNB, SPEA e LPN (Alcazar *et al.* 2004, Silva e Pinto, 2006, Leitão 2007).

A complexidade do ciclo anual da avifauna faz variar fortemente a composição das suas comunidades ao longo do ano. Por este motivo, para este grupo indica-se também, e numa escala regional, a sua fenologia, isto é, as variações sazonais dos hábitos das espécies. Utilizaram-se os seguintes critérios para a definição da fenologia de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (ICN 2005):

- Espécie residente reprodutora (Res) – espécie que ocorre durante todo o ano e que se reproduz na área.
- Espécie migradora reprodutora (MigRep) – espécie que chega no início da Primavera e se encontra presente até meados do Verão, reproduzindo-se na área.

- Espécie visitante (Vis) – espécie que ocorre durante a passagem migratória, sobretudo no início da Primavera (Março e Abril) e do Outono (Setembro e Outubro) ou apenas num destes períodos.
- Espécie ocasional (Oc) – espécie de ocorrência accidental ou esporádica no território português.

Mamíferos

A inventariação da mamofauna baseia-se sobretudo na observação de indícios de presença (como pegadas, dejetos, presença de tocas), pois estas espécies são, na generalidade, pouco conspícuas e de actividade noturna, o que dificulta a sua observação directa. A prospeção incidiu ao longo da área de projecto, com particular atenção para a ribeira do Regedouro e para os morouços de pedra, locais onde os indícios de presença são mais conspícuos.

Tal como para os restantes grupos, foram considerados os elementos provenientes de trabalhos de investigação que abrangessem a área ou que indicassem as características ecológicas das espécies tornando-as potenciais na área em estudo (ICN 2005, ICN-CBA 1999, Palmeirim e Rodrigues 1992). Foi considerada a informação relativa a áreas classificadas dos Sítios de Cabrela e de Monfurado, constantes nas respectivas Fichas de Caracterização Ecológica e de Gestão e de Cartografia dos Valores Naturais no âmbito do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (ICN 2006).

Instrumentos de Valorização das Espécies

Como instrumentos legais de valorização das espécies da fauna foram considerados os estatutos de ameaça a nível nacional (ICN 2005), as directivas comunitárias e convenções internacionais que Portugal subscreveu: Directivas Aves e Habitats (reunidas no Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, actualizadas pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro), Convenções de Berna, relativa à Conservação da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais da Europa (ratificada pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de Setembro), de Bona, sobre a Conservação das Espécies Migradoras Pertencentes à Fauna Selvagem (ratificada pelo Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de Outubro) e CITES, Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (aprovada para ratificação pelo Decreto-Lei n.º 50/80, de 23 de Julho).

As categorias de ameaça das espécies em Portugal (ICN 2005) adotam as categorias de ameaça estabelecidas pela IUCN – *International Union for Conservation of Nature* (IUCN 2001). Estas categorias têm por base critérios de natureza quantitativa, que pretendem avaliar os diferentes factores que afectam o risco de extinção das espécies:

- Extinto (EX) – *Extinct* – Quando não restam dúvidas de que o último indivíduo morreu.
- Extinto na Natureza (EW) *Extinct in the Wild* – Quando a espécie é dada como apenas sobrevivente como cultivo, cativeiro ou como populações naturalizadas fora da sua anterior área de distribuição.
- Criticamente em Perigo (CR) – *Critically Endangered* – Uma espécie que enfrenta um risco de extinção na natureza extremamente elevado.
- Em Perigo (EN) – *Endangered* – Uma espécie que enfrenta um risco de extinção na natureza muito elevado.
- Vulnerável (VU) – *Vulnerable* – Uma espécie que enfrenta um risco de extinção na natureza elevado.
- Quase Ameaçado (NT) – *Near Threatened* – Uma espécie que não se qualifica actualmente como nenhuma das categorias Criticamente em Perigo, Em Perigo ou Vulnerável, sendo no entanto provável que lhe venha a ser atribuída uma categoria de ameaça num futuro próximo.
- Pouco Preocupante (LC) – *Least Concerned* – Não se qualifica actualmente em nenhuma das categorias de ameaça mencionadas. Taxa de distribuição ampla e abundantes são incluídos nesta categoria.
- Informação Insuficiente (DD) – *Data Deficient* – Quando não há informação adequada para fazer uma avaliação directa ou indirecta do seu risco de extinção com base na sua distribuição e/ou estatuto da população.
- Não Avaliado (NE) – *Not Evaluated* – Quando não foi avaliado pelos presentes critérios.

De importância internacional reconhecida, foram também consideradas espécies com uma distribuição geográfica localizada ou restrita na Europa (endemismos nacionais, ibéricos ou para-endemismos) e as classificações SPEC (*Species of European Conservation Concern*) e IBA (*Important Bird Areas*), realizadas pela *BirdLife International*, que reflectem espécies de aves e áreas importantes para aves de interesse conservacionista a nível europeu (*BirdLife Internacional* 2004, Costa *et al.* 2003), apesar de não se encontrarem directamente enquadradas na legislação nacional:

- SPEC 1 – Espécies que ocorrem na Europa e que à escala mundial são consideradas como “Globalmente ameaçadas”, “Quase ameaçadas” ou “com Insuficiência de Dados” (*BirdLife International* 2004, IUCN 2004).

- SPEC 2 – Espécies que ocorrem principalmente na Europa e que aí possuem um estatuto de conservação desfavorável.
- SPEC 3 – Espécies cujas populações não estão concentradas na Europa, mas que aí possuem um estatuto de conservação desfavorável.
- Não-SPEC^E – Espécies que ocorrem principalmente na Europa e que aí possuem um estatuto de conservação favorável.
- Não-SPEC – Espécies cujas populações não estão concentradas na Europa e que possuem um estatuto de conservação favorável.
- W – indica que o estatuto em causa se refere à população invernante.

3.3.3.2. Identificação e caracterização

A Herdade do Marnel apresenta uma paisagem muito homogénea, correspondente à estepe cerealífera, que assume rotativamente diferentes fisionomias no espaço e no tempo: as searas de sequeiro, os alqueives e os pousios. Estes sistemas culturais e pecuários extensivos formam “campos abertos”, onde a compartimentação dos terrenos é praticamente inexistente e são característicos da Planície de Évora (Figura 35).



Figura 35. Aspeito geral da área de implantação de projecto, atravessada pela ribeira do Regedouro e com Monte do Marnel em fundo.

A área de inserção da Barragem do Marnel sobrepõe-se ao limite da Zona de Proteção Especial (ZPE) de Évora, classificada pelo Decreto Regulamentar n.º 6/2008 de 26/2/2008 (Figura 36). Esta área já anteriormente tinha o seu valor avifaunístico destacado como Zona

Importante para as Aves em Portugal, IBA da Planície de Évora (Costa *et al.* 2003), que correspondia a uma área de maior dimensão e que abrangia em si toda a área de projecto.

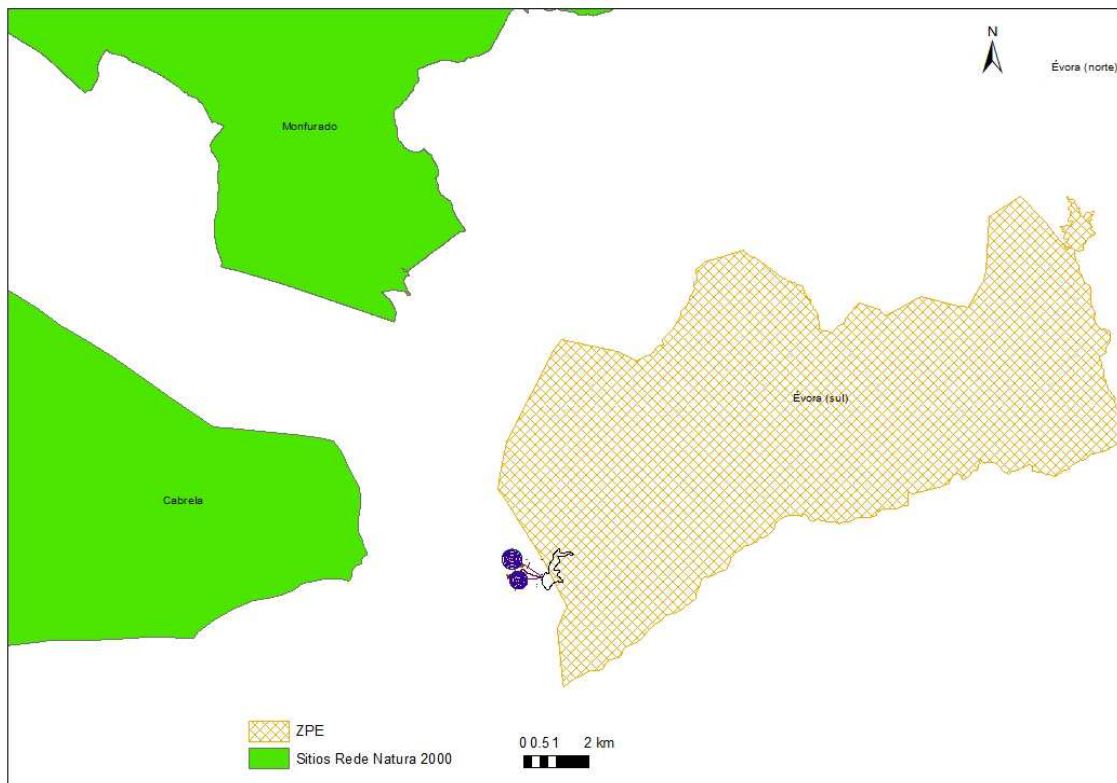


Figura 36. Enquadramento da área de projecto relativamente às áreas classificadas que a circundam.

A ZPE de Évora justifica-se pela localização estratégica, constituindo um corredor de áreas geograficamente intermédias entre as áreas mais importantes para a conservação das aves estepárias a Sul e a Norte (ICN, 2006). Esta área alberga uma comunidade variada de aves estepárias que, para além da abetarda *Otis tarda*, o sisão *Tetrax tetrax* e o francelho *Falco naumanni*, inclui ainda o cortiçol-de barriga-preta *Pterocles orientalis*, o tartaranhão-caçador *Circus pygargus*, o alcaravão *Burhinus oediconemus*, a perdiz-do-mar *Glareola pratincola*, a calhandra *Melanocorypha calandra* e o rolieiro *Coracias garrulus*. Destaca-se ainda por ser uma das quatro áreas de invernada do grou *Grus grus* no nosso país. Esta área é também relevante como assentamento de aves de rapina de grande porte como a águia-imperial *Aquila adalberti*, a águia-real *Aquila chrysaetos* e a águia de Bonelli *Hieraetus fasciatus*.

Localiza-se também muito próximo do Sítio de Cabrela (classificado através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/1997 de 28 de Agosto) e do Sítio de Monfurado (Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2000 de 5 de Julho), no entanto estas áreas caracterizam-se essencialmente por montados muitas vezes densos e por bosques ripícolas, aspectos que não

se revêem na área em análise. A proximidade destas áreas é, no entanto, tida em consideração na análise das espécies faunísticas de presença potencial.

3.3.3.2.1. Biótopos

Dentro da área de projecto foram considerados os seguintes biótopos como unidades representativas para os grupos faunísticos (ver ANEXO II):

Pastagem

O biótopo predominante na Herdade do Marnel é o de culturas arvenses de sequeiro, em sistema de rotação, encontrando-se na altura de levantamento de campo relativo a este Estudo a maior parte da área em pousio, utilizada como pastagem natural por gado bovino. A vegetação é essencialmente herbácea e de altura reduzida (Figura 37).



Figura 37. Pastagem natural extensiva que corresponde ao biótopo predominante na Herdade do Marnel.

Ribeira do Regedouro

A ribeira do Regedouro desenvolve-se de nordeste para sudoeste, indo afluir ao rio Xarrama que se distancia cerca de 4 km para Sul. No troço em análise a ribeira apresenta-se bastante degradada, sem vegetação ripícola e com margens bastante erodidas, consequente do aproveitamento agrícola em seu redor desde longa data (Figura 38 e Figura 39). Pontualmente pode observar-se alguma vegetação aquática (*Ranunculus* sp.), mas com presença reduzida (Figura 39).



Figura 38. Aspecto geral da ribeira do Regedouro na área de implementação do Projecto.



Figura 39. Dois pormenores do troço da ribeira do Regedouro em análise, o primeiro mais degradado e o segundo apresentando alguma vegetação aquática.

Morouços

Ao longo do terreno encontram-se inúmeros morouços ou aglomerados de pedra solta, decorrentes do aproveitamento agrícola do solo (Figura 40). Estes morouços são em geral antigos e não são intervencionados, constituindo um habitat particularmente interessante em termos faunísticos. Proporcionam refúgio para bastantes espécies, sobretudo de répteis e de mamíferos de pequeno porte, mas também para algumas espécies de aves, como passeriformes e algumas rapinas noturnas.

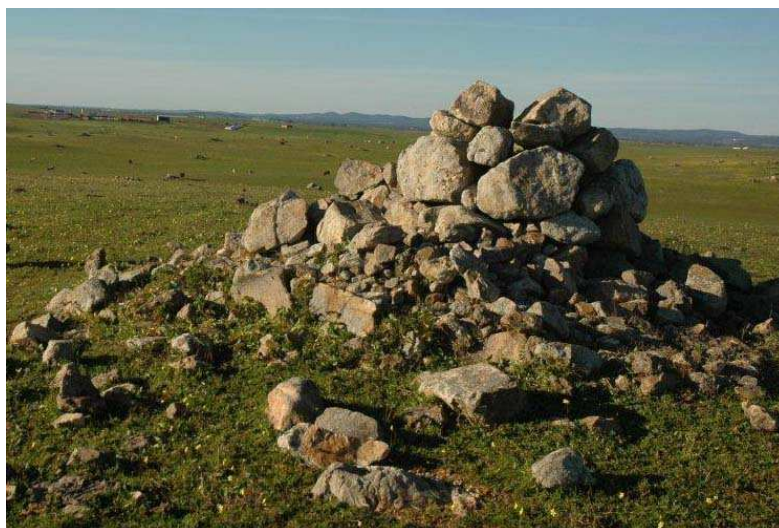


Figura 40. Morouço típico presente na área de Projecto.

Eucaliptos

De forma muito dispersa no terreno ocorrem pequenas manchas de eucalipto sem presença de subcoberto (Figura 41). Estes pequenos povoamentos destacam-se na paisagem envolvente, sendo praticamente a única presença arbórea, mas não apresentam subcoberto arbustivo, pelo que ao nível do solo proporcionam pouco abrigo. Constituem pontos de apoio para espécies de características florestais, que, apesar de não se fixarem aqui, podem utilizá-las de passagem.

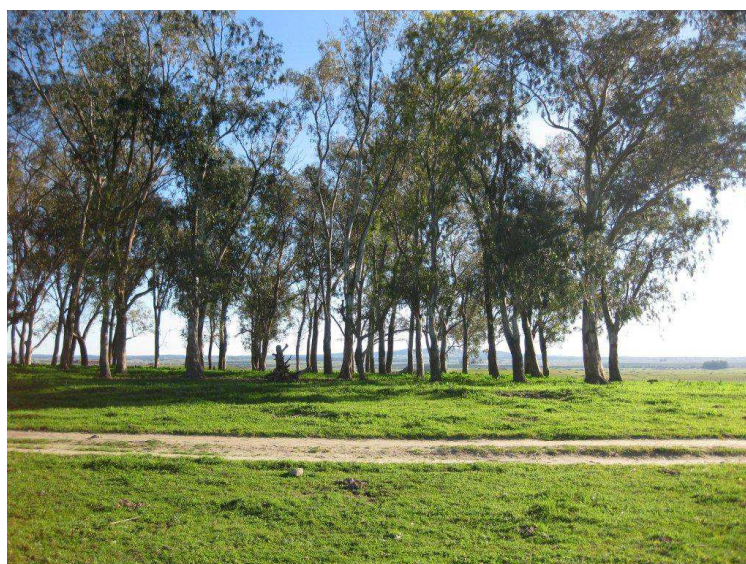


Figura 41. Aspecto geral das manchas de eucaliptos que ocorrem na área de Projecto.

3.3.3.2.2. Elenco faunístico

3.3.3.2.2.1. Anfíbios

Foi inventariada a possibilidade de ocorrência de 13 espécies de anfíbios na área de projecto, 7 das quais confirmadas na Quadrícula decaquilométrica em que este se insere (ver Quadro I do ANEXO III da Fauna). Esta lista, no entanto, inclui espécies que apesar de se encontrarem dentro das respectivas áreas de ocorrência, dependem de linhas de água ou de charcos com presença de alguma vegetação de apoio, situação praticamente inexistente na área de implementação da Barragem do Marnel. Neste caso, as salamandras, os tritões e as relas são menos prováveis na área de estudo.

Dado o biótopo predominante corresponder a searas ou prados naturais, habitats bastante secos, as espécies com maior capacidade para o ocuparem são os sapos, que toleram maiores condições de secura e períodos prolongados longe de água. Neste biótopo são particularmente importantes depressões do terreno que são temporariamente alagadas.

Os morouços de pedra, espalhados ao longo dos terrenos, podem também constituir abrigo temporário para estas espécies.

Os eucaliptais ocorrentes ao longo do terreno são pouco favoráveis à sua presença, devido à ausência total de subcoberto.

Em termos de maior importância para a conservação destaca-se o discoglossos *Discoglossus galganoi*, um endemismo ibérico, que apresenta estatuto de espécie Quase ameaçada (ICN 2005), e inclusão nos Anexos II e IV da Directiva Habitats (cuja última rectificação corresponde ao Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro), correspondendo o ANEXO III a “Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação” e o Anexo IV a “Espécies animais e vegetais de interesse comunitário que exigem uma protecção rigorosa”.

Destacam-se, também com interesse comunitário, incluídas no anexo IV da mesma directiva, o tritão-marmorado *Triturus marmoratus*, o sapo-parteiro-ibérico *Alytes cisternasii*, o sapo-corredor *Bufo calamita*, o sapo-de-unha-negra *Pelobates cultripes*, a rela-comum *Hyla arborea* e a rela-meridional *H. meridionalis*.

Correspondem a endemismos ibéricos, de distribuição geográfica restrita à faixa ocidental da Península Ibérica, o tritão-de-ventre-laranja *Triturus boscai* e o sapo-parteiro-ibérico. O sapinho-de-verrugas-verdes *Pelodytes sp.* está actualmente a ser reavaliado relativamente à sua definição específica (o que impediu o estabelecimento de estatuto de ameaça por ICN 2005), sendo provável que os espécimes observados nesta área correspondam a *Pelodytes ibericus*, um endemismo ibérico, do sudeste de Portugal (Baixo Alentejo e Sotavento

algarvio) e do sudoeste de Espanha (numa área contínua) (de acordo com o descrito por Crespo *et al.* in Loureiro *et al.* 2008). Apesar de não ser um endemismo ibérico, a salamandra-de-costas-salientes *Pleurodeles waltl* possui também uma distribuição restrita, ocorrendo apenas na Península Ibérica e Norte de África.

A riqueza específica potencial de anfíbios não se traduz em abundância específica, dado os habitats disponíveis apresentarem um nível de perturbação significativo, não proporcionando condições mais adequadas. No entanto, a área apresenta elevado encharcamento o que possibilita a presença de indivíduos também ao longo das pastagens.

3.3.3.2.2. Répteis

Foi considerada a ocorrência potencial de 14 espécies de répteis (Quadro II do ANEXO III da Fauna). A presença destas espécies está sobretudo associada à presença de inúmeros morouços sobre as pastagens, que proporcionam habitat de interesse elevado para este grupo.

Com estatuto de ameaça de acordo com ICN (2005) destaca-se apenas a osga-turca *Hemidactylus turcicus*, que apresenta estatuto de Vulnerável. Esta espécie tem ocorrência confirmada em áreas adjacentes, tornando-se assim a sua presença provável na área de Projecto, associada aos morouços de pedra e às estruturas construídas do Monte do Marnel.

A cobra-de-ferradura *Coluber hippocrepis*, apesar de ser uma espécie abundante em Portugal, destaca-se por ser considerada uma espécie de interesse comunitário, incluída no Anexo IV da Directiva Habitats. Esta espécie apresenta distribuição caracteristicamente mediterrânica restrita à Península Ibérica e ao Norte de África.

A presença de cágado *Mauremys leprosa* está confirmada no rio Xarrama e em linhas e planos de água próximos. Na área de projecto é considerada de forma esporádica uma vez que as linhas de água subsidiárias da ribeira do Regedouro não apresentam na área de projecto condições adequadas à ocorrência da espécie, com ausência de vegetação ripícola e margens erodidas. Relativamente a estatutos de conservação, a espécie está incluída nos Anexos B-II e B-IV do DL n.º 49/2005, que se referem a espécies de interesse comunitário que justificam a designação de Zonas Especiais de Conservação e que exigem proteção rigorosa.

A comunidade de répteis presente apresenta interesse intermédio. As espécies inventariadas podem estar presentes com relativa abundância, uma vez que os inúmeros aglomerados de pedras lhes proporcionam excelente refúgio e que os pastos e os campos agrícolas lhes proporcionam caça (insectos e pequenos roedores). A linha de água, nas condições actuais, apresenta muito baixo interesse para este grupo.

3.3.3.2.3. Aves

A Herdade do Marnel localiza-se no limite de uma zona de particular importância para a avifauna, a ZPE de Évora, não sendo de estranhar o número elevado de espécies de ocorrência confirmada para a área de inserção de projecto – 103 espécies (Quadro III do ANEXO III da Fauna), apesar da área de dimensão não ser muita extensa e os biótopos reduzidos não apresentarem grande variedade.

Apesar de se situar já no limite da ZPE de Évora, a área de projecto apresenta características de habitat tipicamente favoráveis à presença de aves estepárias, grupo para o qual a classificação desta ZPE se dirige prioritariamente. A localização desta ZPE é estratégica entre outras áreas semelhantes para a conservação de estepárias, pelo que não é de surpreender que os habitats favoráveis e a presença de espécies com interesse para a conservação ultrapassem os limites desta Zona. É o caso da presença de sisão *Tetrax tetrax*, espécie considerada Vulnerável, integrante do Anexo I da Directiva Aves (DA) (última rectificação efectuada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro) e em termos globais tem atribuído o estatuto de SPEC 1 - Espécies que ocorrem na Europa e que à escala mundial são consideradas como “Globalmente ameaçadas”, “Quase ameaçadas” ou “com Insuficiência de Dados” (última actualização pela *BirdLife International* 2004). Apresenta ocorrência na área de projecto e nidificação provável nesta quadrícula UTM (Equipa Atlas, 2008).

Salienta-se também a proximidade de uma colónia de francelho ou peneireiro-das-torres *Falco naumanni*, espécie também Vulnerável, prioritária no âmbito do Anexo I da DA e SPEC 1 (ICN 2006). A espécie utiliza casas abandonadas, sobretudo em ruínas, onde aproveita as cavidades das paredes para fazer os ninhos. Os habitats cerealíferos e de pastagem natural disponibilizados na Herdade do Marnel constituem habitats de caça adequados à espécie, pelo que é provável a sua deslocação até esta área.

Relativamente a outras espécies de interesse prioritário para a conservação que a ZPE de Évora alberga, salienta-se que não se encontram na área de projecto abetarda *Otis tarda*, o cortiçol-de barriga-preta *Pterocles orientalis* ou o grou *Grus grus*. Estas espécies apresentam ocorrência no interior da ZPE para leste da área de projecto.

Ocorre o tartaranhão-caçador *Circus pygargus*, Em Perigo de extinção, incluído no Anexo I da DA, o alcaravão *Burhinus oedicnemus*, a perdiz-do-mar *Glareola pratincola*, espécies Vulneráveis, e a calhandra-real *Melanocorypha calandra*, as três últimas também no Anexo I da DA e consideradas SPEC 3 (Espécies cujas populações não estão concentradas na Europa, mas que aí possuem um estatuto de conservação desfavorável). Potencialmente pode ocorrer o rolieiro *Coracias garrulus*, espécie Criticamente em Perigo de extinção, que integra o Anexo I da DA e SPEC 2 (Espécies que ocorrem principalmente na Europa e que aí possuem um estatuto de conservação desfavorável).

A comunidade de aves invernantes é também de bastante relevo e diversificada, sendo de realçar a ocorrência de tarambola-dourada *Pluvialis apricaria* (Anexo I da DA), de abibe *Vanellus vanellus*, SPEC 3. É uma área de ocorrência regular de aves de presa invernantes como o milhafre-real *Milvus milvus*, o tartaranhão-cinzentos *Circus cyaneus*, espécies Vulneráveis, do Anexo I da DA, a primeira SPEC 2 e a segunda SPEC 3.

Salientam-se os casos de algumas espécies de ocorrência frequente no nosso país e particularmente nesta região, mas com situações vulneráveis à escala internacional. É o caso da cegonha-branca *Ciconia ciconia*, integrante do Anexo I da DA e SPEC 2, que reflecte o forte declínio que sofreu em termos europeus, apesar de se encontrar estável ou em recuperação no território europeu, ainda apresenta estatuto “Depauperada” (*BirdLife International*, 2004) por a sua situação ainda se encontrar longe da anterior ao decréscimo acentuado de 1970-90. Assim, apesar de bastante comum no sul de Portugal, é uma espécie sensível. Nesta perspectiva inclui-se o pintarroxo-comum *Carduelis cannabina* e o trigueirão *Emberiza calandra*, espécies detentoras de SPEC 2, o picanço-barreteiro *Lanius senator*, Quase ameaçado, e SPEC 2, e o chasco-ruivo *Oenanthe hispanica*, Vulnerável e SPEC 2. São SPEC 3 o abelharuco *Merops apiaster*, a poupa *Upupa epops*, as cotovias *Galerida* sp. também no Anexo I da DA, andorinhas *Hirundo rustica* e *Delichon urbica*, o picanço-real *Lanius meridionalis*, a codorniz *Coturnix coturnix* e a petinha-dos-campos *Anthus campestris*.

Das aves de rapina que frequentam a área de projecto como território de caça, para além das já mencionadas, salienta-se ainda o facto de praticamente todas constituírem a nível global SPEC 3 e ao nível europeu estarem no Anexo I da DA, como é o caso do Peneireiro-cinzentos *Elanus caeruleus*, da águia-cobreira *Circus gallicus* e da águia-calçada *Hieraaetus pennatus*, consideradas Quase ameaçadas, ou do milhafre-preto *Milvus migrans* e do peneireiro-vulgar *Falco tinnunculus* (esta última SPEC 3, mas não integrando o anexo supracitado da DA). A coruja-das-torres *Tyto alba* e o mocho-galego *Athene noctua* também correspondem a uma situação de SPEC 3.

No que respeita aos biótopos presentes, a utilização das pastagens não difere muito da utilização da ribeira do Regedouro em termos de avifauna. Tal prende-se com o facto de a ribeira consistir numa linha simples no terreno, sem vegetação de margem que a diferencie, acabando por ser utilizada de forma praticamente conjunta.

Foram referidas no Quadro de Elenco de Avifauna um diversificado conjunto de espécies aquáticas. Estas espécies podem observar-se muito próximo da área de projecto em açudes que distam cerca de 3 a 5 km do Monte do Marnel. Estas espécies, apesar de não terem ocorrência actual no troço em análise da ribeira do Regedouro, são referidas pela sua proximidade e pela natureza do projecto proposto de criação de uma barragem. Destaca-se a ocorrência de 10 espécies aquáticas, 5 das quais com estatuto de ameaça nacional (ICN 2006) ou internacional (*BirdLife* 2004), o colhereiro *Platalea leucorodia*, o pato-de-bico-vermelho

Netta rufina, a frisada *Anas strepera*, o pato-trombeteiro *Anas clypeata* e o zarro *Aythya ferina*.

Apesar do Quadro incluir um número relativamente elevado de espécies em eucaliptal, este número consiste numa utilização de passagem pela maior parte das espécies. Os eucaliptos proporcionam reduzidas condições para a nidificação de aves, pelo que não conseguem albergar comunidades diversificadas como as árvores autóctones. Contudo, salienta-se a importância que apresentam para aves de rapina, pois a altura geralmente elevada destas árvores fornece um bom ponto de observação em redor, e algumas destas espécies chegam aqui a construir os seus ninhos. O facto de as manchas serem de pequena dimensão é também favorável à ocorrência das espécies, pois representa apenas o aspecto funcional de orla, muito mais interessante para a avifauna que uma grande mancha florestal alótone, onde não iriam encontrar condições de abrigo no seu interior.

Os morouços são considerados de forma integrada na pastagem natural, uma vez que em termos de avifauna não funcionam como um habitat por si só. Contudo favorecem especialmente a presença de algumas espécies como o mocho-galego *Athene noctua*, coruja-das-torres *Tyto-alba*, andorinhas *Hirundo sp.*, estorninho-preto *Sturnus unicolor* e rabirruivo-preto *Phoenicurus ochruros* entre outras.

Em resumo, a zona de projecto enquadra-se numa área de elevada importância para as ornitocenoses, sobretudo para as aves estepárias. A estepe cerealífera constitui o biótopo dominante, acentuando esta vantagem.

3.3.3.2.4. Mamíferos

Foi considerada a ocorrência potencial de 26 espécies de mamíferos (Quadro IV do ANEXO III da Fauna). No entanto, destas espécies, coelho-bravo *Oryctolagus cuniculus*, a lebre *Lepus capensis* e os micromamíferos (ratos e musaranhos) serão as espécies mais bem adaptadas à estepe cerealífera e mais abundantes na área de projecto. As restantes espécies foram incluídas terem confirmação na envolvente, onde encontram habitats mais adequados, mas, por possuírem a capacidade de percorrer elevadas distâncias e atravessar ou utilizar esporadicamente habitats sub-ótimos, tornam-se também de ocorrência possível na área de projecto, sendo este o caso dos morcegos e dos mamíferos de médio e grande porte.

Esta questão prende-se com o facto de as pastagens constituírem um biótopo muito aberto que deixa as espécies muito expostas. A ausência de vegetação ao longo da ribeira do Regedouro acentua este aspecto. A ocorrência de inúmeros morouços, contudo, fornece pontos de abrigo que favorecem a presença de espécies de médio porte como a doninha *Mustela nivalis*, o toirão *M. putorius* e a fuinha *Martes foina*. A raposa *Vulpes vulpes* e o javali *Sus scrofa* terão ocorrência esporádica, utilizando este habitat enquanto passagem entre áreas de montado

envolventes. As pequenas manchas de eucalipto, apesar de não possuírem subcoberto, fornecem pontos de apoio ao longo das deslocações.

Este sistema agrícola é favorável à presença de coelho-bravo *Oryctolagus cuniculus* e lebre *Lepus granatensis*. O coelho actualmente reveste-se de especial interesse para a conservação, dado ter vindo a apresentar uma acentuada perda de efectivo populacional, para a qual muito contribuíram as doenças da Mixomatose e a Doença Hemorrágica Viral, tendo assumido um estatuto de Quase ameaçado (ICN 2005). Estas espécies apresentam elevada importância ecológica, no sentido em que constituem peças-chaves na cadeia trófica mediterrânica, com papel de presas preferenciais de mamíferos carnívoros e aves de rapina.

Relativamente aos morcegos, salienta-se a proximidade, a 15 km, do Abrigo de Montemor-o-Novo I, um abrigo de importância nacional reconhecida (Palmeirim & Rodrigues 1992), devido, com importância destacada, ao morcego-rato-grande *Myotis myotis* (em criação e hibernação) e para o morcego-de-ferradura-mourisco *Rhinolophus mehelyi* (na hibernação). Este abrigo é ainda utilizado por indivíduos de morcego-de-peluche *Miniopterus schreibersii*, morcego-de-ferradura-grande *R. ferrumequinum*, morcego-de-ferradura-pequeno *R. hipposideros* e morcego-de-ferradura-mediterrânico *R. euryale*.

Estas espécies, todas com estatutos de ameaça e proteção reconhecidos (ICN 2005), frequentam essencialmente habitats florestais autótones que ocorrem na serra de Monfurado na envolvente dos abrigos aí conhecidos, características que não se reflectem na área de projecto, onde não devem encontrar condições adequadas à sua presença. No entanto, dada a grande proximidade do abrigo relativamente à capacidade de deslocação destas espécies, e a possibilidade de ocorrerem ocasionalmente em terrenos abertos, a sua presença não deixa de ser potencial. Destaca-se o morcego-de-ferradura-pequeno, que alterna os habitats referidos com pastagens, e que se encontra representado num maior número de pontos na envolvente nos Sítios de Monfurado e de Cabrela. Esta espécie considerada Vulnerável será, das referidas, a de ocorrência mais provável na Herdade do Marnel.

As restantes espécies de quiróteros identificadas, morcego-hortelão *Eptesicus serotinus*, morcego-orelhudo cinzento *Plecotus austriacus* e morcego-rabudo *Tadarida teniotis* ocorrem em habitats diversificados, incluindo zonas abertas. Estas espécies não são consideradas ameaçadas em Portugal, mas salienta-se o interesse para a conservação, através da inclusão no Anexo IV da Directiva Habitats.

Das características apresentadas resulta uma comunidade de mamíferos de interesse médio-baixo, com um reduzido número de espécies com ocorrência efetiva nos habitats disponíveis e que não apresenta destacado interesse de conservação. A riqueza específica potencial da área advém sobretudo da proximidade de habitats mais adequados ao grupo, mas que não são de forma nenhuma adjacentes à área de inserção do Projecto.

3.3.3.2.3. Valorização dos biótopos

O biótopo que caracteriza realmente a área proposta à implementação da Barragem do Marnel é o de pastagem extensiva. Esta área, que pode sofrer rotações com a produção cerealífera, conduziu ao desenvolvimento de um grupo de utilizadores muito especializados no seu aproveitamento, as aves estepárias. Exatamente por estarem tão dependentes deste habitat, as aves estepárias apresentam elevado estatuto de ameaça em termos globais.

A origem antropogénica deste biótopo faz com que nem todos os grupos faunísticos tenham conseguido obter o mesmo grau de especialização. A ausência de vegetação alta deixa os animais de médio e grande porte muito expostos, pelo que evitam este biótopo sem ser em incursões de caça ou de passagem. Contudo, as pastagens promovem a presença de répteis e de micromamíferos, que constituem espécies-presa para aves de rapina, algumas destas também com destacado interesse para a conservação.

Pela importância que detém para a conservação de avifauna, correspondendo Portugal a um local estratégico para defender estes habitats em termos globais, este biótopo é considerado de elevada importância.

Os morouços de pedra foram considerados à parte, de forma a concretizar melhor um micro-habitat utilizado pela fauna, porém, em termos gerais, devem ser considerados como fazendo parte das pastagens extensivas, sendo um aspecto dentro deste. A sua cartografia individual não se justifica. Correspondem a pontos de abrigo essenciais para a fixação de espécies de répteis e de mamíferos. Adicionalmente também favorecem a presença de espécies de anfíbios e de algumas espécies de aves, como passeriformes e as rapinas noturnas. A importância do abrigo fornecido por estas áreas é acrescido por, na sua envolvente, praticamente não ocorrerem refúgios naturais.

A sua presença é portanto relevante no enriquecimento da riqueza faunística local, apesar de não se prender directamente com espécies de elevado interesse para a conservação. Mas, indirectamente, o facto de favorecerem as comunidades de espécies-presa favorece a presença de espécies do topo da cadeia alimentar como as aves de rapina. A sua importância para a fauna é média-alta.

A linha de água cujo aproveitamento se propõe para a Barragem do Marnel, é uma linha de carácter torrencial que se encontra actualmente bastante degradada na área de inserção do Projecto. A linha de água não apresenta vegetação ripícola e apresenta elevada erosão de margens, com reduzido interesse para a fauna em relação ao seu potencial. Mas salienta-se a importância que a disponibilidade de água apresenta, particularmente para as comunidades de anfíbios, aves e mamíferos, sobretudo num habitat essencialmente árido. É por isso considerada de interesse médio-baixo na avaliação global.

As manchas de eucalipto pontuam de forma dispersa a paisagem aberta. Constituem pontos de apoio para a presença de aves e de mamíferos. No entanto, a reduzida dimensão destas manchas, o baixo grau de naturalidade que lhes está associado, uma vez que, sendo constituídas por espécies arbóreas introduzidas que não apresentam cavidades nos troncos, dificultam a existência de fauna local que lhes esteja bem adaptada, e que a ausência de subcoberto acentua a dificuldade de abrigo para a fauna. O seu valor é considerado, em geral, reduzido, mas salienta-se que apresentam, como função mais relevante, as árvores altas que podem servir de apoio a aves de rapina, a partir das quais perscrutam os terrenos abertos envolventes.

3.3.4. PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

3.3.4.1. Metodologia

O Estudo de Impacte Ambiental – descritor Património – para a construção da Barragem do Marnel teve início com a realização prévia de uma pesquisa bibliográfica, à qual se seguiu um reconhecimento físico do local e a prospecção sistemática do terreno.

No decorrer da fase de pesquisa bibliográfica, o trabalho foi dirigido para a recolha de elementos referentes ao contexto histórico e geográfico da região na qual se insere a infraestrutura em análise, e para a identificação de eventuais sítios arqueológicos ou elementos arquitectónicos a confirmar durante a fase de trabalho de campo. Para este efeito, além das publicações, foram consultadas *online* as bases de dados referência para o património arqueológico, arquitectónico e património classificado, como sejam a da Direcção Geral do Património Cultural (<http://www.igespar.pt>), do Portal do Arqueólogo (<http://arqueologia.igespar.pt/>), do Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana (<http://www.monumentos.pt>) e das Bases de Dados do Património Arqueológico da Câmara Municipal de Évora⁵.

Relativamente ao trabalho de campo, foi realizada a prospecção sistemática na área de implantação dos pivôs de rega e respectiva zona a regar, bem como da área correspondente à albufeira (Figura 42). Este procedimento consiste na observação directa do terreno, que deverá ser percorrido de forma sistemática, seguindo o método de *field walking*, auxiliado pela leitura da Carta Militar de Portugal (CMP) (esc. 1:25.000), folha nº 470, bem como do ortofotomapa, com implantação dos elementos a construir, para melhor orientação.

Durante este trabalho, verificou-se que a visibilidade dos solos era muito boa (ver ANEXO IV). A vegetação era rasteira, visto que o pasto serve para alimento dos animais que ali se encontram. O relevo pouco acentuado também auxiliou a progressão no terreno.

Sempre que justificado, procedeu-se ao registo fotográfico das ocorrências patrimoniais identificadas e descrição das mesmas quanto à sua caracterização, implantação, estado de conservação, etc.

Na última fase do trabalho, toda a informação recolhida, e desde que pertinente para o objectivo final do presente relatório, foi coligida e sistematizada, designadamente através da implantação de todos os elementos de interesse patrimonial sobre carta topográfica.

⁵ Agradecemos a disponibilidade demonstrada pelo arqueólogo municipal, Panagiotis Sarantopoulos, que nos facilitou o acesso a estes dados, na Base de Dados SIG da Câmara Municipal de Évora.

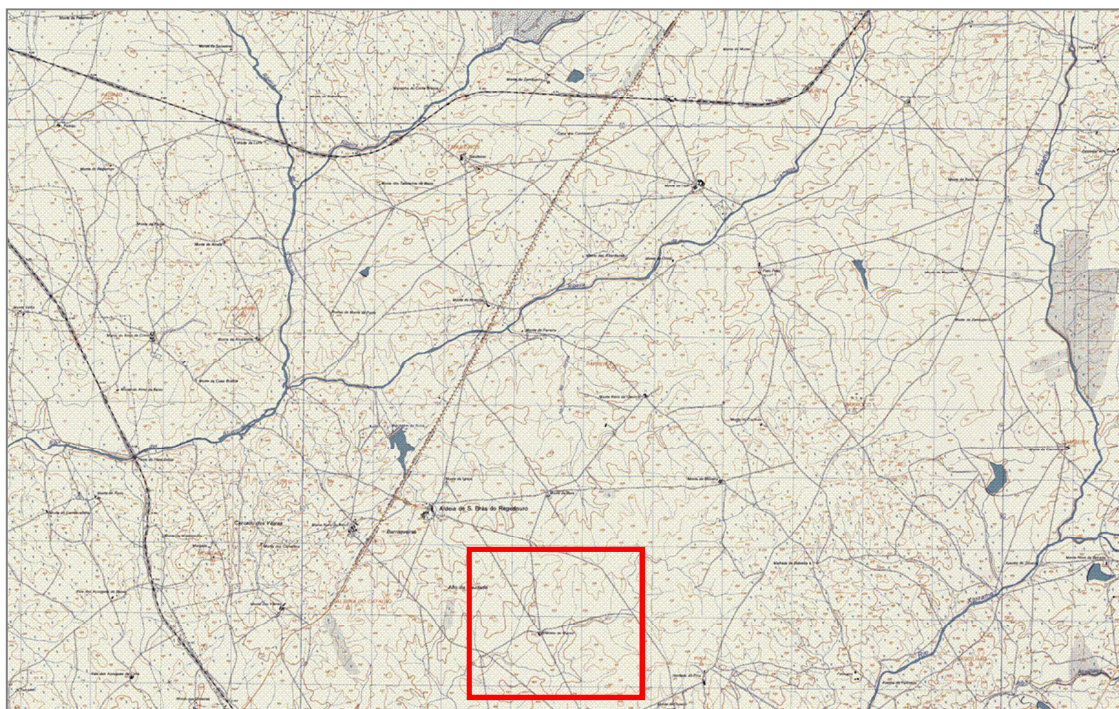


Figura 42. Localização da área da barragem - Excerto da Carta Militar de Portugal, Esc. 1/25.000, folha 470.

3.3.4.2. Identificação e caracterização

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) em causa foi realizado numa área situada na freguesia de Nossa Senhora da Tourega, lugar de S. Brás do Regedouro. Esta freguesia insere-se no concelho de Évora, cidade que também é sede de distrito.

Évora é sede de um município com 1.307,04 km² de área e subdividido em 19 freguesias. O concelho é limitado a norte pelo município de Arraiolos, a nordeste por Estremoz, a leste por Redondo, a sul por Portel, a oeste por Montemor-o-Novo e a sudoeste por Viana do Alentejo.

Geologicamente, esta área faz parte de um afloramento, que se estende para além de Montemor-o-Novo, de rochas ígneas de composição monzogranito–granodiorítica que se encontram associadas ao maciço eruptivo de São Manços. Deste maciço fazem parte os gnaisses de composição tonalítica, de grão médio, constituídos essencialmente por quartzo, plagioclase, biotite e hornblenda verde. A leste da cidade de Évora, aos gnaisses sucede-se a Formação dos “Xistos de Moura”, que é constituída por xistos quartzo-feldespáticos, micaxistos com abundante quartzo de exsudação e anfibolitos com intercalações subordinadas de micaxistos.

A região de Évora é bastante rica em vestígios de ocupação humana desde o Paleolítico Superior. No Neolítico foi palco de grandes movimentações humanas testemunhadas por

centenas de monumentos megalíticos. Mas o grande esplendor de toda esta região é, sem dúvida, a cidade de Évora.

3.3.4.2.1.Nossa Senhora da Tourega

A área ocupada pela actual freguesia de Nossa Senhora da Tourega tem vestígios de ocupação que remontam ao Neolítico. São particularmente elucidativos o conjunto megalítico da Herdade dos Álamos, as antas da Herdade do Barrocal e a antas da Herdade da Mitra.

Alguns investigadores veem no teónimo indígena *Turibrici* (também presente na zona de Mérida), a origem do topónimo “Tourega”. O elemento que maior destaque merece é a *Villa Romana* de Tourega. Pelo menos desde o século XVI que existem referências a achados romanos, na igreja e imediações (Grilo 1995, p. 155). Em 1540, a mando do Bispo de Évora, André de Resende deslocou-se à povoação para analisar a epígrafe de Calpúrnia Sabina, dedicada ao seu marido e filhos (Encarnação 1984, pp. 456-458, inscrição n.º 382). Nas várias campanhas de intervenção detectaram-se diversos vestígios correspondentes a termas. Detectaram-se várias salas e tanques de banhos frios (*frigidarium*) e quentes (*caldarium*) com as respectivas fornalhas, sistemas de aquecimento (*praefurnium*) e um grande tanque que serviria de reservatório de água (Pinto *et al.* 1997, pp. 73-79). A existência de duas zonas aquecidas indica que se trata de umas termas duplas com partes separadas para homens e mulheres. A cronologia abrange o Alto e o Baixo-império (séc. I a IV). Classificado como Sítio de Interesse Público (Portaria n.º 740-CR/2012, DR, 2.ª série, n.º 248 (suplemento), de 24-12-2012). Não muito longe da actual povoação, passava a via romana que ligava *Ebora* a *Salacia*.

3.3.4.2.2.S. Brás do Regedouro

Antiga freguesia rural do concelho de Évora, foi incorporada na freguesia de Nossa Senhora da Tourega em 1936. Tem como elementos de destaque a antiga Igreja Paroquial e a Ponte de S. Brás do Regedouro (ou Ponte dos Ruivos).

A Igreja de S. Brás do Regedouro data do século XVI. Trata-se de uma construção singular, de planta rectangular composta de alpendre de três arcos, com contrafortes, decorada na testeira da capela-mor por um campanário com sineta e pináculos de alvenaria. A sua nave encontra-se revestida por azulejos monocromáticos, sendo que o presbíteiro possui azulejos policromáticos do século XVII, marcando certamente uma remodelação que o edifício sofreu, em período barroco (Grilo 1995, p. 154).

A ponte de S. Brás do Regedouro situa-se a 3 km da povoação com o mesmo nome, sobre a Ribeira de Peramanca, próxima da Herdade dos Ruivos. Estrutura viária, datada de finais do

século XV, tem cerca de 40 m de comprimento por 4,65 de largura. É composta por dois arcos de volta perfeita, que se apoiam num talha-mar. O tabuleiro ainda conserva restos da calçada original e encontra-se protegido por duas guardas altas. Classificada como Monumento de Interesse Público (Portaria n.º 504/2011, DR, 2.ª Série, n.º 76, de 18-04-2011).

3.3.4.2.3. Área do Projecto

Relativamente à área ocupada pelo Projecto, a mesma caracteriza-se, na sua maioria, por se tratar de uma zona de várzea, inundável no Inverno, quando a Ribeira do Regedor ultrapassa as suas margens actuais, inundando uma área considerável, segundo informação oral recolhida junto do senhor José Vicente, caseiro do Monte do Marnel, que ali trabalha há mais de 20 anos.

O único local elevado corresponde à plataforma onde se encontra a estrutura de exploração agrícola (Monte do Marnel). Os terrenos são utilizados, em exclusivo, para o pastoreio de gado bovino. Em tempos, esta zona serviu para a agricultura, facto atestado pela presença de moroiços, que pontuam a paisagem. Trata-se de pedras (granitóides), recolhidos durante a lavoura, e amontoadas em locais específicos, de modo a não danificar os arados. Observados estes aglomerados pétreos, não foi identificado nenhum elemento que pudesse pertencer a uma construção anterior.

Esta zona possui pouca vegetação, destacando-se apenas uma área que contém um reduzido número de eucaliptos (*Eucalyptus Globulus*).

Na consulta efectuada ao Portal do Arqueólogo (<http://arqueologia.igespar.pt>), verifica-se que existe a referência a um sítio denominado Anta do Marnel (CNS 1864). Implantadas as suas coordenadas, verificou-se que o sítio se encontrava fora da área a afectar pela obra. Ainda assim, julgou-se pertinente que o sítio fosse implantado na cartografia da obra.

Durante os trabalhos de prospecção não foi possível relocalizar o supracitado monumento no local indicado pelas coordenadas. Trata-se de uma área arborizada, com afloramentos rochosos. Existem algumas pedras que foram recolhidas durante a lavoura e ali depositadas.

Questionado o Sr. Eng.º Luís Capoulas (arrendatário do Monte do Marnel), refere desconhecer a existência de uma anta naquele local. A consulta da Base de Dados do Património Arqueológico da Câmara Municipal de Évora confirmou as coordenadas fornecidas pelo Portal do Arqueólogo. Porém, no inventário não era feita nenhuma descrição do monumento nem existiam fotografias do mesmo. A única referência dizia respeito à base cartográfica utilizada para localizar o sítio, uma carta 1:50.000. Assim, admitindo a possível existência do sítio, o mesmo estará localizado em local próximo, mas não no local referido nas bases de dados consultadas, admitindo-se a possibilidade de erro face à cartografia

utilizada. Existe ainda a hipótese do monumento ter sido destruído ou mesmo entulhado, visto que passaram dez anos desde a localização do sítio.

3.4. PLANEAMENTO

3.4.1. PAISAGEM

3.4.1.1. Metodologia

O presente trabalho reflecte a abordagem analítica efectuada em relação à caracterização da situação de referência da área de estudo do descritor paisagem referente ao Projecto da Barragem do Marnel a instalar na Freguesia de Nossa Senhora da Tourega (Figura 43). A área de estudo, correspondente a um *buffer* de 3.000 m em redor do plano de água da barragem, encontra-se totalmente integrada no concelho de Évora, totalizando cerca de 4942,68 ha.

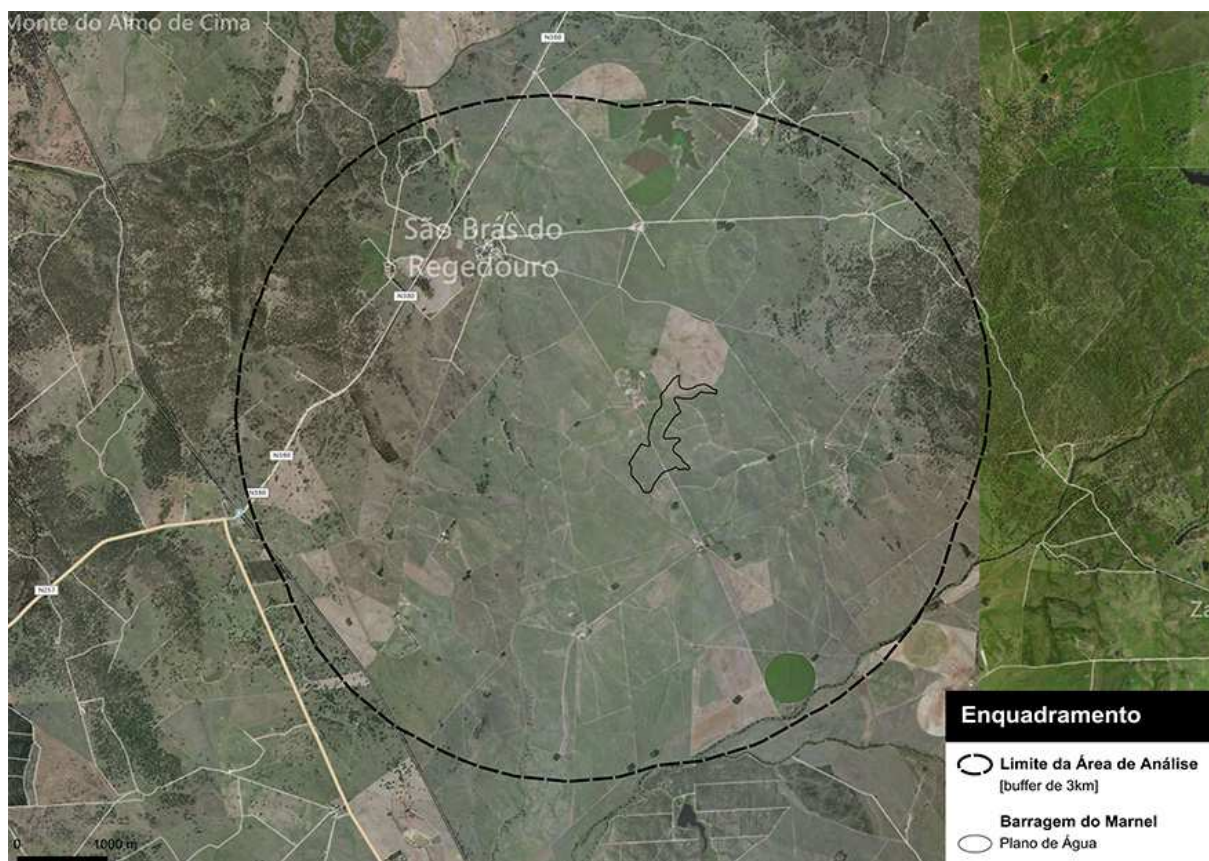


Figura 43. Enquadramento da área de estudo para o descritor Paisagem.

Os procedimentos adoptados na elaboração deste estudo conjugam abordagens metodológicas distintas que se interceptam numa avaliação final. A primeira abordagem efectuada, de natureza mais empírica, corresponde a um conjunto de procedimentos que recorrem a uma avaliação sensitiva baseada na experiência *in situ* do local em estudo. A segunda abordagem, de cariz mais sistematizado, corresponde a um processo de análise espacial em ambiente SIG,

onde a construção do modelo digital do terreno possibilita derivações analíticas, como a análise de visibilidade, que permite a formulação de cenários prospectivos relativamente à implantação das futuras infraestruturas tanto a nível do impacte visual que lhes estará associado, como das potencialidades em termos de abrangência visual de um determinado ponto de observação.

O estudo de paisagem agora apresentado é constituído pela descrição dos seguintes aspectos:

- Abordagem conceptual à paisagem.
- Descrição da situação de referência:
 - Enquadramento regional e local da área de intervenção.
 - Identificação e caracterização das unidades de paisagem presentes na área de implantação do Projecto.
 - Avaliação da sensibilidade visual.
 - Análise de visibilidade do Projecto e consequente avaliação de impactes.

3.4.1.2. Abordagem conceptual

Desde os conceitos mais amplos aos de maior precisão, de maior grau de definição, a concepção de paisagem varia consoante o nível de aproximação efectuada aos seus mais variados elementos. Uma primeira observação da paisagem, quer directa quer através das mais variadas representações, revela um mosaico mais ou menos ordenado onde se vislumbram inúmeras formas e cores. Por outro lado, se aquela se realizar com um maior nível de pormenor, os elementos constituintes do mosaico começam a diferenciar-se, revelando uma complexa organização, bem como uma extrema dinâmica de mudança.

Numa qualquer paisagem, todo e qualquer elemento individualizado, num determinado nível de análise, pode tornar-se alvo de um estudo detalhado, no entanto, um estudo mais abrangente corresponderá ao entendimento do todo em que esses elementos parcelares se inserem, possibilitando a intelecção da estrutura e funcionamento conjunto do mosaico.

Neste âmbito, qualquer abordagem efectuada à paisagem poderá ser alvo de diferentes linhas de especialização, desde a perspectiva histórica – passando pela explicação científica de toda a dinâmica que se lhe associa – até à apreciação puramente estética, e em que todas constituem aproximações válidas ao que se pode denominar estudo da paisagem global (Figura 44).

Actualmente, a paisagem reflecte o registo acumulado da evolução biofísica e da história das culturas precedentes, assentando a sua concepção na expressão da interacção espacial e temporal do indivíduo com o meio, representando o produto da interacção entre os elementos

abióticos de potencial ecológico – como o clima, a geologia e o relevo – os elementos bióticos, que congregam a exploração biológica do espaço – constituída pela vegetação, fauna e o solo, considerado como um elemento vivo – e o Homem, agente explorador e transformador do espaço, como esquematizado na Figura 44. Factores como o uso do solo, a estrutura da propriedade e a tipologia de povoamento, consideram-se como reflexo da interferência humana na construção da paisagem, ainda que, muitas vezes, sejam fortemente condicionados pelas anteriores variáveis.

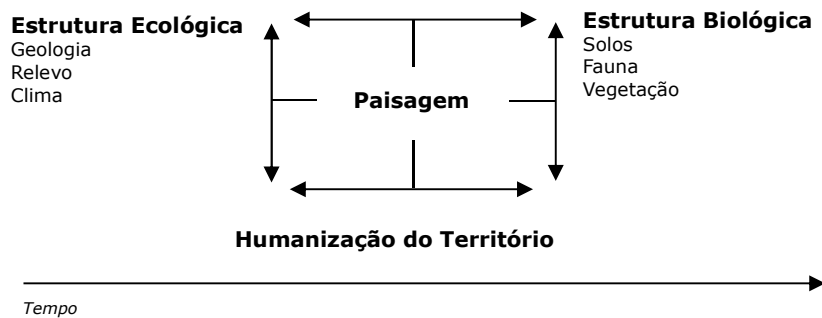


Figura 44. Abordagem Conceptual à Paisagem.

No que se refere aos impactes associados à implantação de novas infra-estruturas, a sua influência na paisagem revela-se como algo de subjectivo, uma vez que o maior impacte se situa na esfera visual, sendo, por vezes, associado a conceitos de estética meramente pessoais. Na base deste pressuposto encontra-se uma acepção pictórica que, por diversas vezes ao longo da história, se situou no cerne da definição do conceito de paisagem, variando este de acordo com as diferentes perspectivas de quem a pinta. O significado pictórico da paisagem continua, ainda, a situar-se na base de muitas definições, referindo esta como a imagem que representa a vista de um sector natural, o mesmo sucedendo com o significado físico do território, enquadrando a paisagem apenas como o relevo de uma região, produzido ou modificado por forças geológicas. A avaliação subjectiva que se associa à paisagem e, em particular, aos diversos equipamentos que, cada vez mais, nela marcam presença, acaba, também, por reflectir tanto a complexidade como a parcialidade que a definição do conceito de paisagem continua a suscitar.

3.4.1.3. Identificação e caracterização

O conceito de unidade de paisagem representa uma aproximação conceptual à paisagem, por sugerir uma porção perceptível do espaço, ou seja, uma área concreta, descritível, analisável e projectável. A definição de unidades homogéneas de paisagem constitui, por si só, um apropriado meio de diagnóstico ambiental, bem como um documento geográfico ímpar, podendo ser aplicado em diferentes escalas e níveis de percepção, como ao nível local,

regional ou nacional, revelando-se um instrumento prático e tático face à sustentabilidade do desenvolvimento.

As unidades de paisagem adoptadas na caracterização do presente estudo correspondem às incluídas no estudo de identificação e caracterização de unidades de paisagem em Portugal continental da autoria do Prof. Alexandre Cancela d'Abreu, da Prof. Teresa Pinto Correia e da Arq.^a Paisagista Rosário Oliveira. Sendo um estudo de alcance nacional, a metodologia nele efectuada possibilita um reconhecimento bastante pormenorizado do território, que, apesar de elaborado numa escala de maior abrangência, permite, contudo, a extrapolação de alguns valores cruciais para a caracterização da área agora em análise.

Para se proceder à análise e caracterização da paisagem correspondente à área de estudo do Projecto para a Barragem do Marnel, optou-se por definir dois níveis de análise. O primeiro corresponde a uma caracterização efectuada a um nível regional, e o segundo reporta-se a uma análise coincidente com a bacia de influência visual do Projecto, correspondente a uma área de 3 km em redor dos novos elementos do Projecto.

3.4.1.3.1.Contexto regional

Inserindo-se no concelho de Évora (freguesia de Nossa Senhora da Tourega), a área de estudo encontra-se plenamente integrada nas Unidades de Paisagem 97, 104 e 107, correspondentes à “Montados da Bacia do Sado”, à “Campos Abertos de Évora” e “Terras de Amareleja-Mourão”, respectivamente. A seguir descrevem-se as unidades de paisagem que interceptam a área de estudo, sendo o seu enquadramento apresentado na Figura 45.

Unidade de Paisagem 97 – Montados da Bacia do Sado

“Ao relevo relativamente ondulado associa-se o predomínio dos montados (de azinho, sobro e misto) com densidades variáveis – mais fechados e com matos nas zonas mais declivosas e vales mais encaixados; mais abertos nas zonas menos declivosas. Estas últimas, frequentemente em situações mais elevadas (“planaltos”), estão ocupadas por sistemas arvenses de sequeiro e pastagens (por vezes sobreiros ou azinheiras dispersas), por pequenas manchas de regadio, bem como por algumas reduzidas e dispersas manchas de olivais e policultura, associadas aos assentos de lavoura e às aldeias existentes. Tem-se assistido, nos últimos decénios, à plantação de eucaliptos um pouco por toda a unidade, mas em manchas que, por enquanto, não ocupam grandes superfícies contínuas. Esta unidade estabelece a transição do interior alentejano para o litoral, confina com diversas paisagens, distinguindo-se claramente das que se encontram a oeste (areias da Bacia Sedimentar do Sado). Trata-se de uma unidade de paisagem relativamente pouco povoada, dominando os centros urbanos concentrados e de pequena dimensão, onde se mantêm, no geral, as características da

arquitectura tradicional alentejana. Algumas aldeias são concentradas e contidas (Torrão) enquanto outros povoados, com origem em foros, são bastantes dispersos, sem um centro bem definido, como é o caso de Foros dos Baldios e Barrancão. Destaca-se a vila das Alcáçovas, pela sua dimensão e pelo património que integra.

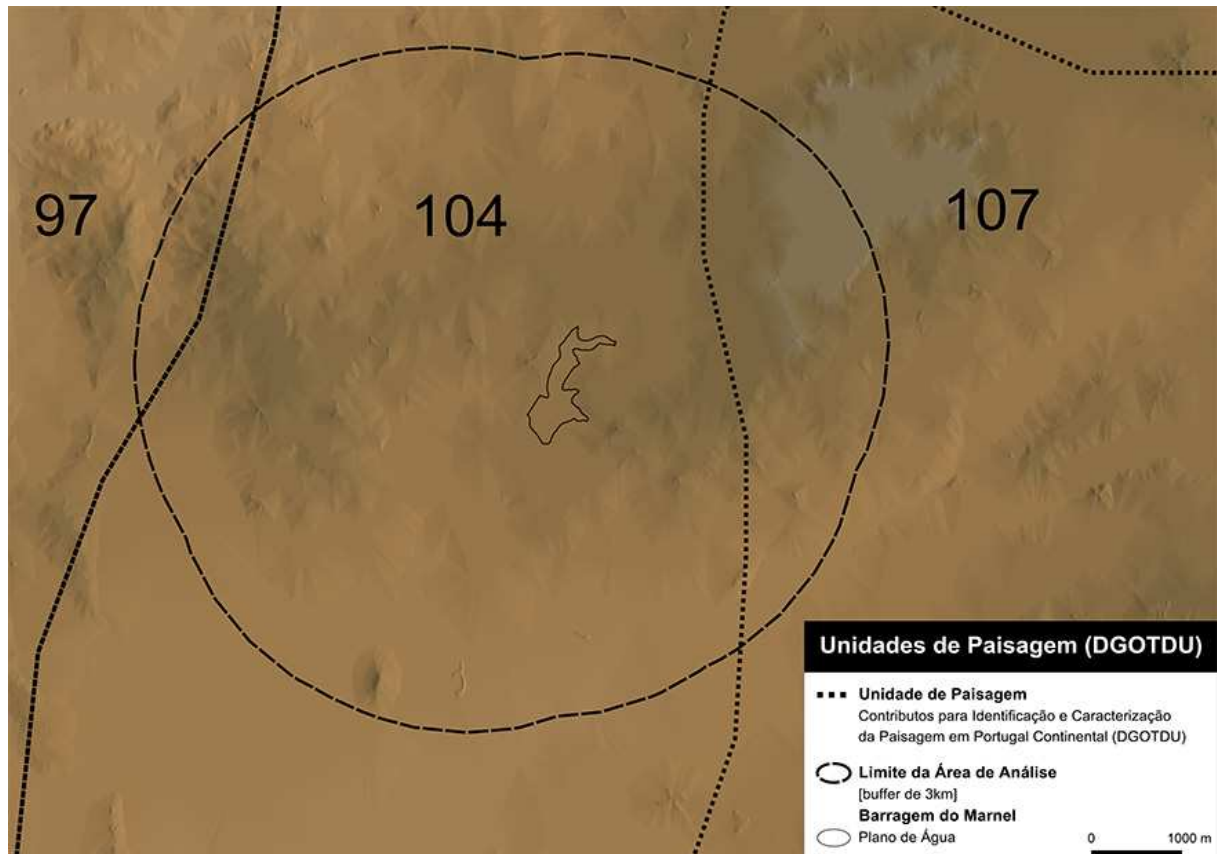


Figura 45. Unidades de Paisagem em Portugal Continental (DGOTDU).

Grande parte dos montes isolados, que se encontram dispersos por toda a unidade, estão abandonados, verificando-se recentemente a recuperação de alguns para segunda habitação.

No rio Xarrama, na ribeira das Alcáçovas e noutras linhas de água da unidade encontram-se troços de galerias ripícolas bem desenvolvidas, constituindo nesses casos elementos lineares estruturantes da paisagem. A nordeste da unidade, na zona de Alcáçovas-Escoural começa a sentir-se a presença da serra de Monfurado – os montados adensam-se, os granitóides alternam com os xistos e por vezes afloram à superfície. Na zona do Torrão pressente-se a influência marítima e a proximidade da “Charneca do Sado”, anunciada por pinheiros mansos que ladeiam a estrada, mesmo antes de se chegar àquela aldeia. Aqui, a paisagem torna-se um pouco mais aberta, com um ondulado suave, onde dominam as pastagens e algum montado de azinho. (...)

Nas encostas acentuadamente declivosas existem azinhais e medronhais, com matos densos onde domina a esteva e o rosmaninho. Estas manchas de vegetação apresentam-se bem conservadas e constituem o habitat do lince ibérico, de que há notícia de observações nesta unidade. (...)

Sendo uma unidade de paisagem com um carácter que se associa facilmente ao Alentejo, apresenta-se com uma identidade média, sem características que permitam considerá-la como rara.

Actualmente verifica-se uma muito razoável coerência de usos (quer relativamente às características biofísicas presentes, como em termos de diversidade e complementaridade de utilização de solo), mas a tendência para a expansão das plantações de eucalipto ou para um crescente abandono das actividades do sector primário poderá comprometer a sustentabilidade desta unidade de paisagem.

A “riqueza biológica” presente será média a elevada, tendo em conta a dominância de montados e de matos densos em alguns vales, onde se admite a ocorrência do lince ibérico. Associadas a esta unidade de paisagem estarão, tal como se passa noutras unidades com carácter semelhante, sensações de calma e tranquilidade, por vezes até de algum isolamento quando a presença de povoados é mais escassa ou inexistente; em alguns locais um pouco mais altos ou mais abertos, é forte a sensação de amplitude dos espaços e domínio de horizontes longínquos. (...)” (Cancela d’Abreu et al. 2004: Vol IV, 261-264).

Unidade 104 – Campos Abertos de Évora

“Unidade bastante homogénea, aberta e desafogada, com domínio da horizontalidade, uma vez que é plana ou muito suavemente ondulada, quase totalmente ocupada por pastagens e sistemas arvenses de sequeiro. A vegetação arbórea é muito rarefeita ou mesmo inexistente em extensas superfícies. A maior parte das linhas de água é quase imperceptível, reduzindo-se a simples valas de drenagem. Encontram-se no entanto algumas galerias ripícolas bastante bem desenvolvidas em alguns troços ao longo do rio Xarrama e ribeiras da Peramanca, das Alcáçovas e da Azambuja, onde nidificam diversas aves. As referidas galerias ripícolas e alguns alinhamentos de árvores ao longo das estradas e caminhos (normalmente eucaliptos) formam estruturas lineares constituídas por elementos verticais que se destacam nesta paisagem aberta e horizontal. Também a presença pontual de maciços de eucaliptos (associados ao abrigo para o gado) surge como excepção e contrastando com a extensa planura revestida por vegetação herbácea.

Ocorrem grandes variações cromáticas na paisagem consoante as épocas do ano, com domínio dos verdes no inverno, o vermelho, o amarelo e o roxo na primavera e os ocre e castanhos no verão, de onde se destaca a cultura de girassol contrastante com os tons mortiços do estio.

Os “montes”, alguns de grandes dimensões e normalmente localizados em situações dominantes, salientam-se de forma clara na paisagem, pelo contraste com a planura (volumes de cor branca) e pela diversidade de tipologias resultante da combinação dos diversos elementos construídos de apoio à exploração agrícola; uma parte destes montes encontram-se degradados ou mesmo abandonados, enquanto outros têm vindo a ser recuperados para novas funcionalidades.

A sudeste de Évora, entre a estrada para Viana do Alentejo e S. Manços, tem-se assistido a alterações significativas do uso dos solo, no geral correspondendo a uma intensificação dos sistemas produtivos, com a introdução do regadio (numerosos pivôs), expansão da vinha, de eucaliptais, de olivais e alguns pinhais mansos. A identidade destas paisagens está muito associada à cidade de Évora, que é visível de uma parte significativa da unidade, particularmente de todos os pontos um pouco mais elevados. O inverso também é verdade, ou seja, a cidade de Évora e principalmente o seu centro histórico, é marcado pela presença desta paisagem plana e aberta a sul, contrastando com as envolventes claramente diferenciadas a nascente, poente e norte. A presença da cidade também se faz sentir nesta unidade de paisagem pela progressiva ocupação com bairros habitacionais, zona industrial, equipamentos e infra-estruturas (aterro sanitário, estação de tratamento de águas residuais, subestação eléctrica, aeródromo, etc.) que, pouco a pouco, têm vindo a destruir o claro contraste cidade-campo existente ainda há poucos anos. É significativa em algumas zonas da unidade o contraste que resulta da presença da serra de Monfurado a norte ou da serra de Portel a sudeste.

A cidade de Évora, a norte desta unidade de paisagem, tem o seu centro histórico localizado numa colina que atinge cerca de 300 m de altitude, espraiando-se as expansões mais recentes em seu redor. A cidade intra-muros, classificada em 1986 pela UNESCO como “Património da Humanidade” pelo seu elevado valor urbanístico e arquitectónico, continua a ser o verdadeiro centro da cidade, local de trabalho, encontro e lazer. (...)

No limite noroeste da unidade surge a albufeira de Nossa Senhora da Tourega também com uma significativa área de regadio. (...) Domina a grande propriedade na restante área da unidade de paisagem, com excepção de algumas pequenas parcelas resultantes de divisão recente. Nesta unidade, este fraccionamento da propriedade não é muito significativo nem tem ainda um reflexo sobre a paisagem, uma vez que a maioria destas parcelas não tem construções nem tem correspondência com alterações significativas no uso do solo. A zona de granitóides a sudoeste de Évora apresenta um bom potencial para as explorações de rochas, quer destinadas à produção de britas, quer de blocos. Já existem algumas pedreiras, algumas delas com dimensão (Monte das Flores), o que provoca impactes directos e indirectos sobre a paisagem.

Esta unidade, pelas suas características de “estepe cerealífera”, apresenta um apreciável número de avifauna com estatuto de conservação desfavorável em Portugal ou na Europa que desempenham um papel de elevada importância na manutenção da biodiversidade regional. Entre os não-passeriformes com nidificação confirmada podem destacar-se a abetarda, o sisão e o cortiçol de barriga negra. (...)

Os restos de estepe cerealífera que ainda subsistem nesta envolvente sul de Évora não são comparáveis com o significado das suas ocorrências no Baixo Alentejo. Em todo o caso trata-se de um bom exemplo de paisagem tipo estepário, fruto de um longo processo de actuação humana, o que lhe confere uma inegável identidade, também associada à presença da cidade de Évora. Não se trata de uma paisagem rara no contexto alentejano, mas pode ser considerada como tal num âmbito mais alargado.

Em termos de coerência de usos, nesta unidade é bem clara uma exagerada extensão e simplificação dos sistemas de produção, que não correspondem às aptidões presentes nem têm em consideração as vantagens da multifuncionalidade. (...)

Quanto à “riqueza biológica”, esta unidade de paisagem assume uma situação muito particular, uma vez que a situações empobrecidas pela acção humana correspondem habitats de espécies com um estatuto de protecção máximo, nomeadamente as aves estepárias.

As características dominantes da paisagem suscitam sensações nem sempre agradáveis, como seja a secura e aridez no pino do verão mas, também, outras normalmente conotadas com uma apreciação positiva, como é o caso da calma, do desafogo e abertura de vistas horizontais, da enorme variação cromática ao longo do ano e do dia (luz). (...)” (Cancela d’Abreu et al. 2004: Vol V, 45-48)

Unidade 107 – Terra de Amareleja-Mourão

“Esta unidade de paisagem é definida por formas de relevo suaves, com usos do solo no geral extensivos e por uma sensação de isolamento, resultante da escassa presença de montes ou aglomerados populacionais. O uso do solo surge com diferentes combinações entre áreas abertas de arvenses ou pastagens, culturas permanentes (olival, vinha), montado de azinho e áreas de matos com diferentes densidades nas zonas mais declivosas e com solos mais degradados. Estes usos distribuem-se diferentemente, constituindo mosaicos distintos mas que mantêm o carácter da paisagem. Os diferentes usos e a relação que estabelecem entre si estão fortemente ligados às características do solo (profundidade, disponibilidade e excesso de água, presença de cálcio), distinguindo-se as situações mais altas e planas (coberturas sedimentares do maciço hercínico com rochas predominantemente detríticas a que correspondem solos mediterrâneos vermelhos para-barros ou pardos para-hidromórficos) das zonas correspondentes às encostas mais declivosas (xistos, com litossolos e solos

mediterrâneos em fase delgada). A cor avermelhada de extensas manchas de solos é especialmente marcante no Outono-Inverno aquando das mobilizações com vista às sementeiras das culturas anuais. As áreas envolventes das principais localidades são dominadas pelo olival, em manchas relativamente extensas, como sucede junto de Mourão, na Granja e na Amareleja; os olivais surgem em manchas mais extensivas a sul da unidade.

O povoamento é concentrado, destacando-se alguns montes isolados, com dimensões apreciáveis e relativamente bem conservados, quebrando a sensação de despovoamento e de isolamento. (...)

A expansão das áreas de olival e de vinha é notória e traduz algum dinamismo (ainda que discreto), no sentido de se encontrarem alternativas viáveis em termos económicos para contrariar a desertificação humana. (...)

Esta unidade de paisagem apresenta-se com uma identidade média, associada às paisagens raianas do Alentejo Central. Também por isso não se trata aqui de paisagens raras ao nível do país ou do Alentejo.

Os usos presentes nestas paisagens têm, no geral, uma distribuição diversificada e coerente com as características biofísicas e humanas. A “riqueza biológica” beneficia da referida coerência de usos e será elevada, especialmente no que se refere às aves (ZPE na faixa mais interior da unidade ao longo da fronteira).

As sensações dominantes serão essencialmente de grande tranquilidade e de largueza, embora com horizontes baixos e ondulados, paisagens iluminadas com uma luz intensa e crua. Alguns observadores poderão sentir estas paisagens como um pouco monótonas, ou até desoladas, devido à extensão dos seus campos abertos e à escassa presença humana. (...)” (Cancela d’Abreu et al. 2004: Vol V, 63-64).

3.4.1.3.2. Avaliação da capacidade paisagística

A paisagem, não sendo apenas considerada como a expressão espacial e visual do território, constitui também um recurso natural escasso e valioso, devendo assumir um ascendente elevado no momento de decisão relativamente à implementação de novas actividades impactantes. Deste modo, é importante a determinação da capacidade paisagística do território, ou seja, determinar a qualidade visual, a potencialidade e a fragilidade de uma paisagem no que respeita ao acolhimento de novas acções antrópicas.

A metodologia implementada no âmbito da análise da componente paisagem para a área de estudo contempla na sua acepção a aferição do impacte visual associado às diferentes unidades visuais de paisagem identificadas à escala do estudo. O resultado cartográfico da

análise possibilita o enquadramento da área de estudo, permitindo uma aferição directa do impacte visual que se lhe associará (Figura 46).

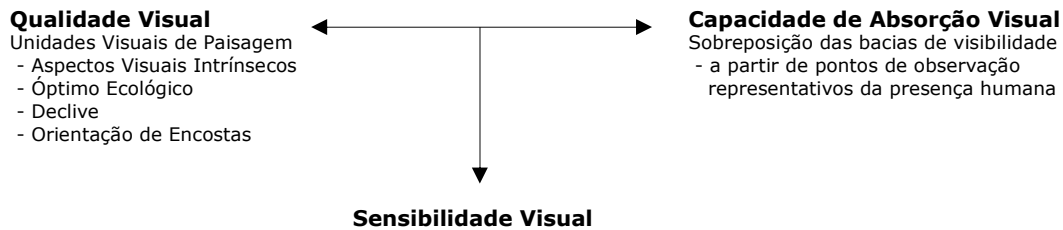


Figura 46. Modelo de Análise da Sensibilidade Visual.

A determinação da capacidade paisagística do território, ou seja, a avaliação da sensibilidade visual, englobando a potencialidade e fragilidade de uma paisagem no que respeita ao acolhimento de novas acções antrópicas, conjuga na sua génese o cruzamento entre a Qualidade Visual das Unidades de Paisagem e a Capacidade de Absorção Visual do Território relativamente a novas intrusões visuais.

3.4.1.3.3. Unidades visuais de paisagem

No âmbito do presente estudo, a qualidade visual é analisada de modo a reflectir a variabilidade espacial introduzida e expressa pelos diferentes elementos componentes da paisagem que determinam valores cénicos distintos – tipos de relevo, uso do solo, valores visuais e intrusões visuais – de modo a que se possa traduzir convenientemente a sua expressão. Constituindo um meio de diagnóstico ambiental, a identificação e caracterização de unidades visuais da paisagem assume-se, deste modo, como um procedimento fundamental para a avaliação da qualidade visual de um território.

Tendo por objectivo a quantificação da qualidade visual, processo iniciado com a análise efectuada *in situ* associada a uma determinada unidade de paisagem, a avaliação é efectuada ao nível dos usos do solo, aumentando a escala da análise e permitindo uma associação mais imediata entre as classes de uso do solo presentes e a expressão visual das mesmas. Esta análise permite reforçar o uso do solo como um aspecto central e determinante na aferição das agregações de carácter visual presentes no território, sobrepondo-se, nomeadamente através da escala da análise e do território, às outras variáveis fisiográficas, permitindo-se, assim, uma associação imediata entre a carta de ocupação do solo e as unidades visuais de paisagem nele presentes. Deste modo, para a persecução do presente estudo, recorreu-se à Carta de Ocupação do Solo de 2007 (COS 2007) elaborada pelo Instituto Geográfico Português (IGP), possuidora de elevado detalhe espacial e temático para o território continental nacional. Como

forma de complementar a informação temática associada ao uso do solo, foi também utilizada a cartografia militar (produzida pelo IgeoE), nomeadamente o levantamento da sua componente hidrográfica, tendo por objectivo a identificação de planos e cursos de água significativos, não visíveis à escala de elaboração do Nível II da COS 2007. A delimitação de unidades visuais de paisagem resulta, assim, da união temática entre a carta de ocupação do solo e os planos de água da carta militar. A nomenclatura adoptada para as diferentes unidades visuais de paisagem baseia-se no nível II da COS 2007, dado considerar-se este como possuidor de um nível de abrangência e generalização adequado à escala de análise da área de estudo.

A Figura 47 representa as unidades visuais de paisagem adoptadas para a área de estudo, resultantes da associação entre as classes de uso do solo e os planos de água identificados a partir da cartografia militar.

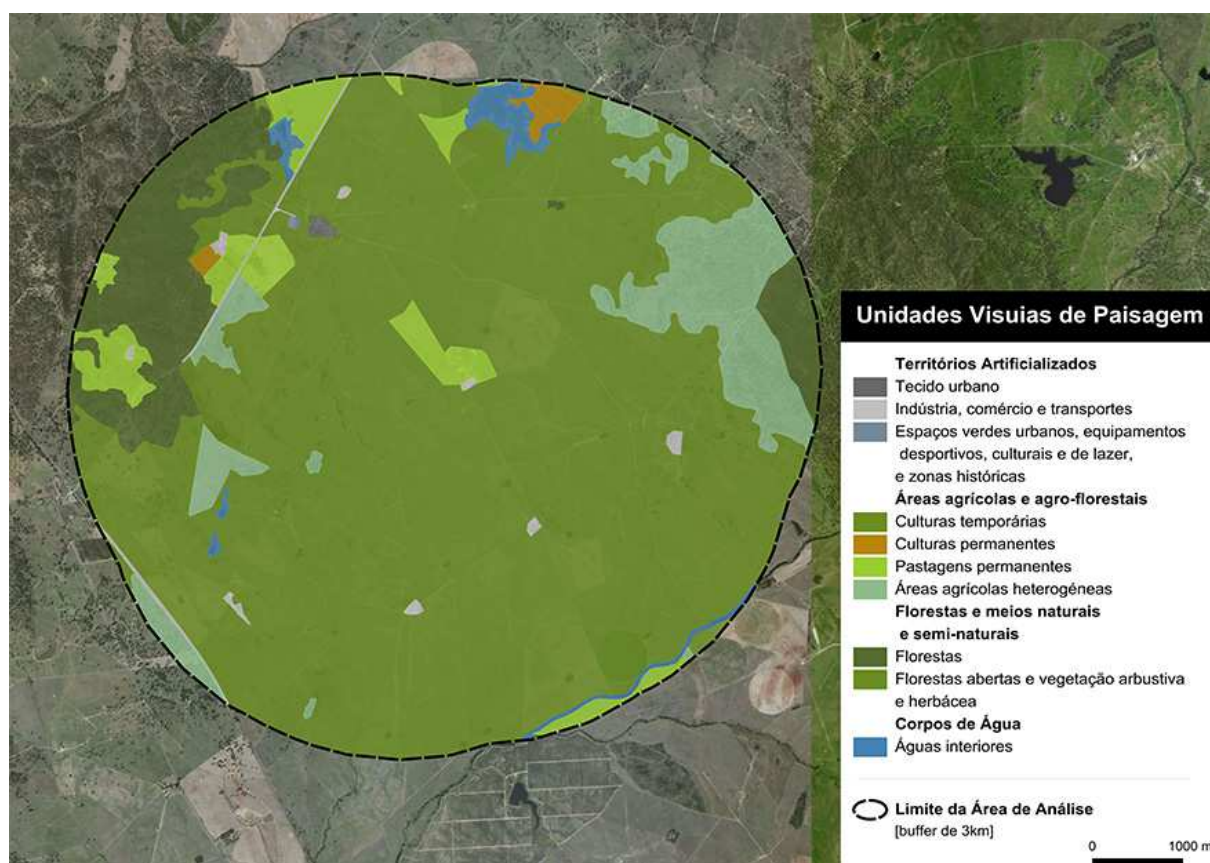


Figura 47. Unidades Visuais de Paisagem.

3.4.1.3.4. Qualidade visual da paisagem

O modelo utilizado para a avaliação da qualidade visual das unidades visuais de paisagem consiste no cruzamento de dois parâmetros fundamentais, por um lado a qualidade visual intrínseca que, de acordo com Escribano (1987) pode ser definida como o atractivo visual que

deriva das características próprias de cada ponto do território, e, por outro lado, a valoração estética. Deste modo, por um lado considera-se a valoração estética e “adequação” ecológica da ocupação do solo, e, por outro, o relevo, que se assume como determinante na percepção e entendimento da paisagem pelo observador, tanto ao nível da sua morfologia, onde o declive assume a maior preponderância, como no que respeita à insolação, determinante da capacidade de o território poder ser observado.

No que respeita à avaliação da qualidade visual intrínseca de uma paisagem, considera-se a avaliação dos atributos de uma paisagem expressos pelos “aspectos visuais intrínsecos” que se definem em função dos elementos presentes em cada ponto do território. Tratando-se este de um parâmetro exclusivamente baseado no conhecimento empírico do território, a sua avaliação é assim dotada de um carácter de maior subjectividade, onde são considerados aspectos de natureza estética associados à ocupação do solo (aspectos naturais como a vegetação, presença de água, etc), e ao seu enquadramento, de acordo tanto com o horizonte visual ou fundo cénico, como com a envolvente imediata (vistas da envolvente directa). Por outro lado, a avaliação da valoração estética integra, também, o “ótimo ecológico”, como forma de representar o grau de equilíbrio ecológico associado a determinada unidade visual, sendo determinado em função do ambiente em que se encontra, permitindo aferir o valor tanto a partir do aspecto de naturalidade que empresta à paisagem, como da condição de escassez crescente associada a um determinado tipo de recurso natural. A Tabela 29 apresenta as classes de valoração estabelecidas para estes dois parâmetros.

Pode-se, assim, considerar que, de forma generalizada, constituindo agregações visuais cuja leitura de conjunto as individualiza da envolvência, se identificam as Unidades Visuais de Paisagem presentes na Figura 47 a seguir descritas:

- **Território Artificializado**

Esta unidade visual encontra-se associada aos espaços edificados (e/ou de equipamentos correspondentes na sua maioria a edificado de cariz residencial ou de apoios agrícolas), a infra-estruturas viárias ou a espaços verdes urbanos e de equipamentos, com reduzida expressão na área de análise, totalizando cerca de 0,98% da área de intervenção.

- **Áreas Agrícolas e Agro-Florestais**

Corresponde à maior extensão observada na área de estudo, traduz-se na imagem que mais rapidamente se associa à mesma e representa 82,00% do território observado.

- **Florestas e Meios Naturais e Semi-Naturais**

Corresponde a áreas de floresta, com maior incidência no quadrante noroeste, e representa 15,63% da extensão do território observado.

- **Corpos de Água**

Representa os cursos e planos de água e respectivas galerias ripícolas com maior importância observados na área de estudo, e ocupam cerca de 1,38% da extensão de território estudado.

Tabela 29. Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem (Aspectos Visuais Intrínsecos e Óptimo Ecológico).

Unidades Visuais de Paisagem (COS Nível 2 + Hidrografia + Relevo)	Qualidade Intrínseca		Área Parcial %
	Aspectos Visuais Intrínsecos	Óptimo Ecológico	
Território Artificializado			
Tecido urbano	1	1	0,13
Indústria, comércio e transportes	1	1	0,82
Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas	1	1	0,03
Áreas Agrícolas e Agro-Florestais			
Culturas temporárias	2	2	68,75
Culturas permanentes	2	2	0,62
Pastagens permanentes	2	2	4,42
Áreas agrícolas heterogéneas	2	2	8,21
Florestas e Meio Naturais e Semi-Naturais			
Florestas	3	3	8,58
Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea	2	2	7,05
Corpos de Água			
Águas Interiores (linha de água e galeria ripícola)	3	3	1,38

No que respeita à integração do relevo no modelo de avaliação da qualidade visual da paisagem, a mesma reflecte-se na avaliação do declive e da orientação de encostas. O declive é interpretado como medida da variedade morfológica associada à diversidade paisagística de um determinado território, considerando-se que uma paisagem de relevo mais movimentado

possui um valor superior a uma paisagem de maior homogeneidade de relevo e formas, dado possuir um maior número de áreas/referências focais que concentram a atenção do observador. Do mesmo modo, também a orientação de encostas assume uma influência na observação de uma paisagem, uma vez que quanto maior a exposição de um território à luminosidade solar, em termos de intensidade e duração, maior valor a qualidade visual assumirá, dado representar um acréscimo de zonas iluminadas para o observador. A Tabela 30 apresenta as classes de valoração estabelecidas para estes dois parâmetros.

Tabela 30. Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem (Relevo).

Qualidade Visual do Relevo		Ponderação
Declive	0 - 6	1
	6 - 12	2
	> 12	3
Orientação de Encostas	Noroeste / Norte / Nordeste	1
	Plano	2
	Este / Sudeste / Sul / Sudoeste / Oeste	3

O cálculo destes dois parâmetros é efectuado de acordo com a distribuição geográfica referente a cada unidade visual de paisagem identificada, sendo o valor resultante posteriormente reclassificado de acordo com a ponderação associada à qualidade visual para cada classe, de acordo com o seguinte modelo:

Unidades Visuais de Paisagem U Relevo (Declive e Orientação de Encostas)



Sensibilidade Visual da Bacia de Visibilidade da Solução

$\Sigma [(Área da Classe de Relevo (Declive ou Orientação de Encostas) / Área da Unidade Visual de Paisagem \times Ponderação do Relevo^*)]$



Qualidade Visual do Relevo

O modelo de ponderação dos diferentes pesos associados a cada parâmetro de valoração da qualidade visual é apresentado na Tabela 31.

Tabela 31. Qualidade Visual da Paisagem (Valoração Final).

Unidade Visual de Paisagem	Ponderação				Qualidade Visual
	2	2	1	1	
	Aspectos Visuais Intrínsecos	Ótimo Ecológico	Declive	Orientação de Encostas	
Território Artificializado					
Tecido urbano	1	1	1,54	1,60	7,14
Indústria, comércio e transportes	1	1	1,17	2,08	7,25
Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas	1	1	1,32	1,81	7,13
Áreas Agrícolas e Agro-Florestais					
Culturas temporárias	2	2	1,08	2,16	11,25
Culturas permanentes	2	2	1,16	2,12	11,28
Pastagens permanentes	2	2	1,17	2,07	11,24
Áreas agrícolas heterogéneas	2	2	1,11	2,17	11,27
Florestas e Meio Naturais e Semi-Naturais					
Florestas	3	3	1,40	2,11	15,51
Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea	2	2	1,10	1,88	10,98
Corpos de Água					
Águas Interiores (linha de água e galeria ripícola)	3	3	1,00	1,97	14,98

Para a presente análise foram adoptados os intervalos de valoração presentes na Tabela 32.

Tabela 32. Qualidade Visual da Paisagem (Intervalos de valoração).

Qualidade Visual	
6 - 9	Baixa
10 - 13	Média
14 - 18	Elevada

Efectuando-se o arredondamento dos valores finais da análise obtemos a classificação da qualidade visual, de acordo com a distribuição de classes presente na Tabela 33.

Tabela 33. Qualidade Visual da Paisagem (Avaliação Final).

Unidade Visual de Paisagem	Qualidade Visual	
Tecido urbano	7	Baixa (1)
Indústria, comércio e transportes	7	
Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas	7	
Culturas temporárias	11	Média (2)
Culturas permanentes	11	
Pastagens Permanentes	11	
Áreas agrícolas heterogéneas	11	
Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea	11	
Florestas	16	Elevada (3)
Águas Interiores (linhas de água e galeria ripícola)	15	

A Figura 48 representa a qualidade visual das unidades visuais de paisagem, de acordo com a valoração expressa na .

3.4.1.3.5. Capacidade de absorção visual da paisagem

A capacidade de absorção de um território encontra-se, assim, directamente relacionada com a sua a intervisibilidade – correspondente a uma propriedade do território em função do grau de visibilidade recíproca de todas as áreas analisadas entre si. Deste modo, é valorizada a existência de amplas panorâmicas no horizonte visual de cada ponto do território. O seu valor

é proporcional à altitude relativa da área e ao contraste de altitudes presentes em seu redor. A determinação da intervisibilidade efectua-se através de emissões visuais a partir de alguns pontos de observação seleccionados aleatoriamente ou em função da sua importância no contexto do território analisado, podendo corresponder a vias de comunicação, praças, miradouros ou outros pontos notáveis de uma dada paisagem. A bacia visual define-se, deste modo, como a área a partir da qual é visível um conjunto de pontos ou, reciprocamente, a zona visível desde um ponto ou conjunto de pontos. Num terreno de relevo acidentado a sua delimitação poderá coincidir com as linhas de cumeada. Uma bacia visual ideal seria, por exemplo, formada por uma zona interior de carácter troncocónico regular e liso (Bolós 1992). As metodologias para determinar a bacia visual de um determinado ponto baseiam-se, fundamentalmente, no traçado de emissões visuais desde um ponto até à sua intersecção com a altura do relevo circundante, efectuadas sobre uma fonte topográfica, como a altimetria de um dado território. A constituição do modelo tridimensional do terreno, elaborado com uma resolução de 10 por 10 m possibilitou a derivação analítica da informação fisiográfica de base para a persecução da análise referente à Caracterização das Unidades Visuais de Paisagem e da Sensibilidade Visual da Paisagem. A reclassificação das classes de valores obtidas possibilitou a constituição da base analítica para a elaboração da cartografia sobre a qual assenta o estudo da capacidade de absorção visual.

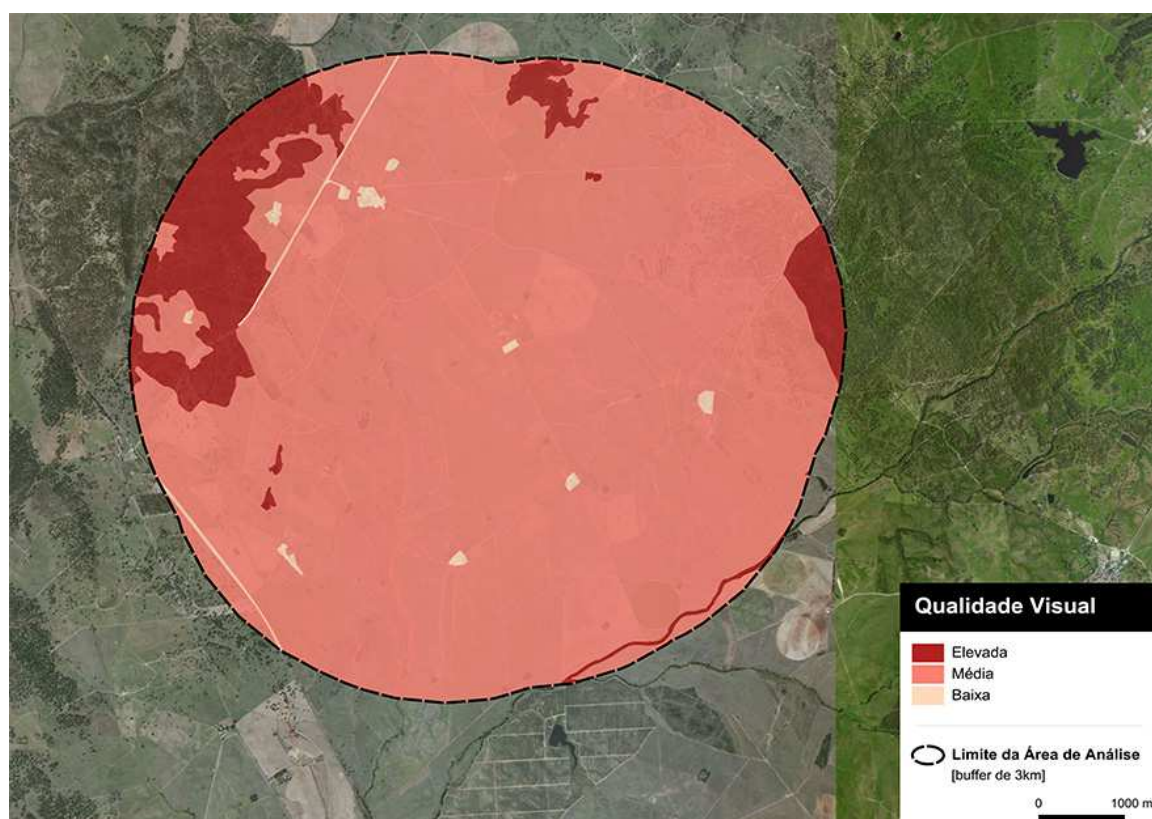


Figura 48. Qualidade Visual.

A selecção dos pontos de observação representativos da presença humana no território foi elaborada com base na representatividade/frequência de observadores associados tanto aos eixos rodoviários da área de referência, como a pontos específicos referentes a cruzamentos ou áreas de observação da paisagem. Após a sua identificação, dada a sua distribuição territorial, considerou-se não haver na área de estudo uma hierarquia de pontos de visualização que justificasse uma ponderação analítica diferenciada, sendo a mesma substituída pela densidade de marcação destes pontos, onde são identificados vários pontos de acordo com a representatividade da presença humana, como sucede com algumas zonas de cruzamento. Os pontos de observação (panorâmicos) utilizados como referência para a elaboração da capacidade de absorção visual do território encontram-se apresentados na Figura 49.

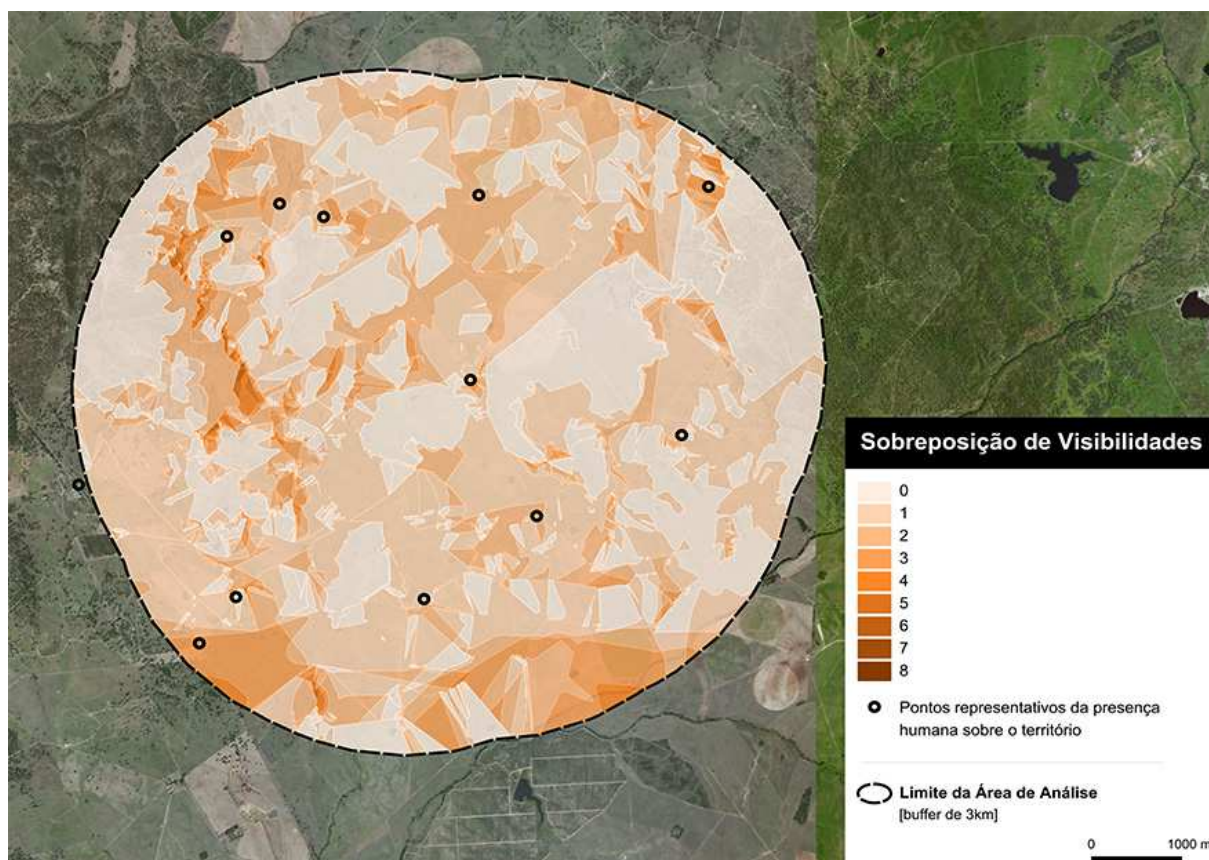


Figura 49. Visibilidade (a partir dos pontos representativos da presença humana).

Para a elaboração da carta de Capacidade de Absorção Visual foram adoptados os intervalos de valoração presentes na Tabela 34.

A capacidade de absorção visual encontra-se representada na Figura 50.

Tabela 34. Capacidade de Absorção Visual (Intervalos de valoração).

Capacidade de Absorção Visual	
Sobreposição de Visibilidades	
0 - 3	Elevada
4 - 7	Média
8 - 12	Baixa

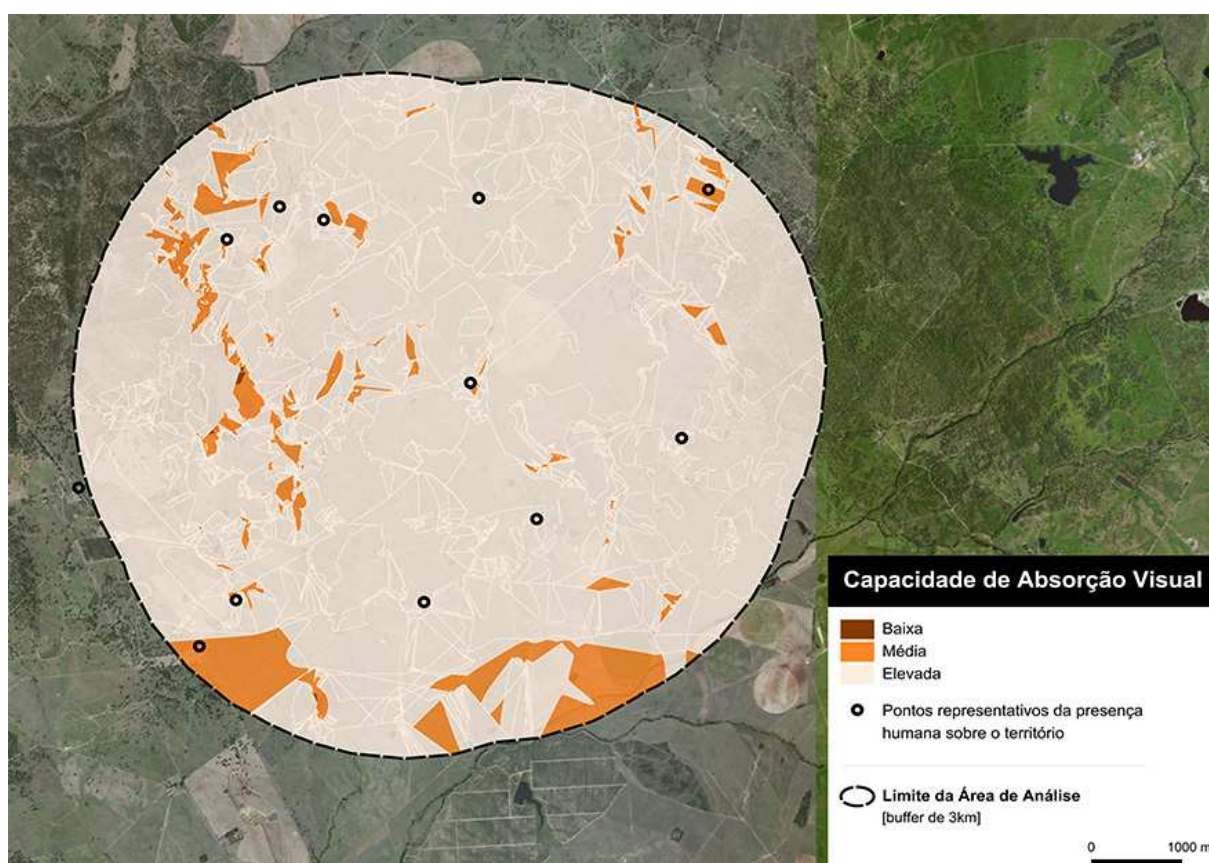


Figura 50. Capacidade de Absorção Visual.

3.4.1.3.6. Sensibilidade visual da paisagem

A carta de Sensibilidade da Paisagem resulta da união temática entre a Carta de Qualidade Visual (elaborada com base na classificação das diferentes unidades visuais de paisagem) e a Carta de Absorção Visual. A legenda da carta foi elaborada de acordo com o seguinte modelo/matriz da Figura 51.

Qualidade Visual da Paisagem				+		
Elevada (1)	4	3	2			
Média (2)	5	4	3			
Baixa (3)	6	5	4			
	Elevada (3)	Média (2)	Baixa (1)	Capacidade de Absorção da Paisagem		
	Sensibilidade da Paisagem					
		Elevada				
		Média				
		Baixa				

Figura 51. Modelo de Avaliação da Sensibilidade Visual.

A sucessão de eventos paisagísticos aqui presente dota esta paisagem de uma dinâmica interior maioritariamente reduzida, nela coexistindo os efeitos da humanização, que se traduzem ao nível da ocupação do solo e dos efeitos visuais que dela decorrem e das condições naturais de relevo e vegetação.

A determinação da capacidade paisagística do território, ou seja, a avaliação da sensibilidade visual no que respeita ao acolhimento de novas acções antrópicas, permite-nos sintetizar a área de estudo como possuidora de uma capacidade paisagística elevada, evidenciando uma reduzida vulnerabilidade à intrusão de elementos exógenos. Deste modo, pode sintetizar-se a área de estudo como possuidora de uma sensibilidade visual baixa, correspondendo a uma área parcial de 83,21%, sendo que 16,79% da área de estudo correspondem a uma sensibilidade visual média. Apenas se verifica uma percentagem residual de 0,03% da área com sensibilidade visual elevada.

A sensibilidade visual encontra-se representada na Figura 52.

3.4.1.3.7. Análise de visibilidade do Projecto

A área de influência visual de um projecto designa-se, em termos paisagísticos, por bacia visual. A bacia visual corresponde à parcela de território visível a partir do local de implantação do projecto e, consequentemente, engloba todos os pontos com acessibilidade visual sobre o mesmo. A bacia de visibilidade da proposta foi elaborada para um cenário de máximo impacte visual, não incluindo na sua formulação a informação tridimensional relativa ao uso do solo e ao edificado presente na área de análise, verificando-se, nestas circunstâncias, uma abrangência territorial de cerca de 10,70%. (Tabela 35).

A análise de visibilidade apresentada na Figura 53 permite concluir que o maior impacte visual decorrente da implantação do Projecto se situa no eixo central, de orientação E-W na área de estudo, coincidente com as áreas correspondentes a uma maior visualização

simultânea dos elementos do Projecto, representando a sobreposição das visibilidades do paredão e do plano de água em simultâneo.

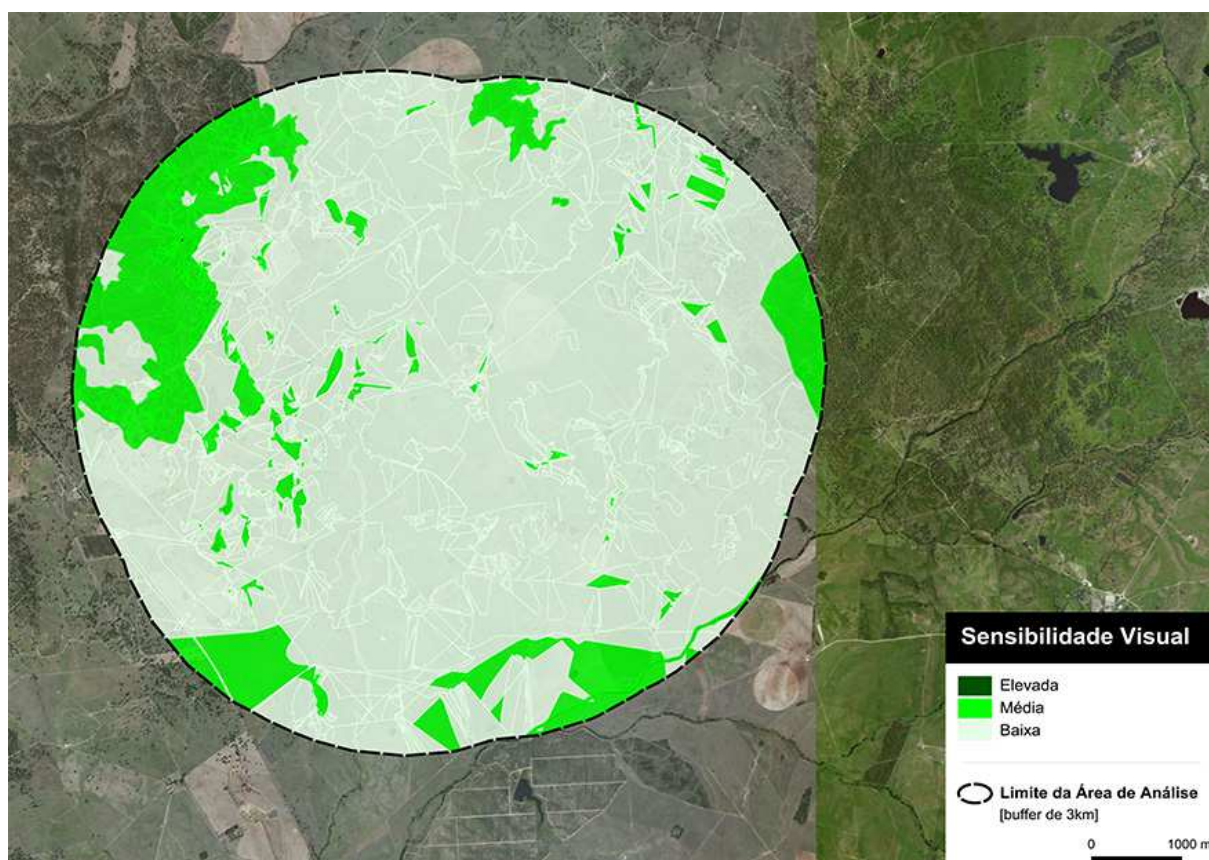


Figura 52. Sensibilidade Visual.

Tabela 35. Análise da Visibilidade dos elementos de projecto.

Visibilidade Parcial	
Paredão	0,79%
Plano de água	2,62%
Paredão + plano de água	7,29%

3.4.1.3.8. Magnitude do impacte

A análise de visibilidade foi elaborada isoladamente para os elementos que constituem o Projecto da Barragem do Marnel (paredão e plano de água), possibilitando a aferição das zonas de maior afectação visual dentro da bacia de visibilidade do mesmo. A classificação da

magnitude do impacte visual associado à implementação do Projecto foi efectuada de acordo com a Tabela 36.

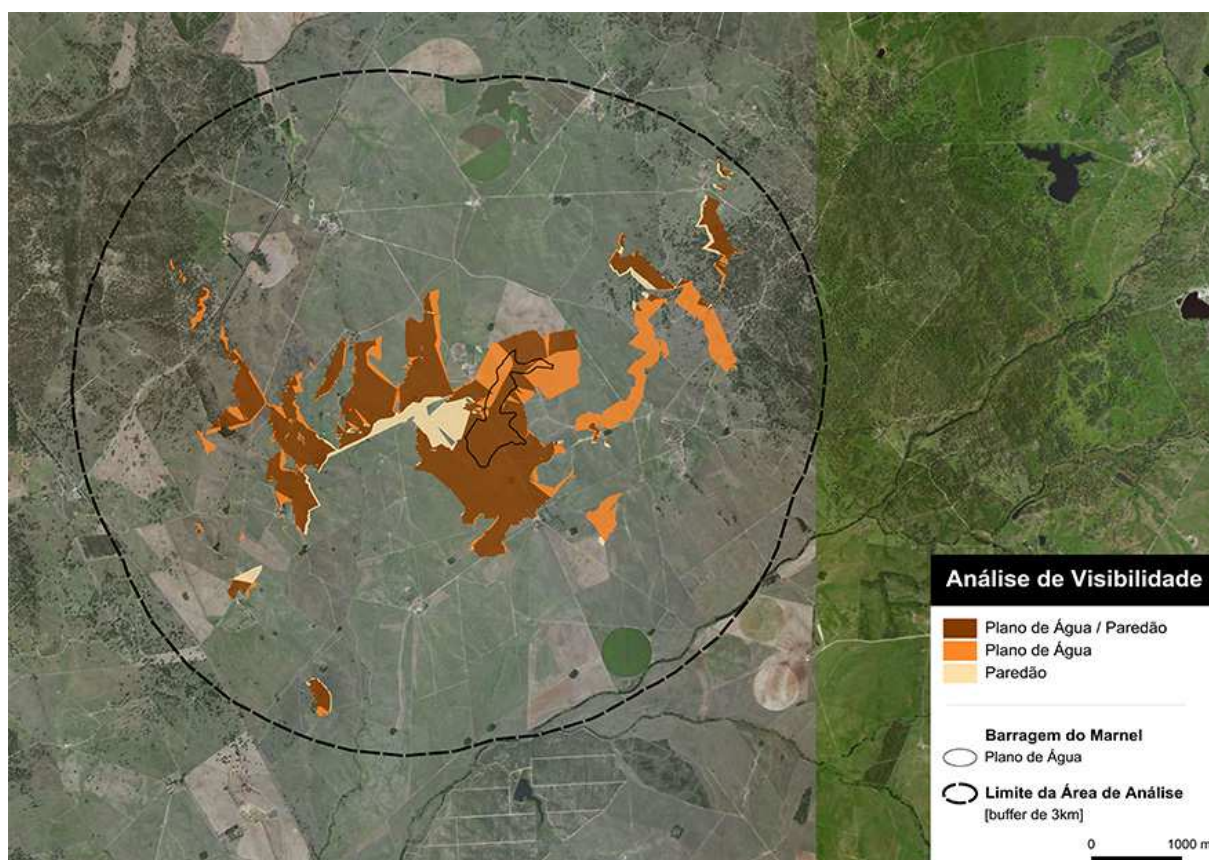


Figura 53. Análise de Visibilidade.

Tabela 36. Magnitude do Impacte Visual (Intervalos de Valoração).

Magnitude do Impacte Visual	
Visibilidade	
< 300m	Baixa
300 - 600m	Média
> 600m	Elevada

Atendendo à bacia de visibilidade da proposta e ao número de elementos estudados (paredão e plano de água) considera-se a magnitude do impacte como integrada apenas nas classes média e baixa. Assim, e da análise da Figura 54 verifica-se que as zonas de magnitude baixa e média correspondem a 3,41% e 7,29% da área, respectivamente.

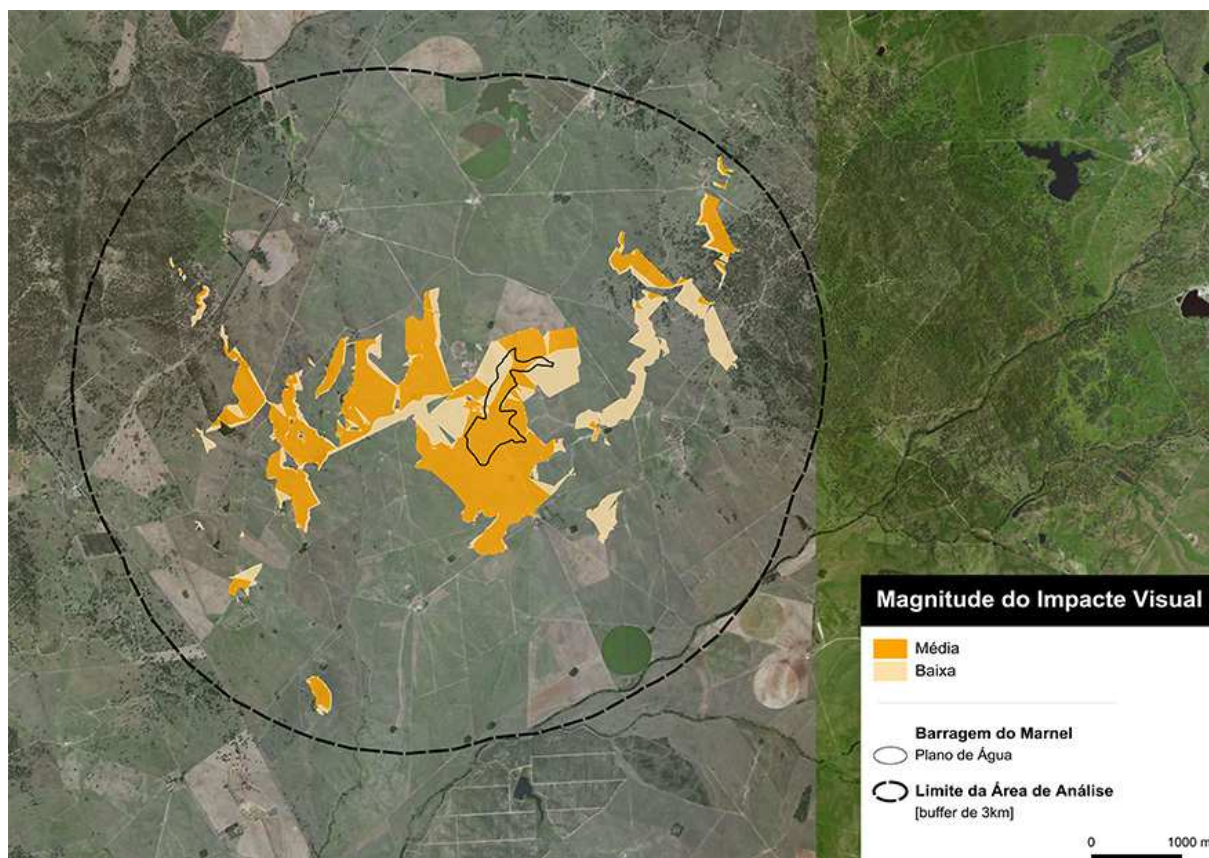


Figura 54. Magnitude do Impacte Visual.

A conjugação entre a avaliação da magnitude e a sensibilidade visual dos pontos de observação representativos da ocupação humana permite classificar a identificação e quantificação da significância do impacto. A legenda da carta foi elaborada de acordo com o modelo/matriz da Figura 55.

Sensibilidade Visual da Paisagem					
Elevada (3)	4	5	6		
Média (2)	3	4	5		
Baixa (1)	2	3	4		
	Baixa (1)	Média (2)	Elevada (3)	Magnitude do Impacte	
	Significância do Impacte				
		Elevada			
		Média			
		Baixa			

Figura 55. Modelo de Avaliação da Significância dos Impactes Cumulativos.

A avaliação da significância do impacto visual resultante do Projecto da Barragem do Marnel encontra-se representada na Figura 56.

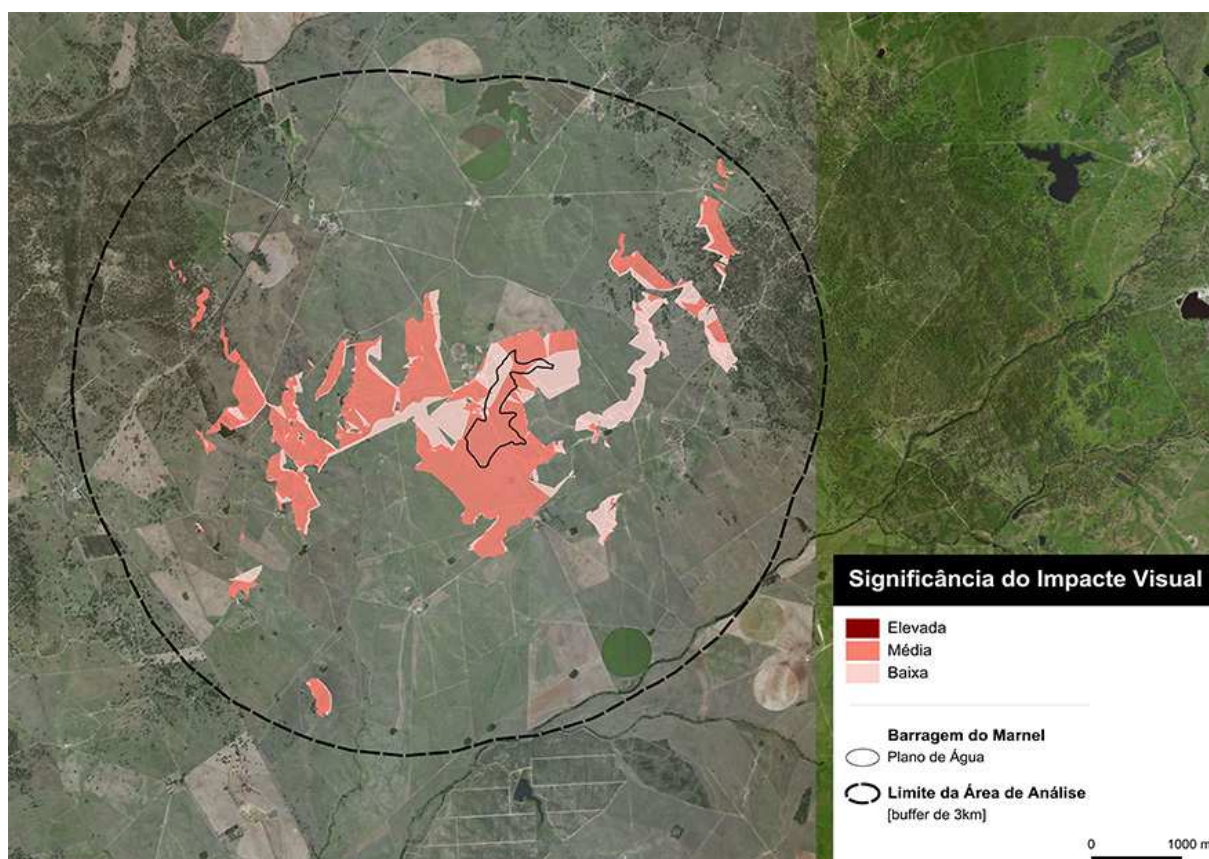


Figura 56. Significância do Impacte Visual.

Da análise da Figura 56 verifica-se que a classe com maior representatividade na área de análise corresponde à de média significância (cerca de 7,62% da área total), possuindo as zonas de menor significância de impacte visual um valor inferior a 3,08% do total observado e as áreas de elevada significância um valor residual de 0,001%.

Em seguida apresentam-se os valores parciais associados à afectação das diferentes classes de Qualidade Visual e Sensibilidade Visual apuradas na caracterização da situação de referência (Tabela 37 e Tabela 38).

Tabela 37. Afectação da Qualidade Visual (área total da visibilidade da proposta 528,65ha).

Qualidade Visual	Área afectada (ha)	%
Baixa	1,74	0,035
Média	523,31	10,59
Elevada	3,59	0,073

Tabela 38. Afectação da Sensibilidade Visual (área total da visibilidade da proposta 528,65 ha).

Sensibilidade Visual	Área afectada (ha)	%
Baixa	449,2	9,09
Média	79,4	1,61
Elevada	0,005	0,001

3.4.2. PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

3.4.2.1. Metodologia

Relativamente ao descritor planeamento e ordenamento do território para a área de estudo recorreu-se aos instrumentos de gestão territorial de âmbito nacional, regional e municipal. À escala nacional consultou-se o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) aprovado pela lei n.º 58/2007 de 4 de Setembro, à escala regional o Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROT Alentejo) e ao nível municipal o Plano Director Municipal de Évora (PDM Évora).

3.4.2.2. Identificação e caracterização

No que respeita ao descritor Ordenamento do Território, após uma análise dos Instrumentos de Gestão Territorial em Plena eficácia, bem como das condicionantes, servidões e restrições de uso do solo, conclui-se genericamente pela conformidade do Projecto e respectiva compatibilização com o uso, ocupação e transformação do solo, decorrente do modelo territorial definido.

3.4.2.2.1. Divisão administrativa e acessibilidades

A área do Projecto da Barragem do Marnel está abrangida pelo concelho de Évora e pertence à freguesia de Nossa senhora da Tourega. A rede de caminhos é principalmente constituída por caminhos secundários de terra batida, contudo, com proximidade às vias circulação principais, nomeadamente à estrada municipal n.º 380. É de referir que, para a área em questão, está proposto um itinerário complementar (IC 33) na carta de ordenamento do território do Plano Director Municipal PDM (Figura 57 e Figura 58).

3.4.2.2.2. Instrumentos de Gestão Territorial

Os instrumentos de gestão territorial em vigor para área de estudo correspondem ao PROT Alentejo (resolução do Conselho de Ministros 53/2010 de 2 de Agosto) e ao PDM (regulamento 47/2008 de 25 de Janeiro). Apresentam-se, nas Figura 57 e Figura 58, extratos da carta de condicionantes e da carta de ordenamento do território relativas ao referido PDM.

3.4.2.2.3. Condicionantes legais

3.4.2.2.3.1. Reserva Ecológica Nacional e Reserva Agrícola Nacional

As áreas de reserva ecológica nacional (REN) e reserva agrícola nacional (RAN) afectadas pela Barragem do Marnel estão representadas na Figura 57. A área de REN é parcialmente reduzida pelo projecto da Barragem do Marnel uma vez que os respectivos leitos de cheia que lhe estão associados ficarão totalmente submersos na área de enchimento da barragem. No caso das áreas de RAN, estas não são efectadas pela construção da barragem.

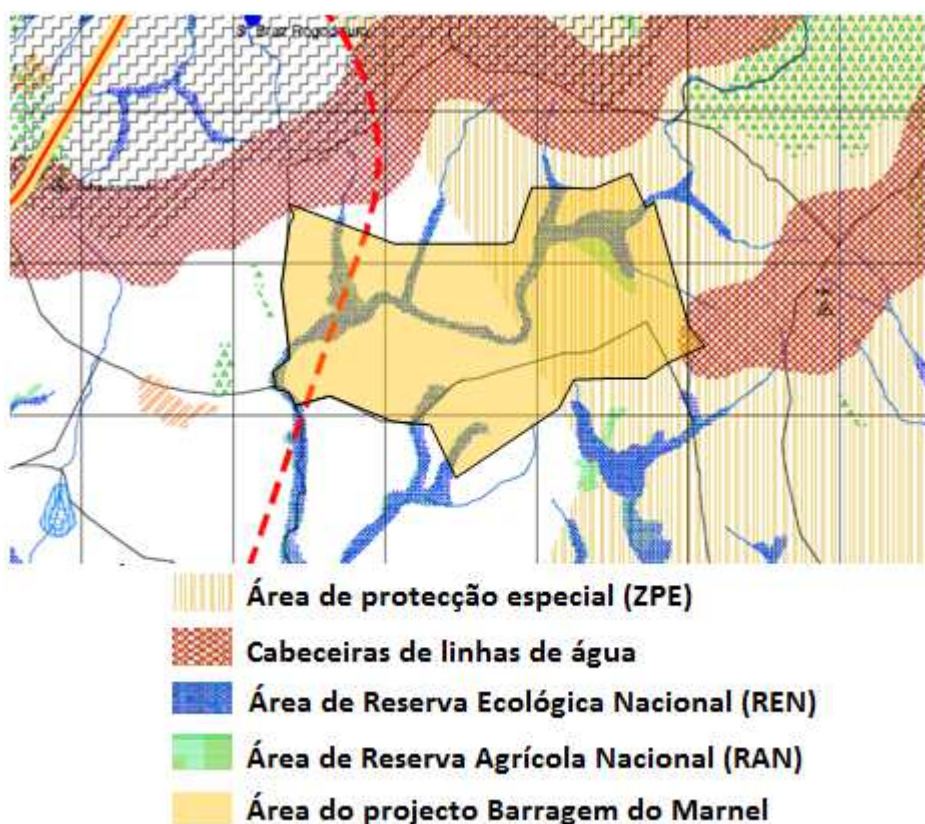


Figura 57. Áreas de REN e RAN na área de intervenção do Projecto da Barragem do Marnel.
Extraído do PDM da Câmara Municipal de Évora (http://www2.cm-evora.pt/PDME/PEÇAS_DESENHADAS.htm).

3.4.2.2.3.2. Áreas sensíveis

A área do Projecto da Barragem do Marnel encontra-se abrangida parcialmente pela Zona de Protecção especial (ZPE PTZPE0055) (Figura 58). Uma ZPE é uma determinada área de importância comunitária no território nacional, na qual se aplicam medidas necessárias para a manutenção ou restabelecimento do estado de conservação das populações de aves selvagens, neste caso concreto do Sisão, inscritas no anexo A-I do Decreto-lei nº 140/99, de 24 de Abril,

e dos seus habitats. Assim, esta área terá como objectivos fundamentais a conservação do habitat do Sisão de forma a garantir a sua sobrevivência e reprodução, e a conservação dos seus ovos, ninhos e habitats.



Figura 58. Localização da área de intervenção do Projecto da Barragem do Marnel num extracto da planta geral de ordenamento do PDM da Câmara Municipal de Évora (http://www2.cm-evora.pt/PDME/PEÇAS_DESENHADAS.htm).

3.4.3. FACTORES SÓCIO-ECONÓMICOS

3.4.3.1. Metodologia

A identificação das susceptibilidades sócio-económicas do concelho onde se pretende implementar o Projecto efectuou-se fundamentalmente com base na consulta de um conjunto de documentos, dos quais se destacam o Plano Director Municipal de Évora em vigor. Também foram consultados dados do Instituto Nacional de Estatística (INE) referentes a 2001, 2009 e 2011.

3.4.3.2. Identificação e caracterização

3.4.3.2.1. Caracterização da população no Concelho de Évora

3.4.3.2.1.1. Introdução

O Concelho de Évora tem uma área de 1.306,3 km², localiza-se no Alentejo Central, e tem 19 freguesias (entretanto as freguesias da Sé e S. Pedro foram agregadas), e está enquadrado pelos Concelhos de Arraiolos, Estremoz, Redondo, Reguengos de Monsaraz, Portel, Viana do Alentejo e Montemor-o-Novo. O local do projecto em apreço localiza-se na freguesia de N. Sra. da Tourega.

3.4.3.2.1.2. População

O concelho de Évora destaca-se do processo de despovoamento do Alentejo tendo registado um aumento de 4.672 residentes nos anos 70 (taxa de 10%) e de 2.182 habitantes nos anos 80 (taxa de 4,2%). Em 2001 a população residente cifrava-se nos 56.519 habitantes, resultando num aumento de 2.800 habitantes (taxa de 5,1%) relativamente a 1991.

A população é fundamentalmente urbana. Em 1991 cerca de 73% dos residentes concentrava-se na Cidade, representando a população isolada (nas áreas rurais) apenas 17% do total do concelho (em 1991 a população era de 53.754 hab.). A densidade média de habitantes no Concelho de Évora em 1991 era de 41 hab./km².

Em 1991 o Centro Histórico apresentava cerca de 1/5 dos residentes na Cidade. Em 2001 essa relação passou para 1/7.

Em 2001 as áreas a Este e Oeste da cidade já se apresentavam bastantes ocupadas. Considerando a totalidade da cidade extra-muros, a população correspondia a 86% da população total da cidade de Évora.

A expansão populacional na zona Oeste da cidade ocorreu nos anos 70 e 80, e a Este nas décadas de 60 e 70. As áreas menos povoadas localizavam-se a Norte e a Sul, correspondendo estas áreas, respectivamente, a uma área de expansão e a grandes espaços afectos à indústria (Zona Industrial).

A Tabela 39 mostra a evolução da população residente no concelho de Évora, por freguesia, entre 1991 e 2001 (antes da junção das freguesias da Sé e S: Pedro).

3.4.3.2.1.3. Dimensão das famílias

No Concelho de Évora, cada família era, em 2001, constituída, em média, por 2,7 habitantes. Existiam nesse ano 20.954 famílias. Na área urbana residiam 73,1% das famílias, na zona de transição 10,8%, e na zona rural 16,1%.

3.4.3.2.1.4. Estrutura etária

Entre 1981 e 1991 verificou-se que o Concelho de Évora estava num processo de envelhecimento, tendo sofrido um aumento da população idosa (com 65 e mais anos), na ordem dos 3% relativamente ao total. Por outro lado, ocorreu simultaneamente um decréscimo na ordem dos 3,2% da população jovem. O índice de envelhecimento (I_e), que traduz a proporção dos idosos relativamente aos jovens, aumentou significativamente, passando de 55,1%, em 1981, para 80,3%, no início da década seguinte. De 1991 para 2001 o envelhecimento aumentou para 124 idosos por cada 100 jovens.

Nas freguesias rurais o índice de envelhecimento em 2001 era de 193,1% sendo que, na freguesia de Nossa Sra da Tourega, onde se realizará este Projecto, o mesmo se cifrava nos 188,3%.

3.4.3.2.1.5. Distribuição por sexos

Na análise da distribuição global da população residente por sexos do Concelho de Évora, em 2001 verifica-se uma ligeira superioridade na representatividade das mulheres (52%). A menor representatividade da população masculina está habitualmente associada às zonas com estruturas etárias mais envelhecidas, uma vez que se verifica a evolução mais favorável da proporção do sexo feminino nas idades mais avançadas, por acção de um maior número de perdas masculinas (óbitos ou migrações).

Tabela 39. Evolução da população residente no concelho de Évora, por freguesia, entre 1991 e 2001.

	População Residente 1991	População Residente 2001	Variação
Área Urbana	39.104	41.278	5,6
Centro Histórico	7.842	5.668	-27,7
São Pedro	1.229	2.025	
São Mamede	2.920	2.170	
Santo Antão	2.068	1.473	
Sé	1.625		
Cidade extra muros	31.262	35.610	13,9
Sé	31.262		
Malagueira		12.163	
Bacelo		7.626	
Horta das Figueiras		7.961	
Senhora da Saúde		7.860	
Zona Transição	5.253	6.528	24,3
Canaviais	1.958	3.000	
Sé	3.295		
Malagueira		958	
Bacelo		671	
Horta das Figueiras		344	
Senhora da Saúde		1.555	
Área Rural	9.397	8.713	-7,3
São Bento do Mato	1.447	1.343	
São Miguel de Machede	1.058	983	
Nossa Senhora de Machede	1.283	1.180	
São Vicente do Pigeiro	499	436	
São Manços	1.141	1.016	
Torre de Coelheiros	957	817	
Nossa Senhora da Tourega	870	804	
Nossa Senhora de Guadalupe	517	495	
Nossa Senhora da Graça do Divor	434	473	
S. Sebastião da Giesteira	798	790	
Nossa da Boa Fé	393	376	
TOTAL DO CONCELHO	53.754	56.519	5,1

3.4.3.2.1.6. Actividade, emprego e desemprego

A Taxa de Actividade é igual à razão entre População Activa e População Total, e a Taxa de Desemprego corresponde à razão entre a População Desempregada e a População Activa. Assim, e segundo os dados dos Censos de 2001 referentes à actividade económica, no concelho de Évora verifica-se que este conservava taxas de actividade à volta dos 49,5 %. A

Freguesia de Nossa Sra de Guadalupe era aquela que apresentavam o melhor indicador de actividade (56,6 %), ao invés de Sé e São Pedro, que apresentava Taxa de Actividade de 40,1%.

Por sua vez, a Taxa de Desemprego andava na casa dos 5,1%. A liderar a Taxa de Desemprego surgia a Freguesia de Nossa Sra da Boa Fé, com 14%, enquanto São Vicente do Pigeiro e Nossa Senhora de Machede eram as que apresentavam a menor taxa, com 1,9 %.

Analisando os dados referentes à actividade económica, constata-se que o concelho de Évora, no ano de 2001, tinha uma taxa de actividade de 49,5%, ligeiramente superior à registada no Continente (48,2%) e uma taxa de desemprego de 5,1%, relativamente inferior à do Continente (6,8%). A população activa no Concelho, em 2001, era de 26.540 habitantes.

A Figura 59 mostra a preponderância dos principais grupos sócio-económicos no concelho de Évora em 2001.

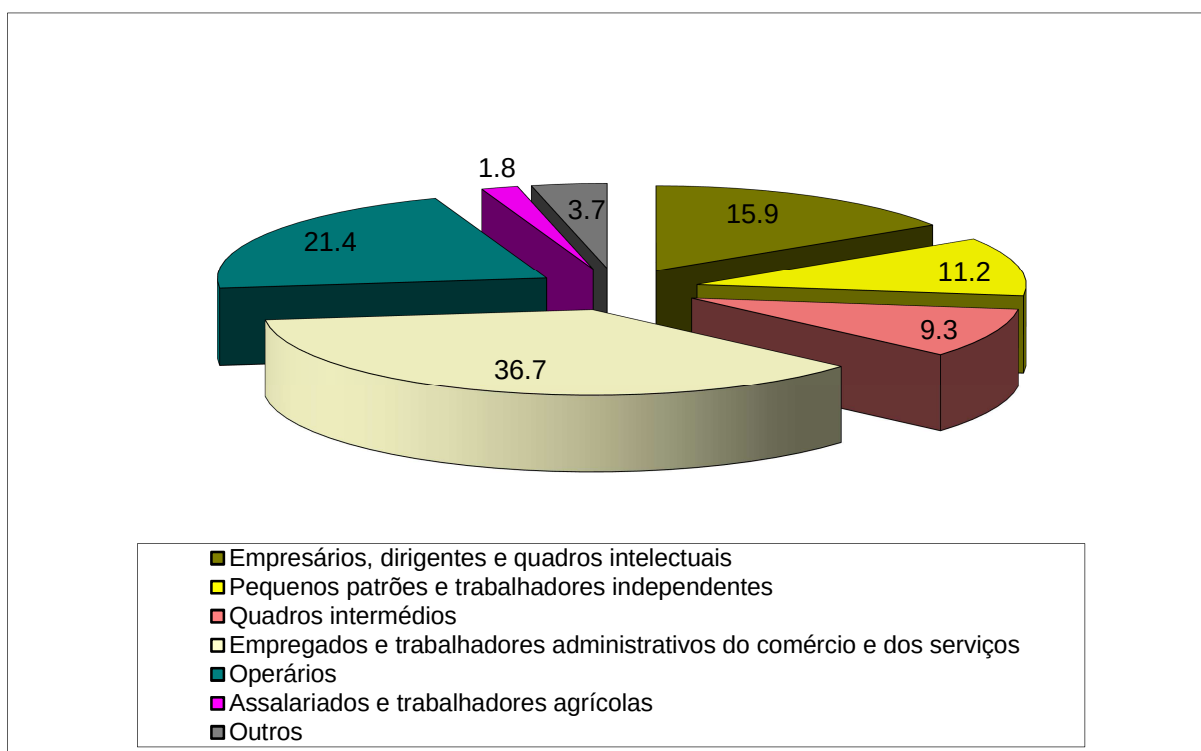


Figura 59. Distribuição dos grupos sócio-económicos no concelho de Évora em 2001.

3.4.3.2.2. Aspectos económicos do Concelho de Évora

O concelho de Évora é marcadamente terciário, com 72% de população empregada neste sector em 2001 (Figura 60), tanto do ponto de vista da ocupação de activos, como do número de estabelecimentos existentes.

O concelho de Évora sempre foi um dos fulcros do Alentejo, facto determinante na instalação de diversos serviços públicos. A importância do sector terciário foi acompanhada pela perda progressiva da importância do sector agrícola.

Por sua vez, o sector industrial mostrou-se sempre impotente para se constituir como uma alternativa na ocupação da população activa.

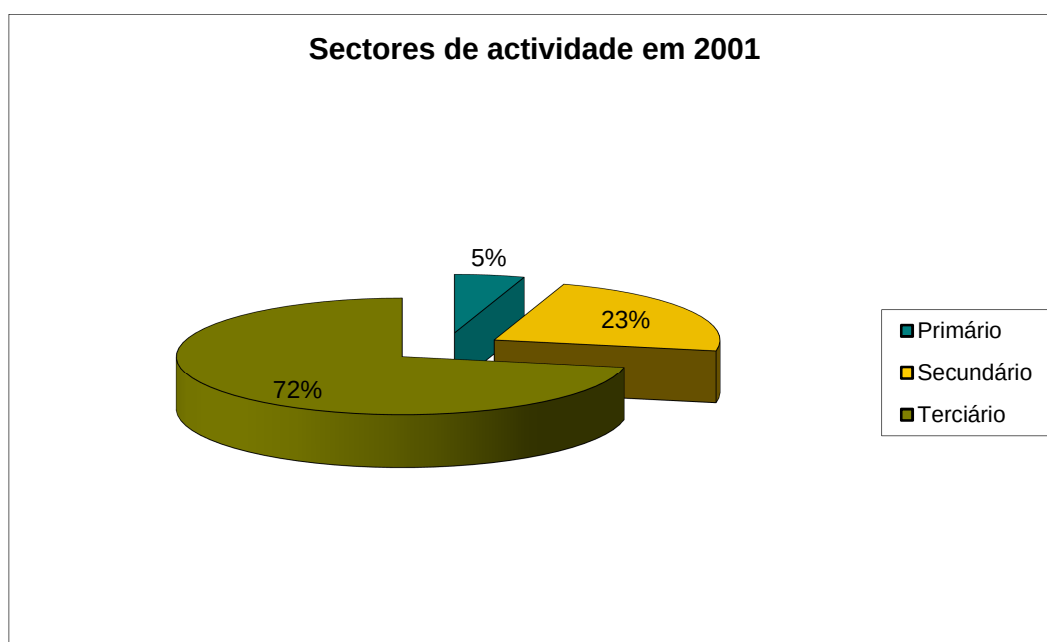


Figura 60. População empregada por sector de actividade em 2001.

Em 2009 existiam 6.167 empresas com sede neste Concelho, empregando 2,7 indivíduos, por empresa. Na realidade, o número total de empregados não reflecte a força de trabalho da população do concelho, uma vez que esse valor não tem em conta os empregados em empresas com sede noutros concelhos.

Em 2009 a Superfície Agrícola Utilizada (SAU) por exploração era de 99 há, rondando os 44.600,00 € de produção padrão total por unidade. Cerca de 76% da SAU foi utilizada por conta própria.

Em 2009 as explorações com sistemas de rega correspondiam a 27% do total e apenas 47,7% possuíam pelo menos um tractor. Em média, existiam 205 bovinos por exploração. Apenas 14,56% dos produtores agrícolas exerciam a actividade a tempo inteiro. A idade média dos agricultores era de 63 anos. Em termos de área agrícola para o concelho de Évora, esta era de 118.588 ha, para um total de 1.073 explorações. As explorações inferiores a 1 ha eram 411, enquanto as superiores a 50 ha eram 263.

Em termos de distribuição de área, a SAL, em 2009, correspondia a:

- Total = 106.815 ha
- Inferior a 1 ha = 50 ha
- Entre 1 e 5 ha = 968 ha
- Entre 5 e 20 ha = 2.383 ha
- Entre 20 e 50 ha = 1.963 ha
- Superior a 50 ha = 101.451 ha

3.4.3.2.3. Outros indicadores sócio-económicos recentes do concelho de Évora

Segundo dados de 2009, os indicadores agrícolas para este concelho reportavam que o volume de produção de vinho se cifrou nos 89.850 hL. Em termos de plantação de árvores, num total de 16.419 pés, as três principais foram a oliveira (11.554 pés), o pessegueiro (740 pés) e a laranjeira (680 pés).

No concelho de Évora foram registados, em 2009, 20 incêndios florestais, num total de 114 ha de área ardida.

O consumo total de electricidade, também no ano de 2009, foi de $267,8 \times 10^6$ kWh, sendo que $94,5 \times 10^6$ kWh correspondiam a consumo doméstico, $59,0 \times 10^6$ kWh a consumo não-doméstico, $69,7 \times 10^6$ kWh a consumo na indústria, $10,5 \times 10^6$ kWh a consumo agrícola, 8×10^6 kWh a iluminação das vias públicas, $26,0 \times 10^6$ kWh a iluminação dos edifícios do sector Estado e 91939 kWh a outros usos.

A Tabela 40 mostra as vendas, em toneladas, dos combustíveis fósseis em 2009. Relativamente ao gás natural, Évora registou, no ano de 2009, um consumo de 3.008 Nm^3 .

Tabela 40. Vendas, em toneladas de combustíveis fósseis, em 2009, no concelho de Évora.

Ano	Gás			Gasolina		Petróleo	Gasóleo rodoviário	Gasóleo colorido	Gasóleo de aquecimento	Fuelóleo
	Butano	Propano	GPL	sem chumbo 95	sem chumbo 98					
2009	5.105	3.106	162	6.031	499	2	2.027	1.702	13	76.131

Em termos de obras e construção, foram concedidas pela Câmara Municipal de Évora, em 2009, 129 licenças para construção de edifícios. Destas, 107 corresponderam a edifícios novos. Ainda sobre o indicador de obras e construção, foram concluídas, em 2009, 107 obras.

Évora registou, em 2009, o valor de 1.643 de veículos vendidos e 15 tractores.

No concelho de Évora existiam, em 2009, 45 instituições bancárias e caixas de crédito agrícola, bem como 15 seguradoras. Em 31 de Dezembro de 2010 existiam 106 caixas Multibanco, que realizaram um total de 5.942.000 operações.

4. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

4.1. INTRODUÇÃO

Para identificar, caracterizar e avaliar as principais acções geradoras de efeitos benéficos ou prejudiciais no ambiente da área em estudo, utilizou-se uma metodologia que tem em conta o tipo de factores que, em cada uma das fases, é responsável pela sua ocorrência, sendo a avaliação dos impactes ambientais efectuada de acordo com os seguintes parâmetros:

- Natureza do impacte: impactes positivos (+), negativos (-) ou nulos (0).
- Duração: os impactes ocorrem em intervalo de tempo limitado (temporários) ou ilimitado (permanentes).
- Efeito temporal: tempo que medeia entre o momento do início da acção e a ocorrência do impacte (imediato, de médio ou longo prazo).
- Tipo do impacte: impacte indirecto, se é causado de forma indirecta pela implementação do Projecto, ou directo, se é causado pela implementação do Projecto.
- Significância do impacte: três níveis de significância: muito significativos, significativos ou pouco significativos.

Para que se possam identificar melhor os impactes expectáveis, o próximo capítulo apresenta a evolução previsível da situação de referência em caso de ausência do Projecto.

4.2. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DE PROJECTO

A nível da geologia e solos, sem intervenção de um projecto de barragem na área, os recursos existentes continuarão disponíveis, sem qualquer alteração nos seus usos, como suporte da actividade agrícola e pecuária na propriedade.

Na ausência de intervenção na área em estudo, os escoamentos directamente dependentes do regime de precipitação devem manter, ao longo do ano, uma distribuição média idêntica à que ocorre actualmente, caracterizada pelo carácter torrencial dos mesmos. Por outro lado, o caudal do rio Xarrama a jusante da barragem seria superior na situação sem projecto.

A qualidade da água é um factor que está directamente ligado às actividades humanas ao longo de uma determinada bacia e, por isso, na ausência de projecto, não se verificarão maiores pressões de origem antrópica em relação às que existem actualmente, devendo por isso os recursos hídricos superficiais manterem-se sem alteração.

Quanto às águas subterrâneas, considerando que não haja modificações na actual situação de utilização do terreno, o que será expectável no caso de não realização deste Projecto, não haverá evolução sensível, quer a nível quantitativo, quer qualitativo, neste recurso. O facto de se estar em presença de um aquífero fracturado, com uma reduzida capacidade de armazenamento e uma porosidade secundária mais importante do que a porosidade primária, leva a supor a continuação de uma infiltração limitada e alguma contaminação orgânica, principalmente a partir de dejectos animais, na sequência do que deverá suceder no presente.

Na ausência de implementação do Projecto e não ocorrendo intervenções agrícolas na área de estudo, seria previsível um adensamento dos prados anuais e respectiva colonização por táxones herbáceos perenes e posteriormente por táxones arbustivos. O zambujal remanescente poderia adensar e ser colonizado por táxones arbustivos nomeadamente dos géneros *Cistus* e *Cytisus*. As comunidades de *Ranunculus peltatus*, previsivelmente não seriam muito alteradas, e a vegetação ripícola fragmentada seria enriquecida com outros táxones higrófilos, incrementando o valor fitocenótico e estrutural daquele sistema ripícola.

Na ausência do Projecto é previsível que as comunidades faunísticas existentes na Herdade do Marnel se mantenham de forma semelhante à situação actual caracterizada. O interesse desta área para a avifauna estepária, grupo que se destaca em termos de importância para a conservação, depende da manutenção da agricultura extensiva tradicional e da manutenção do pastoreio extensivo. A presença das espécies e a utilização do terreno varia espacial e temporalmente de acordo com a utilização de parcelas para cultivos, pousios ou pastagem.

A nível da paisagem, sem a implementação do Projecto não se prevê, num futuro próximo, alterações face à situação descrita na caracterização do ambiente afectado pelo Projecto, sendo que o mesmo tenderia a evoluir para um equilíbrio local.

Do ponto de vista da sócio-economia, admitindo um cenário da não construção da Barragem do Marnel, deverão afirmar-se as principais tendências latentes, em geral, no Alentejo Central e, em particular, nas freguesias rurais do concelho de Évora.

Deste modo, a área de influência próxima do Projecto, ou seja a freguesia da Nossa Sra da Tourega, deverá continuar a apresentar as seguintes tendências:

- Perda gradual de população residente.
- Progressivo envelhecimento da população.
- Permanência de elevados níveis de desemprego.
- Estrutura produtiva pouco diversificada e débil, grandemente assente no sector agrícola e pecuário.
- Predomínio de sistemas de produção agrícola mistos, com largo predomínio das culturas arvenses de sequeiro, mas com a progressiva afirmação das culturas de regadio, quer temporárias (prados, forrageiras), quer permanentes (eventual olival).

4.3. AMBIENTE

4.3.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

4.3.1.1. Identificação e caracterização de impactes

Os principais impactes a apontar para este descritor ocorrem na fase de construção do Projecto.

4.3.1.1.1. Fase de construção

Na fase de construção é possível identificar os seguintes impactes:

- Compactação do terreno, devido a construções e movimentação da maquinaria utilizada.
- Operações de desmonte, escavação ou aterro, as quais alteram as características geológicas, geomorfológicas e estruturais do terreno na área de implementação da barragem.

Devido às características geológicas da área, todos os impactes atrás descritos apresentam significância reduzida:

- O facto de se tratar de um maciço rochoso compacto torna pouco significativa a compactação por pressão de veículos circulantes ou resultante do próprio volume de construção.
- As acções de escavação decorrerão dentro da área futuramente ocupada pela albufeira, pelo que não irão afectar áreas exteriores à mesma, o que reduzirá os impactes externos à zona de intervenção do Projecto.
- A acção de aterro ocorrerá numa zona limitada do terreno (área de implantação da barragem, numa zona mais encaixada do vale) e não envolverá a sobreposição com litologias de especial interesse, porque comum em muitas zonas do Alentejo e sem especial interesse económico conhecido.
- Não há, na zona do Projecto, nenhuma informação, nem é visível localmente a existência de possíveis áreas com interesse para a preservação de monumentos geológicos ou indícios de rochas que possam ter interesse quer para a prospecção mineira, quer como rocha ornamental.

4.3.1.1.2. Fase de exploração

Na fase de exploração é possível prever os seguintes impactes:

- Aceleração da erosão, devido à destruição do coberto vegetal nas margens da albufeira (área interníveis).
- Modificação das condições de alteração da rocha sob a albufeira e sob a área de rega, com maior circulação de água dentro do maciço rochoso, originando uma maior alteração química no mesmo.

Devido às características geológicas da área, os impactes na fase de exploração apresentam significância reduzida:

- Para além da manutenção da compactação na área de construção da barragem, não haverá um acréscimo de compactação nas restantes áreas; trata-se de um efeito permanente, localizado, imediato, directo e pouco significativo.
- A erosão será um facto na zona de variação de níveis da albufeira, mas, tendo em atenção o pequeno volume e a reduzida extensão do espelho de água, a ondulação será muito limitada, o que, juntamente com os declives suaves, permite afirmar que a erosão será muito reduzida.
- A morfologia da rede de drenagem não será significativamente alterada, com excepção para a criação da própria albufeira.
- O incremento da taxa de alteração da rocha, motivada pela maior infiltração devido à presença da albufeira e de uma zona de rega, será de reduzida expressão, tendo em conta a tipologia das rochas presentes no local, com permeabilidade intrínseca reduzida; a alteração dar-se-á mais a nível das fracturas, onde haverá já processos de alteração a decorrer na actualidade que poderão ser um pouco mais acelerados.

.

4.3.1.2. Avaliação de impactes

Tabela 41. Avaliação de impactes sobre o descritor Geologia e Geomorfologia.

Impactes	Natureza do impacte	Efeito temporal e duração do impacte	Tipo do impacte	Significância do impacte
Fase de construção				
Compactação do terreno	Negativo	Permanente e Imediato	Directo	Pouco significativo
Operações de desmonte do terreno	Negativo	Permanente e Imediato	Directo	Pouco Significativo
Operações de aterro	Negativo	Permanente e Imediato	Directo	Pouco Significativo
Modificação das características topográficas	Negativo	Permanente e imediato	Directo	Pouco Significativo
Fase de exploração				
Compactação do terreno	Negativo	Permanente e Imediato	Directo	Pouco significativo
Erosão	Negativo	Permanente e de Longo Prazo	Indirecto	Pouco Significativo

4.3.2. SOLO

4.3.2.1. Identificação e caracterização de impactes

4.3.2.1.1. Fase de construção

A implementação do Projecto da Barragem do Marnel irá implicar alterações ao nível das características pedológicas locais, designadamente nas áreas intervencionadas pela construção de estruturas necessárias à implementação das novas funções do espaço, nomeadamente do ponto de vista agrícola.

Durante a fase de construção são expectáveis impactes negativos para este descritor, uma vez que serão necessárias movimentações de terras, dar-se-á a compactação do solo, nomeadamente pela presença de maquinaria pesada. Assim, são expectáveis as seguintes tipologias de impactes:

- Preparação prévia do terreno para a implantação da barragem e condutas, zona a submergir e a área destinada ao estaleiro (potenciação dos riscos de erosão).
- Preparação dos terrenos destinados ao uso agrícola de regadio, na área dos pivôs (potenciação dos riscos de erosão).
- Implantação e funcionamento orgânico do estaleiro (ocupação do solo que se traduz em compactação do solo e eventual probabilidade de contaminação do mesmo).
- Extracção de terras das manchas de empréstimo (eliminação/destruição de horizontes pedológicos e potenciação do risco de erosão); mas como esta escavação ocorrerá na área a ser ocupada pela futura albufeira, os impactes serão reduzidos.
- Realização das escavações nos locais de implantação da barragem e órgãos de segurança e exploração, bem como das condutas de rega (eliminação/destruição de horizontes pedológicos e potenciação do risco de erosão).
- Construção efectiva da barragem e respectivos órgãos (ocupação do solo que se traduz em compactação do solo, potenciação do risco de erosão e eventual probabilidade de contaminação).
- Implantação das condutas de rega (ocupação do solo que se traduz em compactação do solo, potenciação do risco de erosão e eventual probabilidade de contaminação).
- Movimentação de máquinas e veículos associados à obra (eventual probabilidade de contaminação).

- Primeiro enchimento da albufeira da Barragem do Marnel, com a submersão de solos da ordem dos 35 ha (ocupação do solo que se traduz em compactação do solo, potenciação do risco de erosão).

4.3.2.1.1.1. Eliminação/destruição de horizontes pedológicos

No decorrer da fase de construção prevê-se com principal impacte ambiental, ao nível dos solos, a destruição permanente e definitiva dos horizontes pedológicos existentes, resultante das acções de extracção de terras das manchas de empréstimo para a construção do aterro da barragem, resultando numa alteração significativa da qualidade e da capacidade de uso dos solos. O mesmo ocorre nas áreas a afectar pelas condutas de rega.

De acordo com o projecto de execução, a mancha de empréstimo foi definida para uma profundidade média de 0,80 m para a escavação, o que, para um coeficiente de empolamento de 20%, deverá abranger uma área de cerca de 69.000 m² totalmente no interior da albufeira. Tal acção implica, mesmo assim, um impacte negativo, directo, permanente, irreversível, de magnitude moderada, atendendo à extensão, mas pouco significativo por se tratarem se solos de reduzida aptidão agrícola e que iriam ficar de qualquer forma desactivados por submersão da albufeira.

As acções de escavação nas áreas das condutas de rega serão responsáveis pela destruição de horizontes pedológicos dessas áreas. Estes impactes serão negativos, directos, permanentes, irreversíveis, de magnitude reduzida e pouco significativos, pela reduzida área a afectar.

4.3.2.1.1.2. Riscos de erosão

Durante a fase de construção os riscos de erosão podem ser significativos, mas de certo modo são muito localizados espacialmente. Os risco de erosão podem ocorrer durante a preparação prévia do terreno, aquando das acções de desmatção e limpeza, durante a instalação do estaleiro de apoio à obra, nas escavações nas manchas de empréstimo, na área de implantação da barragem e seus órgãos, durante a abertura das valas para colocar as condutas de rega, no decorrer da construção da barragem e na implantação física dos seus órgãos e condutas de rega.

Prevê-se um acréscimo da desagregação e erosão dos solos resultante da exposição dos terrenos aos agentes meteóricos, ficando sujeitos à degradação temporária pela acção erosiva da água da chuva e do vento. Estes efeitos terão maior notoriedade durante os eventos pluviosos e de ventos fortes, os quais poderão arrastar e/ou remover camadas superficiais dos solos mais expostos. A maior facilidade da contaminação de águas superficiais por poluição

difusa de sedimentos, fósforo, azoto e outros agro-fito-químicos agregados aos sedimentos é uma das consequências negativas da erosão dos solos.

De igual modo há impactes provocados pela circulação de veículos, maquinaria pesada e pessoal afecto à obra, designadamente nos acessos à frente de obra. Estas acções contribuem para a compactação dos solos e consequente alteração das condições naturais de permeabilidade e infiltração, conduzindo a uma diminuição da retenção da água e à potenciação dos riscos de erosão.

Os impactes previstos a este nível são considerados negativos, temporários, directos/indirectos, certos, reversíveis, de magnitude reduzida a moderada e pouco significativos, tendo em conta que se trata de efeitos muito localizados, em que a área afectada é relativamente reduzida. Do mesmo modo, os impactes ocorrem durante o período limitado da obra, altura essa em que o solo estará mais exposto aos agentes meteorológicos.

A preparação dos terrenos para o regadio, na área dos pivôs, pode implicar em impactes responsáveis pela potenciação dos riscos de erosão dos solos. Assim, resulta em impacte negativo, directo, temporário, de magnitude reduzida e pouco significativo.

4.3.2.1.1.3. Probabilidade de contaminação

Esta tipologia de projecto pode implicar na introdução no solo de contaminantes químicos, por eventual derrame accidental de substâncias utilizadas durante a obra, em especial na área afecta ao estaleiro de apoio à obra, como sejam óleos e lubrificantes, betumes, combustíveis, decapantes, entre outros. A contaminação dos solos poderá provocar igualmente a contaminação dos cursos de água a jusante.

A movimentação e operação de equipamentos e máquinas afectos à obra poderão, eventualmente, dar origem a derrames de hidrocarbonetos susceptíveis de desenvolverem contaminações pontuais de algum significado, consoante os contaminantes em causa.

De modo genérico, a eventualidade da contaminação é classificada como geradora de impacte negativo, directo, incerto, temporário, de magnitude e significância variável, em função dos contaminantes presentes e da quantidade eventualmente derramada, bem como da especificidade do solo afectado. Estes impactes são por norma reversíveis, quer pela própria capacidade de regeneração do solo, quer pelo uso de técnicas de remediação e descontaminação adequadas, em caso de necessidade. Considerando que irá existir uma boa gestão de obra, a probabilidade de ocorrerem estes fenómenos será reduzida, implicado que os impactes se tornem pouco significativos.

4.3.2.1.1.4.Ocupação do solo

Quanto à ocupação do solo pela barragem e respectivos órgãos e condutas, implica a eliminação, a título definitivo, de determinadas capacidade de uso do solo, consubstanciando um impacte negativo, directo, certo, permanente, de magnitude reduzida e pouco significativo, uma vez que as infra-estruturas estão implantadas em zonas de aptidão agrícola baixa (classes C e D). A ocupação pelo estaleiro resulta num impacte distinto do anterior pelo seu carácter temporário.

A construção de uma barragem implica, durante o enchimento da sua albufeira, a submersão gradual dos solos afectos. Tal acção gerará um impacte negativo que terá um período de vida útil semelhante ao da barragem. Trata-se de impactes de magnitude moderada, mas pouco significativos, dado que afectam solo de baixa aptidão agrícola. Também será da área da albufeira que serão removidos os solos para a construção da barragem.

4.3.2.1.2.Fase de exploração

Como acções geradoras de impactes na fase de exploração há a destacar:

- Normal funcionamento da barragem e das infra-estruturas de rega (erosão do solo).
- Exploração da área agrícola de regadio – áreas dos dois pivôs (risco de contaminação físico-química e erosão do solo).

Alguns dos impactes das acções decorridas na fase de construção estender-se-ão à fase de exploração (impactes permanentes), nomeadamente os devidos à eliminação/destruição de horizontes pedológicos e ocupação do solo pela barragem e respectiva albufeira.

4.3.2.1.2.1.Risco de Erosão

A variação do nível do plano de água levará a um aumento dos fenómenos erosivos na faixa internível, em particular nas zonas mais declivosas, e à acumulação de materiais sólidos nas zonas mais baixas do regolito. Considerando que uma parte importante dos solos tem por destino a construção da barragem, este fenómeno representará um impacte negativo, indirecto, permanente, de magnitude e significância reduzidos.

A exploração das áreas de regadio, com a remobilização da camada superficial dos terrenos e a rega por pivô, são práticas que potenciam os riscos de erosão dos solos. O factor de erodibilidade associado às práticas de rega é distinto do factor k , associado à erodibilidade pela precipitação. Este factor varia ainda consoante o tipo de equipamento de rega a utilizar. Assim, a pluviometria instantânea de um pivô varia muito do centro para a periferia deste e, na periferia do pivô, depende do raio deste. Contudo, pode afirmar-se que a erosividade de um

pivô pode ser nula ou quase nula se forem tidas em consideração as regras básicas de regadio, ou seja, que a taxa de aplicação de água no solo seja sempre inferior, ou igual, à taxa de infiltração do solo. Esta situação poderá ser geradora de um impacte negativo, directo, permanente, de magnitude reduzida e pouco significativo, desde que se implementem as boas práticas de regadio e as medidas de minimização propostas.

4.3.2.1.2.2. Risco de contaminação físico-química

A aplicação de adubos e fitofármacos nos terrenos em exploração podem levar à degradação da qualidade dos solos por fenómenos de salinização, alcalinização e contaminação química, especialmente nos solos destinados ao regadio. Este impacte é negativo, directo/indirecto, reversível, permanente, de magnitude reduzida e pouco significativo, dependendo grosso modo das características dos solos presentes, dos produtos aplicados e das características físico-químicas da água a utilizar na rega.

4.3.2.2. *Avaliação de impactes*

Tabela 42. Avaliação de impactes sobre o descritor Solo.

Impactes	Natureza do impacte	Efeito temporal e duração do impacte	Tipo do impacte	Significância do impacte
Fase de construção				
Eliminação/destruição de horizontes pedológicos	Negativo	Permanente	Directo	Pouco Significativo
Riscos de erosão	Negativo	Temporário	Directo-indirecto	Pouco Significativo
Probabilidade de contaminação	Negativo	Temporário	Directo	Pouco Significativo
Ocupação do solo	Negativo	Permanente	Directo	Pouco Significativo
Fase de exploração				
Risco de Erosão	Negativo	Permanente e Imediato	Directo	Pouco Significativo
Risco de contaminação físico-química	Negativo	Permanente	Directo-indirecto	Pouco Significativo

4.3.3. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

4.3.3.1. Identificação e caracterização de impactes

De um modo geral, a implantação de um aproveitamento hidráulico pode induzir importantes alterações no regime hidrológico do respectivo curso de água, tanto na zona abrangida pela albufeira, como a jusante do empreendimento. A natureza e magnitude destas alterações dependem, fundamentalmente:

- Do tipo de aproveitamento a construir.
- Da sua finalidade.
- E do regime de exploração praticado.

De referir que a fase de enchimento da albufeira foi integrada na análise dos impactes relativos à fase de construção.

Por outro lado, há que considerar também que as modificações no regime hidráulico do troço correspondente à albufeira, de lótico para lântico ou semi-lântico, conduzem a uma alteração da qualidade da água da mesma.

A jusante da barragem mantém-se o regime lótico, apesar da redução de caudais que se irá verificar. Dependendo da sua magnitude, as modificações introduzidas no regime de escoamento para jusante poderão ter repercussões na qualidade da água.

O armazenamento de água na albufeira provoca uma redução na velocidade de escoamento do curso de água, a montante, ocorrendo a deposição de material grosseiro nas zonas de cabeceira da albufeira, sendo os restantes materiais, mais finos, transportados e depositados no seu interior. O transporte de sólidos depende de quatro factores principais: regime hidrodinâmico, dimensão, volume e geometria da albufeira.

Por outro lado, as propriedades físico-químicas da água armazenada são condicionadas por diversos factores, sendo de destacar:

- Densidade e tipo de cobertura da área a inundar.
- Tempo médio de retenção da água na albufeira.
- Profundidade média da albufeira.
- Morfologia da albufeira.
- Intensidade e duração da estratificação ocorrente na albufeira.
- Regime de operação do aproveitamento.

- Carga poluente afluyente à albufeira.

4.3.3.1.1. Fase de construção

Verifica-se que os potenciais impactes produzidos sobre os recursos hídricos superficiais nesta fase resultam, principalmente, dos trabalhos relacionados com a construção da barragem.

A magnitude dos impactes associados à implementação das infra-estruturas dependerá, essencialmente, da forma como forem conduzidas as obras inerentes à fase de construção, dos processos a implementar para evitar estes impactes e, ainda, da intensidade e quantidade de precipitação que possa vir a ocorrer no decurso da fase de construção.

Não é expectável que, para barragens com as características da que se encontra em estudo, quer no que se refere às suas dimensões, quer no que se refere à sua inserção geográfica, os impactes gerados nesta fase sobre o regime hidrológico sejam significativos. No que se refere à alteração do habitual regime de escoamento para jusante, tal será perfeitamente negligenciável, nesta fase, uma vez que não ocorrerá, qualquer represamento de caudais. Os potenciais impactes a este nível poderão ser grandemente reduzidos se as obras de construção decorrerem predominantemente durante a época estival, período em que as precipitações nesta região são normalmente muito reduzidas ou até mesmo nulas, e, consequentemente, o caudal da linha de água a represar será igualmente nulo, ou muito pouco significativo.

Durante a fase de construção são previsíveis impactes negativos para este descritor, principalmente associados à alteração da rede de drenagem natural e à possível degradação da qualidade da água, devidos à implantação dos diversos elementos de projecto, à implantação de estaleiros, à circulação de maquinaria pesada e de veículos afectos à obra e, especificamente para a albufeira, à submersão de terrenos.

Assim, são expectáveis as seguintes tipologias de impactes:

- Implantação de estaleiros, abertura de acessos à obra, desmatção e limpeza do terreno, da barragem e albufeira

A implantação de estaleiros e o melhoramento e abertura de caminhos acarretará a alteração ou a possível destruição das condições de drenagem natural, resultantes da decapagem, movimentação de terras e modelação do terreno que se verifica na primeira fase dos trabalhos de construção, sendo de esperar um acréscimo do escoamento superficial em detrimento dos processos de infiltração, devido à destruição da vegetação e da compactação do solo, o que se traduz num aumento dos caudais de ponta de cheia nas linhas de água, mesmo que temporárias. Considera-se este impacte como negativo, pouco significativo e temporário.

Na área limitada da mancha de empréstimo, o efeito pode ser inverso, com maior infiltração e menor escoamento superficial, por efeito de extracção das camadas superiores do solo.

- Alteração da qualidade da água

Nesta fase há que considerar a contaminação das águas superficiais. A implantação e uso dos estaleiros, durante esta fase, poderá originar a contaminação das águas como resultado da descarga para as linhas de água de poluentes originados pela produção de águas residuais equiparadas a domésticas, despejo de óleos da própria obra, derrames acidentais de hidrocarbonetos utilizados na maquinaria, ou pela circulação rodoviária, nomeadamente partículas, hidrocarbonetos e alguns metais pesados que se encontrem associados à emissão dos gases de escape, desgaste de pneus e componentes mecânicos dos veículos, fugas de óleo e combustíveis.

Associado às acções de movimentação de terras e circulação de veículos pesados e maquinaria, existirá um acréscimo de sólidos em suspensão na linha de água intervencionada, caso ocorra precipitação durante a fase de construção, bem como acumulação de sedimentos resultantes de trabalhos de cofragem e betonagem.

Considera-se este impacte como negativo, pouco significativo e temporário.

- Enchimento da Albufeira

Decorrente do enchimento da albufeira, há a considerar os impactes a jusante da barragem face à alteração do regime de escoamentos. A duração deste período dependerá, essencialmente, das características hidrológicas do anos em que esta fase ocorrer, uma vez que, sendo as afluências à secção da barragem de 1.371.947 m³/ano, em ano médio, e tendo a albufeira uma capacidade total da ordem dos 991.471 m³, a capacidade de enchimento é elevada, sendo expectável que esta fase possa decorrer no período de um ano. A marcada irregularidade, a nível pluviométrico que se regista nesta região torna difícil efectuar qualquer previsão mais concisa a este respeito. Se se verificar a ocorrência de períodos de precipitação inferior à média, durante esta fase, pode aumentar a significância deste impacte. Por maioria de razão, o oposto, ou seja, a ocorrência de períodos de precipitação superiores à média, pode diminuir a significância do mesmo. Considera-se este impacte como negativo, pouco significativo e temporário.

4.3.3.1.2. Fase de exploração

Durante a fase de exploração, os principais impactes ao nível dos recursos hídricos superficiais estarão essencialmente relacionados com o regime de caudais na linha de água intersectada como consequência da presença da barragem e da captação de água na albufeira,

que influenciarão as condições naturais de escoamento a jusante da barragem e a alteração do regime de transporte sólido.

Os principais impactes no meio hídrico associados à implementação de uma barragem resultam do efeito de barreira imposto ao sistema natural de drenagem. Esta barreira origina a alteração das condições naturais de escoamento, a jusante da futura barragem, passando este troço a ter um caudal dependente das condições de exploração da albufeira.

As novas condições de exploração da albufeira implicam, em determinados períodos do ano, a diminuição do escoamento no troço do curso de água a jusante da barragem e, noutros períodos, o aumento do caudal relativamente à situação actual, passando a possuir um caudal manipulado consoante as necessidades.

No troço da linha de água intersectada pela albufeira irá verificar-se a passagem de regime lótico (águas correntes) para lântico (águas calmas), uma vez que a presença da barragem irá constituir uma barreira física ao fluxo natural das águas.

Desta forma serão expectáveis os seguintes impactes nesta fase:

- Regularização dos volumes afluentes

Como já foi referido, a albufeira tem um volume útil de cerca de 991.471 m^3 , e as necessidades de água para rega a satisfazer pelo Projecto são da ordem dos 600.000 m^3 , em ano médio. Considerando uma taxa de evaporação de cerca de 22%, estarão disponíveis para rega cerca de 772.311 m^3 na albufeira do Marnel, no caso de se partir do armazenamento pleno no ano hidrológico respectivo.

A presença da barragem poderia produzir alterações significativas no regime hidrológico do curso de água a jusante, ao reduzir o caudal médio anual e ao alterar a sua variação sazonal, nomeadamente no que se refere à época e à intensidade das ocorrências de caudais extremos.

Considerando a afectação dos usos a jusante do empreendimento, verifica-se que, localizada a cerca de 27 km a jusante da linha de água a considerar – ribeira do Regedor – rio Xarrama, se encontra a barragem de Vale de Gaio, antes da entrada da ribeira do Xarrama no rio Sado, a qual está enquadrada no aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Sado. Ao nível dos usos, a água desta albufeira tem como finalidades a rega (está integrada no Plano de Rega do Vale do Sado) e a produção de electricidade.

De acordo com o Plano de Bacia Hidrográfica do Sado, os escoamentos globais do rio Sado situam-se em $1.460 \text{ hm}^3/\text{ano}$, o que, considerando o volume armazenado na Barragem do Marnel permite verificar que, a redução global nos escoamentos do rio Sado em resultado da implementação do presente Projecto rondará os 0,07%. Por outro lado, importa considerar os impactes sobre a barragem de Vale de Gaio. De acordo com informação disponibilizada pela

APA⁶, o caudal integral médio anual é de $59.644 \times 1.000 \text{ m}^3$, pelo que, no que concerne às afluências médias anuais a esta barragem, existirá uma redução de cerca de 1,7% decorrente da implantação da Barragem do Marnel.

Com base nos resultados obtidos, considera-se que, pela reduzida expressão dos escoamentos gerados na linha de água a represar, a construção da Barragem do Marnel não terá impactes muito significativos no regime de escoamentos a jusante. Por maioria de razão, atendendo a que a linha de água a represar é uma pequena linha de água da zona de cabeceira do rio Xarrama, estas reduções rapidamente perdem importância à medida que se sobe na hierarquia da rede hidrográfica e se vão integrando áreas cada vez maiores da bacia. Considera-se este impacte como negativo, pouco significativo e permanente durante o tempo de existência da barragem.

- Qualidade da água

Durante a fase de exploração, a qualidade da água está ligada às condições de eutrofização e circulação interna e aos processos biológicos que ocorrem na albufeira. As alterações mais notórias a esperar nas características ecológicas da albufeira advêm da eventual fertilização da área agrícola envolvente, tendo como consequência o aumento da concentração de nutrientes (fósforo e azoto) e da produção primária na coluna de água, os quais conduzem o sistema a estados de eutrofia e ao esgotamento de oxigénio nas camadas profundas. O processo de eutrofização resulta, portanto, do enriquecimento da massa de água em compostos de azoto e fósforo, devido à decomposição da matéria orgânica e à contribuição de fontes poluidoras difusas.

Tendo em consideração a ausência de fontes poluidoras significativas de origem industrial e/ou urbana na área da bacia hidrográfica da futura barragem, a dinâmica do processo de eutrofização estará directamente ligado às boas práticas agrícolas. Considerando que o sistema de rega se irá localizar a jusante da barragem, não são de esperar escoamentos que transportem contaminantes susceptíveis de alterar significativamente a qualidade da água.

Por outro lado, o facto de, actualmente, existir uma produção de carácter extensivo de bovinos, poderá considerar-se como uma fonte de poluição de origem difusa susceptível de aumentar a carga trófica, podendo conduzir a estados de eutrofia. Tal situação poderá ser devidamente acautelada pela simples deslocalização do gado para locais onde não exerçam quaisquer tipos de pressão sobre o plano de água que irá surgir ou vedando de outro modo o acesso de animais à albufeira (colocação de uma vedação, por exemplo).

Também a ocorrência e duração do fenómeno de estratificação térmica na albufeira pode favorecer os processos de decomposição de matéria orgânica e de eutrofização, uma vez que a

⁶ Disponível *on-line* em: http://cnpqb.inag.pt/gr_barragens/gbportugal/FICHAS/ValedoGaioficha.htm

mistura das águas é substancialmente reduzida, permanecendo bem definidas, uma zona eutrófica, correspondente à zona de produção, e uma zona estagnada no fundo, correspondente à zona de decomposição e retorno dos elementos ao ambiente em forma inorgânica.

Considerando que, decorrente da utilização da água armazenada para rega, existirá um esvaziamento anual, verificando-se uma renovação da água armazenada, a significância deste impacte será bastante reduzida. Considera-se este impacte como negativo, pouco significativo e permanente.

4.3.3.1.3. Impactes cumulativos

As alterações introduzidas no regime hidrológico do rio Sado e dos seus tributários podem ser consideradas como um impacte cumulativo. No entanto, a definição de um caudal ecológico que garanta a manutenção e a persistência dos pegos e uma qualidade da água adequada à manutenção da vida aquática durante o período de estiagem, e que mimetize o regime hidrológico natural, nomeadamente na sua variabilidade, para assegurar a manutenção das condições de corrente e turbulência necessárias para a alimentação e reprodução dos diferentes grupos bióticos, ao longo do resto do ano, será suficiente para reduzir drasticamente, ou anular, a significância deste impacte.

4.3.3.2. Avaliação de impactes

Tendo em vista alguns cuidados e as medidas minimizadoras que se poderão implementar no empreendimento, todos os impactes negativos em relação aos recursos hídricos superficiais se podem considerar como pouco significativos, como se pode observar na Tabela 43.

Tabela 43. Avaliação de impactes sobre as Águas Superficiais.

Impactes	Natureza do impacte	Duração do impacte e efeito temporal	Tipo de impacte	Significância do impacte
Fase de Construção				
Destruição das condições de drenagem naturais	Negativo	Ilimitado e imediato	Directo	Pouco significativo
Destruição do coberto vegetal	Negativo	Limitado e imediato	Directo	Pouco significativo
Derrames acidentais de derivados de hidrocarbonetos	Negativo	Limitado e imediato	Directo	Pouco significativo
Enchimento da albufeira	Negativo	Limitado e de médio prazo	Indirecto	Pouco significativo
Fase de Exploração				
Regularização dos volumes afluentes	Negativo	Ilimitado e imediato	Directo	Pouco significativo
Qualidade da água	Negativo	Ilimitado e de médio prazo	Directo	Pouco significativo

4.3.4. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

4.3.4.1. Identificação e caracterização de impactes

A implementação de um aproveitamento hidráulico de águas superficiais induz alterações no regime hidrológico subterrâneo, através da pressão que o aumento de carga hidráulica na albufeira provoca no aquífero que se encontra por baixo. Apesar de ser um aquífero de rochas fissuradas, logo com uma capacidade limitada de armazenamento, o primeiro facto que se pode constatar aquando da instalação de uma albufeira é que a zona subsaturada que se encontra entre o solo e a superfície livre do aquífero (superfície piezométrica) deixa de existir, passando a estar saturada de água na área sob a albufeira. Esta influência estende-se um pouco a partir das margens da albufeira para o exterior, até atingir um novo equilíbrio hidrodinâmico baseado nas novas condições, equilíbrio este que variará consoante os ritmos de precipitação. Na realidade, a superfície da água na albufeira passa a constituir o novo nível de referência local para as águas subterrâneas.

Por outro lado, a instalação de uma zona de regadio acarreta também alterações na forma como o aquífero é recarregado sob as zonas de rega. As perdas de água de rega para o aquífero passam a fazer parte do balanço hídrico nas áreas abrangidas pela rega.

4.3.4.1.1. Fase de construção

Os impactes produzidos sobre os recursos hídricos subterrâneos nesta fase resultam dos trabalhos relacionados com a construção da barragem e dos órgãos anexos, nomeadamente os órgãos adutores e a instalação dos pivôs.

A escavação de terras para construção, a efectuar dentro do perímetro onde se irá instalar a albufeira, levará à extracção da camada superior do solo numa extensão de 69.000 m², o que conduzirá à exposição das camadas de solo inferiores, mais permeáveis, ou mesmo da rocha, facilitando a infiltração, um impacte positivo do ponto de vista da recarga do aquífero (maior infiltração), mas um impacte negativo em relação a eventual contaminação, pois a protecção das camadas superiores do solo deixa de existir. Deste modo, passa a existir uma maior vulnerabilidade à contaminação, devido à exposição das camadas inferiores do solo e uma maior susceptibilidade à contaminação, devido à presença de maquinaria pesada que pode derramar acidentalmente produtos poluentes e ao acesso mais fácil por exemplo de gado à área escavada. O mesmo, mas a um nível muito menor, se irá passar durante as escavações para instalação dos órgãos adutores.

A magnitude dos impactes (positivos e negativos) durante a fase de construção é no entanto mínima, devido à natureza do aquífero, com capacidade de armazenamento reduzida e permeabilidade limitada.

4.3.4.1.2.Fase de exploração

Na fase de exploração, os principais impactes ao nível dos recursos hídricos subterrâneos são:

- Um impacte positivo em relação à infiltração, pois a pressão de água na barragem irá induzir uma maior taxa de infiltração para o aquífero; acresce a este facto que esta recarga ocorrerá, sob a albufeira, ao longo de todo o ano e, na altura da rega na zona dos pivôs, no período seco, contrariando o regime natural, onde a infiltração directa por precipitação se dá apenas no período pluvioso.
- Um impacte negativo em relação à contaminação do aquífero, pois a água da barragem encontra-se mais contaminada que a água do aquífero e, sob a zona a regar, haverá mais possibilidade de contaminação, por uso eventual de fertilizantes e pesticidas.
- A vulnerabilidade à contaminação aumenta, devido à maior exposição das camadas inferiores do solo sob a área da barragem, na zona da mancha de empréstimo para a construção da barragem.
- A susceptibilidade à contaminação aumenta igualmente, devido à presença de água na albufeira e às zonas a rega, onde a possibilidade de entrada de poluentes aumenta em relação à realidade sem a execução deste Projecto.

A magnitude dos impactes (positivos e negativos) durante a fase de exploração é no entanto mínima, devido à natureza do aquífero, com capacidade de armazenamento reduzida e permeabilidade limitada.

4.3.4.2. Avaliação de impactes

Devido à reduzida dimensão da área a afectar e das áreas impermeabilizadas, os impactes são pouco significativos. Há apenas um impacte positivo significativo, o aumento da infiltração durante a fase de exploração, a qual ocorre quer debaixo da albufeira da barragem, por efeito do aumento da pressão da água na albufeira, quer por efeito dos escoamentos subterrâneos resultantes dos excessos da água de rega.

Tabela 44. Avaliação de impactes sobre as Águas Subterrâneas.

Impactes	Natureza do impacte	Duração do impacte e efeito temporal	Tipo de impacte	Significância do impacte
Fase de Construção				
Infiltração	Positivo	Limitado e imediato	Directo	Pouco significativo
Infiltração de águas contaminadas	Negativo	Limitado e imediato	Directo	Pouco significativo
Vulnerabilidade à contaminação	Negativo	Ilimitado e imediato	Directo	Pouco significativo
Susceptibilidade à contaminação	Negativo	Ilimitado e imediato	Directo	Pouco significativo
Fase de Exploração				
Infiltração	Positivo	Limitado e de médio/longo prazo	Directo	Significativo
Infiltração de águas superficiais contaminadas	Negativo	Limitado e de médio prazo	Directo	Pouco significativo
Contaminação do aquífero	Negativo	Limitado e de médio prazo	Directo	Pouco significativo
Lixiviação de compostos utilizados na fertilização e tratamento das áreas regadas	Negativo	Limitado e imediato	Directo	Pouco significativo
Vulnerabilidade à contaminação	Negativo	Limitado e de médio/longo prazo	Directo	Pouco significativo
Susceptibilidade à contaminação	Negativo	Limitado e de médio/longo prazo	Directo	Pouco significativo

4.3.5. CLIMA, AR E QUALIDADE DO AR

4.3.5.1. Identificação e caracterização de impactes

No que se refere ao descritor Clima, não são expectáveis quaisquer impactes directos ou indirectos decorrentes da implementação do Projecto, pelo que as referências serão apenas em relação ao Ar e Qualidade do Ar.

4.3.5.1.1. Fase de construção

Durante a fase de construção as emissões atmosféricas de partículas resultam essencialmente de:

- Operações de movimentação de terras e construção de edifícios associados ao Projecto.
- Circulação de veículos e equipamentos envolvidos (camiões, buldozers, escavadoras, etc.).
- Construção de caminhos e vias de acesso.

Nesta fase as emissões de SO₂, NO_x e hidrocarbonetos resultam essencialmente da circulação de veículos e equipamentos.

As emissões de compostos orgânicos voláteis estão associadas às operações de construção.

O aglomerado populacional, potencialmente, mais afectado pela implementação do Projecto é a povoação de S. Brás do Regedouro e foi sobre este que foi efectuada a modelação de partículas.

4.3.5.1.2. Fase de exploração

Na fase de exploração não se prevêem impactes dignos de registo.

4.3.5.2. Avaliação de impactes

Dado o anteriormente referido, não se procederá à avaliação de impactes para o clima, uma vez que eles serão nulos, apenas se referindo os impactes para o ar e qualidade do ar.

4.3.5.2.1.Fase de Construção

Após análise dos resultados obtidos pelo modelo, bem como dos dados meteorológicos estudados, apesar da construção da barragem originar partículas em suspensão (decorrentes das suas actividades), não se prevê incómodo ou alteração significativa da qualidade do ar ambiente, em particular da concentração de partículas em suspensão no ar ambiente junto do receptor sensível mais próximo.

Saliente-se que a direcção do vento é predominantemente de norte, ou seja, no sentido contrário à localização do Projecto, pelo que a tendência será de afastamento das partículas do receptor sensível e não o contrário. Por outro lado, o facto do período de implantação do Projecto ser de curta duração (prevendo-se 2 meses), limita os impactes a esse período curto.

Na eventualidade de ocorrência de emissões de poeiras nas áreas de intervenção e contíguas, caberá ao empreiteiro proceder à aspersão diária, com água, dos caminhos não pavimentados e áreas de trabalho, de forma a reduzir as mesmas. Como potenciais receptores sensíveis identificam-se apenas os trabalhadores associados à construção do empreendimento. A significância do impacte será mais acentuada na época seca (entre Junho e Setembro).

Serão de esperar emissões de poluentes atmosféricos associadas à construção do aterro e das infra-estruturas, se bem que os valores daí provenientes sejam bastante reduzidos.

4.3.5.2.2.Fase de Exploração

Na fase de exploração não se prevê a libertação ou dispersão de partículas para a atmosfera, com excepção das actividades agrícolas normais que já hoje ocorrem na propriedade.

Associado à exploração da barragem registar-se-á um aumento do tráfego automóvel nas estradas da envolvente, embora sem grande significado.

4.3.5.3. Avaliação de impactes

A Tabela 45 procura traduzir a valoração dos impactes esperados, de acordo com os objectivos definidos para o descritor Clima, Ar e Qualidade do Ar para as fases de construção e de exploração do Projecto.

Tabela 45. Avaliação de impactes relativamente aos objectivos definidos para a Qualidade do Ar.

Impactes	Natureza do impacte	Duração do impacte e efeito temporal	Tipo de impacte	Significância do impacte
Fase de Construção				
Desmatção e limpeza do terreno	Negativo	Temporário e imediato	Directo	Pouco significativo
Escavação da mancha de empréstimo	Negativo	Temporário e imediato	Directo	Pouco significativo
Construção da barragem, da rede de rega e pivôs	Negativo	Temporário e imediato	Directo	Pouco significativo
Construção de caminhos, vias de acesso e estaleiro	Negativo	Temporário e imediato	Directo	Pouco significativo
Circulação de máquinas e equipamentos	Negativo	Temporário e imediato	Directo	Pouco significativo
Fase de Exploração				
Circulação automóvel	Negativo	Temporário e imediato	Directo	Pouco significativo
Circulação de máquinas agrícolas	Negativo	Temporário e imediato	Directo	Pouco significativo

4.3.6. AMBIENTE SONORO

4.3.6.1. Identificação e caracterização de impactes

A perturbação no ambiente sonoro devido ao Projecto ocorrerá apenas na fase de construção devido aos trabalhos de construção da barragem, respectivos órgãos adutores e pivôs de rega.

4.3.6.2. Avaliação de impactes

4.3.6.2.1. Fase de construção

A fase de construção é caracterizada, em cada local, pela sua delimitação temporal. Durante esta fase, nem todas as operações de construção empregam equipamento e maquinaria ruidosa.

Haverá ainda um reduzido acréscimo no fluxo de tráfego rodoviário, principalmente de veículos pesados, tratando-se de um impacte negativo de duração temporária e efeito temporal imediato, o qual se considera pouco significativo, já que as passagens destes veículos apenas ocorrerão em período diurno e terminaram com o fim desta fase, não se verificando a passagem de veículos pesados de transporte de terra pelo interior da povoação, já que toda a terra movimentada terá origem e destino na Herdade do Marnel. Exceptuam-se os veículos de transporte de betão pronto, que poderão utilizar a via de acesso à Herdade do Marnel, atravessando a povoação de S. Brás do Regedouro, num limite de tempo não superior a 15 dias úteis.

Os níveis de ruído gerado durante algumas das fases de construção atingirão, a 50 m das fontes sonoras, níveis sonoros compreendidos entre 72 e 75 dB (A), em particular os gerados pelas operações que recorram ao uso de escavadoras, equipamentos para terraplanagem e betuminagem (Tabela 46). Todas estas operações serão, no entanto, circunscritas no tempo.

Tabela 46. Valores de LAeq gerados por algumas operações ou equipamentos usualmente utilizado neste tipo de trabalhos.

Operação/Equipamento	LAeq até 50 m	LAeq até 100 m	LAeq até 1000 m
Movimentação de terras e escavação	72 – 75	62 - 65	40

Nota: propagação de níveis sonoros em espaço livre.

Assim, e considerando a distância entre os locais receptores sensíveis (± 2.600 m) e a atenuação sonora conferida pela morfologia do terreno, será previsível que, durante a fase de

construção, que apenas ocorrerá em dias úteis entre as 07h e as 20h, não sejam sequer perceptíveis os níveis sonoros resultantes das operações de limpeza do terreno, escavação, desmatação da área inundada, construção da barragem e órgãos adutores, abertura de vala para as condutas de água e instalação dos pivôs de rega. Considera-se assim que os impactes associados a esta fase serão negativos pouco significativos, limitados no tempo e reversíveis.

4.3.6.2.2. Fase de exploração

Durante esta fase não ocorrerão quaisquer actividades de natureza ruidosa que possam alterar ou contribuir para uma alteração do ruído ambiente característico das zonas sensíveis vizinhas ao Projecto.

4.3.6.3. *Avaliação de impactes*

A Tabela 47 procura traduzir a avaliação anteriormente desenvolvida, apresentando a valoração dos impactes sonoros de acordo com a metodologia geral de avaliação dos impactes ambientais adoptada neste EIA e tendo em conta a análise de impactes cumulativos efectuada.

Tabela 47. Avaliação de impactes sobre o descritor Ambiente Sonoro (manutenção de um nível elevado de conforto sonoro).

Impactes	Natureza do impacte	Efeito temporal e duração do impacte	Tipo do impacte	Significância do impacte
Fase de construção				
Acções de construção da barragem e infraestruturas de rega	Negativo	Temporário e Imediato	Directo	Pouco significativo

4.4. OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO

4.4.1. USO DO SOLO

4.4.1.1. *Identificação e caracterização de impactes*

A implementação do Projecto Barragem do Marnel irá implicar alterações significativas ao nível dos usos do solo, originadas pela construção da barragem, estruturas associadas, respectiva albufeira e definição da zona de rega.

4.4.1.1.1. Fase de construção

Na fase de construção são expectáveis as seguintes tipologias de impactes:

- Destruição do coberto vegetal existente na área da albufeira de onde serão retirados os solos para construção da barragem, em cerca de 69.000 m².
- Destruição do coberto vegetal ao longo das estruturas lineares a implementar e que farão a ligação entre a barragem e os pivôs de rega.

O impacte da alteração do uso do solo na zona da mancha de empréstimo sob a futura albufeira é considerado negativo, permanente durante a existência da albufeira, mas pouco significativo, tendo em conta o coberto vegetal muito degradado actualmente existente. O impacte sobre as estruturas de ligação aos pivôs é negativo, temporário, e muito pouco significativo.

4.4.1.1.2. Fase de exploração

Poder-se-ão apontar os seguintes impactes nesta fase:

- Destruição do coberto vegetal existente na área da albufeira, aquando do seu enchimento, com a submersão de 35 ha; trata-se de um impacte negativo e permanente durante toda a fase de exploração.
- Destruição do coberto vegetal da área a regar por pivôs e sua substituição por culturas regadas (alteração do uso); este novo uso traduzir-se-á num impacte positivo, permanente enquanto a rega for uma realidade, imediato, directo e significativo, pois substituir-se-á o actual uso, onde impera um ambiente de uso degradado do solo, por uma cultura mais produtiva.

4.4.1.2. Avaliação de impactes

Os impactes expectáveis a nível do Uso do Solo são identificados na Tabela 48.

Tabela 48. Avaliação de impactes sobre o descritor Uso do Solo.

Impactes	Natureza do impacte	Efeito temporal e duração do impacte	Tipo do impacte	Significância do impacte
Fase de construção				
Destruição do coberto vegetal existente	Negativo	Temporário e Imediato	Directo	Pouco significativo
Fase de exploração				
Destruição do coberto vegetal existente	Negativo	Permanente e Imediato	Directo	Pouco significativo
Ocupação do solo com novo coberto vegetal	Positivo	Permanente e Imediato	Directo	Significativo

4.4.2. FLORA E VEGETAÇÃO

4.4.2.1. Identificação e caracterização de impactes

4.4.2.1.1. Avaliação de impactes

A identificação e avaliação dos impactes na Flora e Vegetação foram efectuados com base no interesse e especificidades ecológicas de cada grupo e nas características do Projecto. Para cada fase procedeu-se à inventariação das principais acções relacionadas com a implementação do Projecto e com a actividade de exploração, potencialmente geradoras de impactes sobre os sistemas ecológicos.

Durante a fase de construção, a remoção ou alteração do coberto vegetal existente e a presença e circulação de operários e maquinaria no terreno serão causadoras de impactes, nomeadamente através da possível destruição de biótopos e habitats, perturbação indirecta e poluição.

Assume-se que as actividades de intervenção ficarão espacialmente restringidas à área de construção da barragem e áreas imediatamente adjacentes, onde se incluem os estaleiros necessários para a execução da obra e a zona dos pivôs de rega.

A classificação de impactes teve por base os critérios definidos pela Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril. Os impactes da implantação do Projecto foram classificados quanto ao sentido valorativo, significância, magnitude, desfasamento, duração, reversibilidade, grau de incerteza, carácter, e área de influência (Tabela 49).

Tabela 49. Critérios de Avaliação de Impactes – Flora e Vegetação.

Critério	Classificação	Descrição
Sentido Valorativo	Positivo	Benefício/valorização por parte da acção
	Negativo	Prejudicial/desvalorização por parte da acção
	Neutro	Acção não constitui nem uma mais-valia nem uma menos-valia
	Indeterminado	Não é possível quantificar o efeito da acção
Significância	Pouco Significativo	Existe afectação mas esta não é considerada muito importante
	Significativo	Afectação de unidades de vegetação e/ou espécies importantes presentes na área
	Muito Significativo	Afectação de unidades de vegetação e/ou espécies presentes na área que põe em risco a sua persistência

Critério	Classificação	Descrição
Magnitude	Baixa	Extensão da área afectada pela acção é reduzida e com valores naturais afectados de reduzido interesse conservacionista
	Média	Extensão da área afectada pela acção é moderada; são afectados valores naturais com interesse conservacionista (espécies com estatuto de ameaça, habitats protegidos e/ou de valor para as comunidades de fauna); ou ocorre afectação significativa dos processos ecológicos
	Elevada	Extensão da área afectada pela acção é elevada, assim como a importância das espécies e/ou processos ecológicos afectados
Desfasamento	Imediato	O desfasamento no tempo decorrido entre a acção e a possível alteração do nível de qualidade do descritor é inferior a um ano
	Médio prazo	O desfasamento no tempo decorrido entre a acção e a possível alteração do nível de qualidade do descritor é superior a um ano mas inferior a 5 anos
	Longo prazo	O desfasamento no tempo decorrido entre a acção e a possível alteração do nível de qualidade do descritor é superior a 5 anos
Duração	Temporário	Manifestação do impacte limitado a um determinado período de tempo
	Permanente	Manifestação do impacte durante todo o período de vida útil do Projecto
Reversibilidade	Reversível	Possibilidade de inversão da situação induzida
	Irreversível	Impossibilidade de reverter os efeitos produzidos pelas acções induzidas, com a persistência dos seus efeitos
Grau de Incerteza	Certo	Se o impacte vai comprovadamente ocorrer
	Provável	Se existem fortes indícios que o impacte irá ocorrer
	Pouco Provável	Se é expectável que a acção não provoque impacte
Carácter	Directo	Directamente induzido por actividades ligadas à construção e funcionamento do Projecto
	Indirecto	Induzido pelos impactes directos, com efeitos secundários
Minimização	Minimizável	Possibilidade de minimização do impacte
	Não Minimizável	Impossibilidade de minimização do impacte
Área de Influência	Pontual	Circunscrito a um determinado local no interior da área do Projecto
	Local	Afecta genericamente a área de estudo e/ou outras áreas anexas, numa área igual ou inferior à menor divisão administrativa onde se insere
	Regional	Afecta áreas exteriores ao Projecto e às divisões administrativas por ele intersectadas
	Nacional	Induz alterações a nível nacional
	Transfronteiriço	Induz alterações que ultrapassam as fronteiras nacionais

4.4.2.1.2. Fase de construção

4.4.2.1.2.1. Ecossistemas terrestres

Na Tabela 50 estão indicadas as acções relacionadas com a fase de construção do Projecto e que poderão originar impactes relevantes para a flora e vegetação da área de estudo, relacionada com os ecossistemas terrestres. Nestes são considerados os biótopos: prados anuais e formações degradadas de zambujal. É de referir que nenhuma destes biótopos tem correspondência com habitats naturais da Directiva 92/43/CEE.

Para o descritor Flora e Vegetação os impactes têm incidência relevante na fase de implementação das obras, uma vez que existe uma circulação constante de veículos, maquinaria e pessoas na área e, acima de tudo há uma movimentação de terras e terraplanagens que tornam em parte os impactes parcialmente irreversíveis. No entanto, dada a baixa importância das unidades ecológicas existentes, a minimização dos impactes é relativamente fácil.

Tabela 50. Descrição dos potenciais impactes no descritor Flora, Vegetação, ecossistemas terrestres, durante a Fase de Construção.

Acções	Impacte Previsto	Tipologia dos impactes		Biótopo afectado
Instalação do estaleiro	Destruição e/ou remoção do coberto vegetal e compactação do solo	Sentido Significância Magnitude Desfasamento Duração Reversibilidade Grau de Incerteza Carácter Minimização Área de Influência	Negativo Pouco significativo Baixa Imediato Temporário Reversível Certo Directo Minimizável Pontual	Prados anuais
Movimentação de maquinaria	Deposição de poeiras; Diminuição da fotossíntese	Sentido Significância Magnitude Desfasamento Duração Reversibilidade Grau de Incerteza Carácter Minimização Área de Influência	Negativo Significativo Média Imediato Temporário Reversível Certo Indirecto Minimizável Local	Prados anuais e zambujal esparso
Mobilizações de solo e terraplanagens	Alteração das características físicas do solo e afectação irreversível da vegetação; Deposição de poeiras; Diminuição da fotossíntese	Sentido Significância Magnitude Desfasamento Duração Reversibilidade Grau de Incerteza Carácter Minimização Área de Influência	Negativo Significativo Elevada Imediato Permanente Irreversível Certo Directo Minimizável Local	Prados anuais
Derramamento de óleos lubrificantes, combustíveis e outras substâncias potencialmente tóxicas sobre o solo	Alteração das características químicas do solo e afectação da vegetação	Sentido Significância Magnitude Desfasamento Duração Reversibilidade Grau de Incerteza Carácter Minimização Área de Influência	Negativo Significativo Média Imediato Permanente Irreversível Provável Directo Não minimizável Pontual	Prados anuais e zambujal esparso

4.4.2.1.2.2. Ecossistemas higrófilos

Na Tabela 51 estão indicadas as acções relacionadas com a implementação do Projecto e que poderão originar impactes relevantes para a flora e vegetação da área de estudo, relacionada

com os ecossistemas aquáticos. Nestes são considerados os biótopos: prados ripícolas de *Scirpoides holoschoenus* e comunidades de *Ranunculus peltatus*. É de referir que apenas as comunidades de *Ranunculus peltatus* têm correspondência com habitats naturais da Directiva 92/43/CEE, neste caso, o habitat 3260.

Para o descritor Flora e Vegetação os impactes têm incidência relevante na fase de implementação das obras, uma vez que existe uma circulação constante de veículos, maquinaria e pessoas na área e, acima de tudo, há uma movimentação de terras e terraplanagens que tornam em parte os impactes irreversíveis nos biótopos higrófilos.

Tabela 51. Descrição dos potenciais impactes no descritor Flora e Vegetação, ecossistemas higrófilos, durante a Fase de Construção.

Acções	Impacte Previsto	Tipologia dos impactes		Biótopo afectado
Movimentação de maquinaria	Deposição de poeiras; Diminuição da fotossíntese	Sentido Significância Magnitude Desfasamento Duração Reversibilidade Grau de Incerteza Carácter Minimização Área de Influência	Negativo Significativo Média Imediato Temporário Reversível Certo Indirecto Minimizável Local	Prados de <i>Scirpoides holoschoenus</i> e comunidades de <i>Ranunculus peltatus</i> .
Mobilizações de solo e terraplanagens	Alteração das características físicas do solo e afectação irreversível da vegetação; Deposição de poeiras; Diminuição da fotossíntese	Sentido Significância Magnitude Desfasamento Duração Reversibilidade Grau de Incerteza Carácter Minimização Área de Influência	Negativo Significativo Elevada Imediato Permanente Irreversível Certo Directo Minimizável Local	Prados de <i>Scirpoides holoschoenus</i> e comunidades de <i>Ranunculus peltatus</i> .
Derramamento de óleos lubrificantes, combustíveis e outras substâncias potencialmente tóxicas sobre o solo	Alteração das características químicas do solo e afectação da vegetação	Sentido Significância Magnitude Desfasamento Duração Reversibilidade Grau de Incerteza Carácter Minimização Área de Influência	Negativo Significativo Média Imediato Permanente Irreversível Provável Directo Não minimizável Pontual	Prados ripícolas de <i>Scirpoides holoschoenus</i> e comunidades de <i>Ranunculus peltatus</i> .

4.4.2.1.3.Fase de exploração

4.4.2.1.3.1.*Ecosistemas terrestres*

Na Tabela 52 estão indicadas as acções relacionadas com a implementação do Projecto e que poderão originar impactes para a flora e vegetação da área de estudo, relacionada com os ecossistemas terrestres, na fase de exploração. É de salientar que, após a fase de construção, é expectável que ocorra uma colonização de espécies anuais nas áreas circundantes ao espelho de água.

Para o descritor Flora e Vegetação, os impactes têm uma leve incidência na fase de exploração, uma vez que se prevê a ocorrência de acções de manutenção activa dos ecossistemas, eventuais acções de recolha de resíduos e leve circulação de veículos e de peões. Nesta fase os impactes serão leves.

Tabela 52. Descrição dos potenciais impactes no descritor Flora e Vegetação, ecossistemas terrestres, durante a Fase de Exploração.

Acções	Impacte Previsto	Tipologia dos impactes		Biótopo afectado
Enchimento da albufeira	Submersão da área de albufeira	Sentido Significância Magnitude Desfasamento Duração Reversibilidade Grau de Incerteza Carácter Minimização Área de Influência	Negativo Muito Significativo Elevada Imediato Permanente Reversível Certo Directo Não Minimizável Local	Eventuais prados anuais circundantes à barragem
Manutenção e utilização da barragem e circulação de veículos e peões	Deposição de poeiras; Diminuição da fotossíntese	Sentido Significância Magnitude Desfasamento Duração Reversibilidade Grau de Incerteza Carácter Minimização Área de Influência	Negativo Pouco Significativo Baixa Imediato Temporário Reversível Certo Indirecto Minimizável Local	Eventuais prados anuais circundantes à barragem

4.4.2.1.3.2.*Ecosistemas Higrófilos*

Na Tabela 53 estão indicadas as acções relacionadas com a fase de exploração e que poderão originar impactes para a flora e vegetação da área envolvente ao espelho de água. Prevê-se, em termos de habitats higrófilos, uma possível colonização de herbáceas características de

ecossistemas de águas paradas, nomeadamente *Cynodon dactylon*, *Paspalum paspalodes* e outras espécies características de sistemas ripícolas, como o *Scirpoides holoschoenus*, *Cyperus longus*, etc.

Para o descritor Flora e Vegetação, os impactes têm uma leve incidência na fase de exploração, uma vez que se prevê a ocorrência de acções de manutenção activa dos ecossistemas, eventuais acções de recolha de resíduos e leve circulação de veículos e de peões. Nesta fase os impactes serão leves.

Tabela 53. Descrição dos potenciais impactes no descritor Flora e Vegetação, ecossistemas higrófilos, durante a Fase de Exploração.

Acções	Impacte Previsto	Tipologia dos impactes		Biótopo afectado
Enchimento da albufeira	Submersão da área de albufeira	Sentido Significância Magnitude Desfasamento Duração Reversibilidade Grau de Incerteza Carácter Minimização Área de Influência	Negativo Muito Significativo Elevada Imediato Permanente Reversível Certo Directo Não Minimizável Local	Eventuais prados anuais circundantes à barragem
Manutenção e utilização da barragem e circulação de veículos e peões	Deposição de poeiras; Diminuição da fotossíntese	Sentido Significância Magnitude Desfasamento Duração Reversibilidade Grau de Incerteza Carácter Minimização Área de Influência	Negativo Pouco Significativo Baixa Imediato Temporário Reversível Certo Indirecto Minimizável Local	Eventuais comunidades herbáceas ripícolas colonizadoras das margens da barragem

4.4.2.2. Impactes cumulativos

Porque não estão previstos outros empreendimentos na área da bacia hidrográfica da Barragem do Marnel, os impactes cumulativos motivados por esse facto não são de esperar nos descritores Flora e Vegetação.

4.4.3. FAUNA

4.4.3.1. Identificação, caracterização e avaliação de impactes

O Projecto proposto prende-se com a criação de uma barragem de aterro e com a colocação de dois pivôs de rega em locais próximos do paredão da barragem.

Em termos de fauna, os aspectos suscetíveis de criar impactes são, relativamente à barragem, a construção do paredão de terra (fase de construção), o enchimento progressivo desta (fase de construção e de exploração) e a manutenção de um plano de água no terreno (fase de exploração). Relativamente aos pivôs, trata-se da colocação dos mesmos no terreno (fase de construção), da utilização periódica dos mesmos (fase de exploração) e da manutenção das respectivas áreas regadas (fase de exploração).

4.4.3.1.1. Fase de construção

Os principais impactes do descritor Fauna associados ao Projecto na fase de construção são:

Fauna_c1: Destruição de Habitats

O impacte que se destaca na construção da Barragem do Marnel consiste essencialmente na movimentação de solos para criação do aterro que irá suportar a barragem. São afetados o biótopo ribeirinho e as áreas de pastagem natural adjacentes.

Relativamente ao biótopo ribeirinho, verificou-se que este apresenta neste troço relativo baixo interesse e significativo grau de perturbação. Neste caso, o impacte da alteração proposta deste habitat não surge como significativa.

O facto de tanto o aterro da barragem como a colocação dos pivôs ser bastante próxima das estruturas edificadas do Monte do Marnel, faz com que os habitats afetados pela construção da barragem não representem, em termos de perda, o mesmo valor que habitats semelhantes em áreas à partida menos perturbadas. Ainda assim, representa um impacte negativo significativo.

Relativamente à colocação dos pivôs de rega nos terrenos de pastagem próximos considera-se que o impacte decorrente seja nulo, à exceção do caso de ser colocado mediante constatação da presença de Sisão na época de reprodução (o que à partida não é provável dada a proximidade ao monte).

A destruição de habitats circundantes da Ribeira do Regedouro para o enchimento da barragem é feita de forma progressiva, acompanhando os períodos de pluviosidade, não se

considerando por isso que resulte num impacte relevante. Salienta-se a facilidade de encharcamento das áreas envolventes verificada no terreno durante os levantamentos de campo.

Assim, considera-se essencialmente a destruição de habitats como decorrente dos trabalhos de construção da barragem em si, consistindo este num impacte negativo, directo, imediato, permanente e significativo.

Fauna_c2: Perturbação Fauna

O período de obras associado à construção da barragem, com movimentação de veículos, maquinaria e mobilização de solos é suscetível de gerar elevado grau de perturbação sobre a fauna. Estas actividades podem causar afugentamento de espécies e abandono temporário da área. Este impacte é significativo, sobretudo se coincidir com a época de reprodução e criação das espécies ameaçadas.

Avalia-se este impacte como negativo, directo, imediato, temporário e significativo.

4.4.3.1.2. Fase de exploração

No que concerne à fase de exploração, os principais impactes expectáveis são:

Fauna_e1: Destruição e fragmentação de Habitats

A ocupação de terrenos actualmente utilizados como pastagens naturais por uma extensa superfície de água implica a destruição dos habitats disponíveis, de forma permanente. A proximidade da área de projecto à zona edificada do monte, onde decorrem já inúmeras actividades e movimentação de maquinaria, e onde se encontra um maior encabeçamento de gado, faz com que esta zona não seja relativamente tão valiosa para a fauna estepária, como zonas semelhantes mais afastadas. Estas áreas constituem habitat de alimentação com particular interesse para aves estepárias, pelo que a sua afetação constitui um impacte negativo significativo.

Tal como foi referido para a fase de construção, a alteração efetuada no biótopo ribeirinho para palustre, neste caso específico, considera-se pouco significativo, não correspondendo a uma perda efetiva de habitat, uma vez que a ribeira do Regedouro não apresentava condições muito favoráveis à fixação de espécies de anfíbios.

A perda de morouços representa perda de habitat para espécies de répteis, aves e mamíferos que vão ter de recuar progressivamente as suas áreas à medida que esta zona for enchendo. No

entanto, a elevada disponibilidade de habitat similar na envolvente reduz a significância deste impacte, que é considerado pouco significativo.

Por sua vez, o impacte decorrente da utilização de pivôs prende-se com a alteração das culturas praticadas com possibilidade de supressão dos períodos de descanso do terreno, suprimindo a rotação de culturas, o que conduz à redução da disponibilidade alimentar. Se este aspecto for assegurado, e forem asseguradas áreas de pousio e pastagem natural em redor, o impacte decorrente considera-se pouco significativo.

Contudo, importa salientar que o abandono agrícola e do pastoreio extensivo resulta na perda de habitat adequado para as aves estepárias. O abandono agro-pastoril destas áreas permite o desenvolvimento de matos, com o desaparecimento da cobertura herbácea e consequente diminuição da população de presas presentes (ICN 2006). Neste sentido, é importante equacionar a promoção sustentada destas práticas agrícolas, sendo importante que se estabeleça uma dinâmica entre áreas cultivadas, de pousio e de pastagem.

Avalia-se este impacte como negativo, directo, imediato a médio prazo e permanente, significativo.

Fauna_e2: *Perturbação*

Na fase de exploração do Projecto o efeito de perturbação que advém do mesmo é essencialmente produzido pela utilização dos pivôs de rega. A sua utilização prende-se com a produção de culturas de inverno, em particular gramíneas anuais como azevém, tritcale e trigo. Não se trata portanto de uma utilização de regadio intensivo. O pivô apresenta um movimento rotativo esporádico e reduzido e as culturas cerealíferas são favoráveis às espécies faunísticas consideradas.

O potencial de impacte negativo prende-se com a intensificação da cultura cerealífera em detrimento do pousio ou da pastagem natural, mas mesmo com implementação do Projecto estas áreas mantêm-se numa extensão bastante superior.

Avalia-se este impacte como negativo, directo, imediato e temporário, pouco significativo.

Fauna_e3: *Criação de novos habitats*

A implementação do Projecto implica a criação inevitável de um novo habitat, a Barragem do Marnel, com uma área inundada de 350.463 m². A criação de um plano de água permanente destaca-se, sobretudo numa área relativamente árida de estepe cerealífera e de pastagem natural. A barragem vai beneficiar de uma forma geral anfíbios, permitindo o estabelecimento de comunidades mais ricas das que as que actualmente se verificam (uma vez que a ribeira do

Regedouro não se encontra muito bem conservada, não apresentando condições muito favoráveis ao grupo). Relativamente aos répteis, é favorável ao estabelecimento de cágados.

No grupo das aves, pode constituir um habitat importante para aves aquáticas e limícolas, funcionando em rede com outros açudes que ocorrem na envolvente e que apresentam registos confirmados de espécies com interesse de conservação.

Para os mamíferos, é um habitat muito favorável à ocorrência das diferentes espécies e apresenta maior importância para os morcegos.

O aproveitamento e a complexidade dos novos habitats aumenta de magnitude se ocorrer presença de vegetação palustre. A presença de juncos já seria favorável à presença de anfíbios. A presença de caniçal é muito favorável à presença de aves, favorecendo também os restantes grupos. Para promover o estabelecimento natural de alguma vegetação característica, é importante que as margens não sejam constantemente intervencionadas nem sujeitas a pastoreio excessivo.

A criação da Barragem do Marnel, enquanto novo habitat constitui um impacte positivo, directo, a médio-longo prazo, permanente e significativo.

4.4.3.1. Avaliação de impactes

Na Tabela 54 encontram-se reunidos os impactes para o descritor Fauna, quer na fase de construção e de exploração, quer de desactivação.

Tabela 54. Avaliação de impactes sobre o descritor Fauna.

Impactes	Natureza do impacte	Tipo do impacte	Efeito temporal	Duração do impacte	Significância do impacte
Fase de construção					
Fauna_c1	Negativo	Directo	Imediato	Permanente	Significativo
Fauna_c2	Negativo	Directo	Imediato	Temporário	Significativo
Fase de exploração					
Fauna_e1	Negativo	Directo	Imediato a médio prazo	Permanente	Significativo
Fauna_e2	Negativo	Directo	Imediato	Temporário	Pouco significativo
Fauna_e3	Positivo	Directo	Médio-longo prazo	Permanente	Significativo

O mapa da sensibilidade para a fauna encontra-se no ANEXO V.

4.4.4. PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

4.4.4.1. *Inventário Patrimonial*

Na Tabela 55 pode observar-se o Inventário Patrimonial identificado na propriedade. No ANEXO VI pode ver-se a localização deste Património.

Tabela 55. Inventário Patrimonial identificado na Herdade do Marnel.

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Período Cronológico	Classificação/Protecção
1	Tanque do Marnel	Tanque	Indeterminado	-
2	Tanque do Marnel 1	Tanque	Indeterminado	-
3	Tanque do Marnel 2	Tanque	Indeterminado	-
4	Passadeiras	Passadeiras	Indeterminado	-

O elemento n.º 1 encontra-se numa área de intersecção entre o Pivô 1 e o Pivô 2. Trata-se de um tanque ligado a um poço. O poço será o elemento mais antigo do conjunto, datando de inícios do século XX (segundo informação oral do Eng.º Luís Capoulas). O poço, de planta circular, foi originalmente construído em alvenaria. Hoje encontra-se revestido a cimento, sendo que apenas possui uma pequena abertura. Esta estrutura hidráulica encontra-se em pleno funcionamento, servindo como bebedouro para os animais.

O elemento n.º 2 encontra-se perto da área de albufeira. Este tanque, de planta quadrangular, em tijolo e cimento, com não mais de 50 anos, serve como bebedouro para os animais.

Nos limites da área a afectar pela acção do Pivô 1 encontra-se o elemento n.º 3. É um tanque idêntico ao elemento n.º 2, devendo ser contemporâneos. Partilha com aquele a mesma funcionalidade.

Na zona Norte da Albufeira e a Este do Monte do Marnel localiza-se o elemento n.º 4. Trata-se de passadeiras, em granito, na sua maioria com formato paralelepípedo. Embora falem alguns elementos ao conjunto, este demonstra bem o elevado caudal da Ribeira do Regedor durante o Inverno, visto que a estrutura se encontra, neste momento, parcialmente fora do leito da ribeira.

4.4.4.2. *Identificação e avaliação das ocorrências*

Cada elemento identificado foi objecto de uma classificação de acordo com a Tabela 56.

Tabela 56. Classificação dos elementos identificados.

Potencial Científico	Baixo	1
	Médio	2
	Alto	3
Potencial Patrimonial	Baixo	1
	Médio	2
	Alto	3
Estado de Conservação	Mau	1
	Razoável	2
	Bom	3

O potencial científico determina as características de cada sítio, avaliando a actividade/área a que respeita e em que medida podem contribuir para o melhor conhecimento da mesma

O potencial patrimonial qualifica os elementos pelo seu valor arquitectónico e social e pela sua funcionalidade enquanto elementos inseridos em comunidades e em paisagens.

No que respeita ao estado de conservação, pretende-se classificar as condições físicas em que se acham os elementos.

Estes três itens foram somados como forma de atribuição da valoração patrimonial de cada sítio, resultando uma escala de 3 a 9, atribuindo-se uma valoração patrimonial reduzida aquando da classificação compreendida no intervalo 3 a 4; média com os valores 5 e 6; elevada com os valores 7 e 8 e muito elevada com o valor 9 (Tabela 57).

Tabela 57. Valor patrimonial dos elementos identificados.

Designação	Potencial Científico	Potencial Patrimonial	Estado de Conservação	Total	Valoração Patrimonial
Tanque do Marnel	1	1	2	4	Reduzida
Tanque do Marnel 1	1	1	2	4	Reduzida
Tanque do Marnel 2	1	1	2	4	Reduzida
Passadeiras do Marnel	1	1	1	3	Reduzida

Para cada uma destas situações foi elaborada uma pequena ficha de inventário na qual consta:

Ficha de Levantamento Patrimonial – Corresponde ao número atribuído ao elemento patrimonial.

Designação – Corresponde à designação pela qual o elemento é conhecido.

Topónimo/ Lugar – Corresponde à sua posição na área em estudo.

Freguesia/ Concelho/ Distrito – Corresponde à sua posição na área em estudo.

Tipo de Sítio – Corresponde à designação atribuída ao elemento de acordo com a listagem fornecida pelo IGESPAR.

Período Cronológico – Corresponde ao Período ou época em que se inserem.

Descrição – Pequena descrição do elemento.

Valoração Patrimonial – Corresponde à classificação encontrada tendo por base o potencial científico, patrimonial e Estado de Conservação.

Fotografia – Registo fotográfico da ocorrência.

Bibliografia – Identificação das referências escritas relativas ao elemento detectado.

4.4.4.3. Critérios de identificação e avaliação de impactes

A avaliação feita teve em conta os parâmetros da **Magnitude** (reduzida, média, elevada), **Significância** (pouco significativo, significativo, muito significativo), da **Durabilidade** (Permanente, Temporária), de **Efeito** (recuperável, não recuperável, directo, indirecto).

Magnitude: Magnitude do impacte varia consoante a agressividade das acções impactantes e a susceptibilidade das ocorrências afectadas. A magnitude é Elevada se o impacte for directo e implicar a total destruição da ocorrência; Média se se verificar a destruição parcial da ocorrência ou a afectação da sua envolvente; Reduzida se a afectação ou degradação da ocorrência não obtiver expressão significativa.

Significância: corresponde à importância que o impacte terá sobre o elemento patrimonial em causa, podendo variar entre pouco significativo e muito significativo.

Durabilidade: Prende-se com a duração do impacte e o efeito do mesmo sobre a ocorrência patrimonial, podendo este ser Temporário ou Permanente.

Efeito: corresponde ao efeito que o impacte terá sobre o elemento patrimonial.

As características do impacte encontram-se referidas na Tabela 58.

Tabela 58. Características do Impacte.

Nº	Designação	Impacte	Características do Impacte
1	Tanque do Marnel	Não estão previstos impactes	-
2	Tanque 1 do Marnel	Não estão previstos impactes	-
3	Tanque 2 do Marnel	Não estão previstos impactes	-
4	Passadeiras do Marnel	Submersão/Destruição	Negativo, Média, Pouco Significativo, Temporário, Directo, Recuperável

Face às ocorrências identificadas, apenas o número 4, referente a passadeiras sobre a Ribeira do Regedor, poderão ser directamente afectadas. Os elementos identificados com o n.º 1, 2 e 3 não serão afectados, visto serem necessários para a subsistência dos animais da exploração.

No ANEXO VII apresenta-se o documento de aprovação, por parte da DGPC, do presente relatório sobre o Partimónio.

4.5. PLANEAMENTO

4.5.1. PAISAGEM

4.5.1.1. Identificação e caracterização de impactes

Entende-se como impacte ambiental o efeito que uma determinada acção directa do homem sobre o meio produz nas suas componentes naturais (clima, substrato geológico, morfologia superficial do terreno, águas, solos, vegetação e fauna). Este pode ser sobre um, vários ou todos os componentes e originar uma modificação das suas características naturais e funcionais como uma mudança no seu aspecto (morfologia), cor ou odor.

Quando se fala de impacte, normalmente imagina-se um efeito negativo ou prejudicial sobre o meio afectado, contudo, muitas vezes o impacte pode ser positivo e é necessário diferenciar isso desde o princípio. Os positivos representam uma melhoria nas qualidades intrínsecas dos componentes do meio físico, enquanto os negativos supõem um empobrecimento das qualidades naturais do meio, contribuindo para o desequilíbrio ambiental. Estes impactes poderão ser pouco significativos, significativos, muito significativos ou, mesmo, não significativos (neutro), consoante a gravidade ou magnitude da situação a eles inerentes. Desta forma, procedeu-se à identificação e avaliação dos impactes que assentam em três fases:

- Fase de Construção
- Fase de Exploração
- Fase de Desactivação

4.5.1.1.1. Fase de construção

Como principais impactes ambientais no descritor Paisagem decorrentes da implementação do Projecto da Barragem do Marnel surgem aqueles que se relacionam directamente com a alteração da morfologia do terreno e do padrão de usos do solo, implicando uma desorganização espacial e funcional nas áreas afectas ao plano de água e paredão. Deste modo, é afectado, grandemente, o carácter da paisagem da área em estudo, devido, principalmente, à introdução de elementos exógenos perturbadores tanto do seu equilíbrio como da sua leitura e continuidade. Realçam-se também os impactes negativos decorrentes da criação do efeito barreira/intrusão na paisagem, em toda a área de construção e o aumento da concentração de poeiras no ar (diminuição da visibilidade) devido às terraplanagens e consequente deposição na vegetação dos espaços adjacentes.

- **Paisagem_C1:** Alteração da morfologia do terreno (alteração da utilização e função dos espaços)

Esta alteração originará transformações no carácter funcional e visual da paisagem, com o desaparecimento e/ou transformação de elementos característicos da paisagem. Ocorrerá essencialmente nas zonas de implantação de estaleiros, zonas de acessos à obra e zonas de implantação da barragem. Tais modificações dever-se-ão à introdução de elementos exógenos à paisagem, provocados pela construção dos acessos e/ou alargamento dos acessos já existentes, pela instalação do estaleiro de obra, pela utilização de maquinaria pesada, depósitos de materiais e de resíduos e os próprios elementos de construção.

Para as populações cujo raio de acção se situe na envolvente directa da área do Projecto, é nesta fase que ocorre um impacte mais directo ao nível da paisagem, uma vez que tanto a passagem de maquinaria pesada, como a construção de acessos para a obra, provocam uma alteração da dinâmica da paisagem associada a um incremento de movimento, ruído e desordem no local de construção.

Avalia-se este impacte como negativo, directo, imediato, temporário e significativo.

- **Paisagem_C2:** Desmatção do terreno e decapagem dos solos

Estas acções terão como consequência a eliminação do coberto vegetal existente e a remoção da camada superficial de solo, ficando o solo desnudado e portanto mais pobre em termos visuais. A destruição do coberto vegetal existente assume, assim, um impacte negativo, atendendo ao descréscimo da qualidade visual da área, resultante destas acções.

Avalia-se este impacte como negativo, directo, imediato, temporário e significativo.

- **Paisagem_C3:** Movimento de Terras (aterros, escavações e terraplanagens)

As acções decorrentes dos movimentos de terra são as que apresentam impactes de maior significância ao nível da qualidade visual, modificando a morfologia original do terreno, interferindo com as condições de escoamento superficial e levando ao aparecimento de zonas de descontinuidade visual.

Avalia-se este impacte como negativo, directo, imediato, permanente e significativo.

- **Paisagem_C4:** Movimentação de terras

A movimentação de terras decorrente da fase de construção/desactivação, provoca um aumento da concentração de poeiras no ar e a consequente deposição na vegetação, muros e outros elementos circundantes, diminuindo, deste modo, a visibilidade e alterando os tons da paisagem.

Avalia-se este impacte como negativo, directo, imediato, temporário e significativo.

- **Paisagem_C5:** Impacte visual das construções associadas à barragem (ex. Paredão) A integração de uma barragem possui um potencial de reduzido sucesso, uma vez que a componente hidráulica da mesma será externa, correspondendo a estruturas visualmente pouco apelativas que, apesar de serem percebidas apenas localmente possuem um impacte visual associado.

Avalia-se este impacte como negativo, directo, imediato, permanente e pouco significativo.

4.5.1.1.2.Fase de exploração

Já na fase de exploração, a inserção de novos elementos na paisagem irá, sempre, provocar um impacte negativo muito significativo na paisagem, sendo que este será tanto maior quanto menor for a capacidade de absorção da paisagem receptora. No entanto, como referido no início deste estudo, estes impactes de cariz visual situam-se na esfera do subjectivo, não havendo uma metodologia que permita aferir directamente a sua mensurabilidade.

- **Paisagem_E1:** Alteração da morfologia do terreno

Os impactes previstos para esta fase assentarão, essencialmente, sobre a alteração na morfologia do terreno, no local de implantação do Projecto, correspondendo estes a um incremento da circulação de pessoas nesta área, efectuando uma maior carga/pressão humana sobre o espaço.

Avalia-se este impacte como negativo, directo, imediato, permanente e pouco significativo.

- **Paisagem_E2:** Submersão de zonas abrangidas pelo plano de água

Assinala-se a submersão de zonas que, de outro modo, poderiam constituir verdadeiros refúgios naturais podendo, no entanto, ser utilizadas como ponto de partida para a dinamização das futuras actividades a ocorrer no interior da Herdade do Marnel. A alteração destes aspectos do território condicionará toda a leitura desta faixa de território, individualizando-a e demarcando-a da envolvente, quebrando e fracturando o actual mosaico da paisagem.

Avalia-se este impacte como negativo, directo, imediato, permanente e significativo.

- **Paisagem_E3:** Criação de um novo plano de água

O enchimento da albufeira conduzirá à formação de um plano de água que, apesar de num primeiro momento submergir um espaço com qualidades cénicas e paisagísticas, possibilitará a médio prazo a criação de um elemento valorizador da paisagem, desde que seja mantida e assegurada a integração com a paisagem envolvente.

Avalia-se este impacte como positivo, directo, imediato, permanente e significativo.

- **Paisagem_E4:** Oscilação sazonal do plano de água

A oscilação sazonal da barragem entre os períodos mais secos e os de maior pluviosidade, originará a criação de uma faixa de território – entre o seu nível mínimo de exploração e a sua cota máxima de enchimento – demarcada da zona envolvente pela sua tonalidade e pela possível ausência de vegetação, correspondendo a uma quebra na leitura do mosaico da paisagem, originando um impacte visual negativo.

Avalia-se este impacte como negativo, directo, imediato, temporário e pouco significativo.

- **Paisagem_E5:** Manutenção das áreas circundantes e acessos

A manutenção destes espaços permitirá uma compatibilização visual entre as infra-estruturas construídas com o meio em que se inserem.

Avalia-se este impacte como positivo, directo, imediato, permanente e pouco significativo.

4.5.1.1.3. Fase de desactivação

Caso se coloque a questão da fase de desactivação, os principais impactes ambientais no descritor Paisagem são os que se relacionam directamente com a alteração da morfologia do terreno e do padrão de usos do solo:

- **Paisagem_D1:** Alteração da morfologia do terreno e do padrão do uso do solo

Ocorrerá essencialmente nas zonas de implantação de estaleiros, zonas de acessos à obra e na zona de implantação do Projecto. Tais modificações dever-se-ão à introdução de elementos exógenos à paisagem, provocados pela construção dos acessos e/ou alargamento dos acessos já existentes, pela instalação do estaleiro de obra de desactivação, pela utilização de maquinaria pesada, depósitos de materiais e de resíduos e os próprios elementos de construção. Para as populações cujo raio de acção se situe na envolvente directa da área, é nesta fase que ocorre um impacte mais directo ao nível da paisagem, uma vez que tanto a passagem de maquinaria pesada, como a construção de acessos para a obra, provocam uma alteração da dinâmica da paisagem associada a um incremento de movimento, ruído e desordem no local de construção.

Avalia-se este impacte como negativo, directo, imediato, temporário e significativo.

- **Paisagem_D2:** Desmantelamento do Projecto

O desmantelamento do Projecto irá provocar uma alteração da topografia do terreno, nomeadamente ao nível da compensação de zonas côncavas e convexas, criadas aquando da sua implantação. Num primeiro plano este impacte será negativo, dada a grande movimentação de terras requerida, no entanto, a curto/médio prazo, a reposição da topografia originária do terreno, associada à reintrodução de espécies autóctones, conduzirá a uma

imagem mais naturalizada da zona de implantação, contribuindo para um ciclo hidrológico de balanço mais positivo, aproximado à situação deste território antes da implantação dos elementos de projecto, configurando, assim, um impacte positivo.

Avalia-se este impacte como positivo, directo, imediato, permanente e significativo.

4.5.2. PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

4.5.2.1. Identificação e caracterização de impactes

No que se refere ao descritor Ordenamento do Território, importa salientar que o espaço em causa se encontra devidamente equacionado nos respectivos instrumentos de gestão territorial em plena eficácia (nomeadamente no Plano Director Municipal).

No que respeita ao descritor Ordenamento do Território, após uma análise dos Instrumentos de Gestão Territorial, bem como das condicionantes de uso do solo, observa-se a necessidade de desafecção da REN na área de implantação e enchimento da barragem.

4.5.2.1.1. Fase de construção

Na área serão instaladas duas novas tipologias de uso do solo, nomeadamente a albufeira e as culturas de regadio (com instalação de pivôs para a rega).

No que se refere às condicionantes, salientam-se os impactes negativos na fase de construção, uma vez que se encontra parcialmente abrangido por uma Zona de Protecção Especial (ZPE) enquadrado na Rede Natura 2000 e legislada pelo Decreto Regulamentar nº6/2008 de 26 de Fevereiro. No entanto, tendo em conta os levantamentos florísticos efectuados no âmbito do presente EIA, não se identificam impactes relevantes nas áreas contempladas no âmbito das condicionantes legais.

4.5.2.1.2. Fase de exploração

No que respeita ao Ordenamento do Território, devido à intervenção na área de ZPE, prevê-se um impacte negativo, uma vez que esta zona é muito sensível para o Sisão. A área de REN também será afectada e os seus limites serão alterados.

4.5.2.2. Avaliação de Impactes

Na avaliação de impactes, para o ordenamento do território, prevê-se uma redefinição dos limites atuais da Reserva Ecológica Nacional (REN), uma vez que parte da actual linha de água será submersa após o enchimento da albufeira. A área de protecção especial (ZPE) também será afectada, contudo os seus impactes poderão ser minimizáveis.

4.5.3. FACTORES SÓCIO-ECONÓMICOS

4.5.3.1. Identificação e caracterização de impactes

Seguidamente apresentam-se os principais impactes no que se concerne aos aspectos sócio-económicos decorrentes da implantação do Projecto em apreço. São assim avaliados os impactes tanto na fase de construção como na fase de exploração.

4.5.3.1.1. Fase de construção

As obras de construção da Barragem do Marnel e demais estruturas (condutas, pivôs etc.) envolverão a movimentação de veículos pesados e máquinas. Desta forma são esperados impactes negativos 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. Trata-se de impactes determinísticos embora temporários e reversíveis e terão uma magnitude média a elevada. Contudo consideram-se que são pouco significativos pelos seguintes motivos:

- A principal frente de obra (barragem) e respectivo estaleiro deve ficar localizado a cerca de 2,6 km do povoado mais próximo (S. Brás do Regedouro).
- Prevê-se que os trabalhos associados a essa frente decorrerão num período de cerca de 3-4 meses.
- Não se prevê a necessidade de recorrer a manchas de empréstimo que não aquelas que estão dentro da bacia da albufeira prevista.
- Os necessários fluxos externos de betão e aço (armaduras), areias, britas e outros materiais, equipamentos e resíduos far-se-ão, essencialmente por via nacional (estrada Évora-Alcaçovas), vias locais (estrada de acesso a S. Brás do Regedouro), e vias privadas (caminho de acesso à Herdade do Marnel).

Actividade agrícola durante a obra de construção:

Prevêem-se ainda alguns impactes negativos, temporários, directos incertos, reversíveis e pouco significativos em termos de exploração agrícola ao nível da própria Herdade do Marnel (área que deixa de ter aptidão para circulação do gado), que estarão associados fundamentalmente à instalação dos equipamentos de rega, à barragem propriamente dita e condutas.

Fomento de empregabilidade:

Haverá efeitos positivos associados à fase de construção, na medida em que, atendendo à dimensão do Projecto, poderá ser necessário o recurso de até 10 trabalhadores. Trata-se de impactes de certo modo incertos, directos/indirectos, de magnitude reduzida, reversíveis e de âmbito local.

Fomento económico:

Também se consideram impactes positivos indirectos em termos de dinamização da economia local, notando que esta tipologia de obra acarreta o aumento da procura por actividades inseridas na fileira da construção (materiais de construção, serralheiros, soldadores, etc.) bem como pelo comércio e restauração locais. Também aqui são esperados impactes temporários, incertos, directos/indirectos, de magnitude reduzida e pouco significativos na medida em que o Projecto se insere num território de baixa densidade humana e cujo aglomerado mais próximo (S. Brás do Regedouro) apresenta uma muito reduzida dimensão.

4.5.3.1.2.Fase de exploração

Actividade agrícola:

Do ponto de vista da sócio-economia, os principais impactes associados à exploração da Barragem do Marnel têm uma natureza essencialmente indirecta, na medida em que decorrerão fundamentalmente da actividade de regadio, que propiciará um rendimento e valor à exploração. Prevê-se a plantação de culturas forrageiras destinadas à alimentação dos bovinos que existem na propriedade. O rendimento adicional à exploração poderá cifrar-se entre os 50 a 100 mil euros/ano, dependendo o valor não apenas dos cenários futuros em termos de preços, mas sobretudo do tipo de culturas a desenvolver na área regada e o destino final. Este acréscimo do valor da produção não deixará, certamente, de constituir um impacte positivo, significativo a muito significativo na rentabilidade da exploração, bem como na sua viabilidade. Dados estes impactes positivos expectáveis em termos de rendimento e viabilidade da exploração poderiam ocorrer efeitos indirectos e incertos em termos de criação de emprego, quer na exploração agrícola, quer em actividades complementares. Mesmo num cenário realista resultante da criação de dois a três novos postos de trabalho, estariam em causa impactes positivos temporários, de magnitude reduzida e pouco significativos muito localizados, dependendo do número de postos de trabalho efectivos a criar, o que é incerto no momento.

4.5.3.2. Avaliação de impactes

A Tabela 59 mostra a valoração dos impactes nos factores sócio-económicos nas fases de construção e exploração.

Tabela 59. Valoração dos impactes nos factores sócio-económicos nas fases de construção e exploração

Impactes	Natureza do impacte	Efeito temporal e duração do impacte	Tipo do impacte	Significância do impacte
Fase de construção				
Actividade agrícola durante a obra de construção	Negativo	Temporário	Directo	Pouco Significativo
Fomento de empregabilidade	Positivo	Temporário	Directo-indirecto	Pouco Significativo
Fomento económico	Positivo	Temporário	Directo-indirecto	Pouco Significativo
Fase de exploração				
Actividade agrícola	Positivo	Permanente	Indirecto	Pouco Significativo
Fomento de empregabilidade	Positivo	Permanente-temporário	Directo-indirecto	Pouco Significativo
Fomento económico	Positivo	Permanente-temporário	Directo-indirecto	Pouco Significativo

5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

5.1. INTRODUÇÃO

Atendendo às características dos impactes anteriormente expectáveis, propõe-se agora apresentar as Medidas de Minimização capazes de evitarem, reduzirem ou compensarem os impactes negativos, ou incrementarem os impactes positivos.

As Medidas de Minimização serão agrupadas por descritor e apenas serão apresentadas para os descritores onde se detectaram impactes que possam ser minimizados ou potenciados.

5.3. AMBIENTE

5.3.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Face aos impactes negativos expectáveis para este descritor, o Projecto já contempla as medidas que podem minimizar os impactes expectáveis, dos quais o mais importante é o facto da mancha de empréstimo para construção da barragem se localizar dentro do perímetro da futura albufeira, evitando a destruição da situação natural numa área externa à zona definida para o empreendimento, que já iria ser afectada pela subida das águas da albufeira.

5.3.2. SOLO

5.3.2.1.Fase de construção

De modo a minimizar os impactes negativos decorrentes das acções necessárias à construção do empreendimento no local, devem tomar-se algumas medidas:

- No Caderno de Encargos deverá estar previsto o local de depósito provisório do excedente de terras, sendo que este deverá estar devidamente licenciado para o efeito, nos termos da legislação aplicável.
- O estaleiro deve se localizado num local com declive inferior a 2%.
- As acções de desmatção e limpeza devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra.
- Os locais de circulação provisória e de estaleiro, assim que desactivados, deverão ser limpos e sujeitos a trabalhos de recuperação paisagística.
- Recorrer a solos provenientes do seio da albufeira (10 m abaixo do NPA) para se constituírem como manchas de empréstimo.
- Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas afectadas pela obra.
- Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de acções sobre as mesmas áreas.
- Executar os trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentação de terras de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido.
- Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra, de modo a reduzir o efeito de compactação do solo.
- Nas áreas intervencionadas deverão promover-se sistemas de drenagem e recolha de resíduos sólidos e líquidos, de modo a evitar possíveis contaminações dos solos.
- No caso específico de manuseamento e/ou armazenagem de hidrocarbonetos ou outras substâncias perigosas ou tóxicas, deverão ser construídas bacias de retenção adequadas, de forma a evitar contaminações acidentais do solo.
- Todos os solos contaminados acidentalmente, principalmente por hidrocarbonetos ou outras substâncias perigosas ou tóxicas (caso de derrames acidentais a partir de

máquinas utilizadas na obra), deverão ser removidos de imediato para local apropriado (aterro de resíduos perigosos).

- Durante a fase de construção deverá existir uma fiscalização constante da obra, de forma a garantir a aplicação de todas as medidas de minimização previstas.

5.3.2.2.Fase de exploração

Relativamente à fase de exploração devem tomar-se as seguintes medidas de minimização de impactes:

- Aplicar taxas de rega ajustadas à taxa de infiltração de água no solo.
- Adopção de práticas de não mobilização ou mobilização mínima, sempre que tal seja possível.
- Dever-se-á, por outro lado, garantir a boa qualidade da água de rega, de modo a evitar acumulação excessiva de substâncias químicas, e outras que poderiam conduzir à salinização e alcalinização dos solos.
- Cumprimento das boas práticas agrícolas na utilização de fertilizantes e pesticidas na zona de rega dos pivôs.
- Procurar manter os solos na zona de Marnel, bem como desenvolver técnicas de gestão e conservação do solo visando a melhoria das suas características.

5.3.3. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Face aos impactes expectáveis para este descritor, propõem-se as seguintes medidas com o intuito de os evitar, reduzir e/ou compensar, garantindo assim a sustentabilidade dos recursos existentes.

5.3.3.1. Fase de construção

- O estaleiro deverá localizar-se em zona já intervencionada ou próximo dessa área (área do Monte do Marnel, por exemplo).
- Todas as acções relativas aos trabalhos de saneamento, movimento de terras e áreas de empréstimo devem ser realizadas no mais curto espaço de tempo e, se possível, no período de estiagem (Junho a Setembro) limitando assim o arraste de material sólido para a linha de água e o consequente transporte sólido e sedimentação, restringindo-se ao local de execução da obra.
- Devem adoptar-se todos os cuidados, tentando alterar ao mínimo possível o curso natural da linha de água. Após a cessação dos trabalhos dever-se-á repor, com prontidão, a situação inicial, nas zonas afectadas a jusante da barragem.
- O material proveniente das movimentações de terras deverá ser depositado sempre fora das linhas de água e das suas margens, enquanto não for colocado nos locais definitivos. Esta acção limitará o arraste de material sólido para as linhas de água e o seu eventual assoreamento.
- Implementar nos estaleiros um sistema de drenagem simples que permita isolar os produtos tóxico e/ou perigosos, manuseados durante a fase de construção.
- Deverão ser adoptadas medidas preventivas, de forma a salvaguardar eventuais situações acidentais de derrames de substâncias perigosas e que se proceda ao correcto acondicionamento deste tipo de materiais, para se evitar ao máximo a infiltração de qualquer substância poluente nos terrenos. No caso de acontecer algum derrame na área afectada, deverá proceder-se à sua limpeza imediata, removendo os solos afectados para locais adequados, onde não causem danos adicionais ao ambiente, sendo importante neste aspecto sensibilizar os operadores para, em caso de derrames acidentais de substâncias tóxicas, nomeadamente óleos e outros derivados de hidrocarbonetos utilizados na maquinaria, recolher os resíduos para um contentor, e enviar esses resíduos para aterro de resíduos perigosos ou para reciclagem, evitando assim a contaminação dos cursos de água.

- Não efectuar a descarga das águas resultantes da limpeza das betoneiras e autobetoneiras em locais próximos das linhas de água. Dependendo do local em consideração, poderá ser indicada a abertura de uma bacia de retenção, de preferência num local de passagem obrigatória para todas as autobetoneiras. A bacia de retenção deve ter uma camada de brita no fundo, que ao fim de algumas lavagens deve ser removida e utilizada para a execução de aterros, procedendo-se de imediato à sua reposição dentro da bacia de retenção.
- O estaleiro deverá ser equipado com instalações sanitárias convenientes, de acordo com o número de pessoas afectas à obra e as condições hidrogeológicas e de vulnerabilidade dos terrenos, para que se possa efectuar a recolha adequada de águas residuais e evitar a sua descarga nas linhas de água.
- Controlar as actividades, nomeadamente agro-pecuárias, na área envolvente da albufeira, durante a construção da barragem.

5.3.3.2.Fase de exploração

- Após a conclusão dos trabalhos de construção, todos os locais do estaleiro e zonas de trabalho devem ser meticulosamente limpos, devido à possibilidade de permanência de materiais (óleos, resinas, etc.) que, mesmo em baixas concentrações, podem comprometer, a longo prazo, a qualidade das linhas de água existentes na zona, bem como da água subterrânea.
- Controlo do eventual esvaziamento da albufeira, fazendo preferencialmente as descargas de fundo lentas e durante o período de Inverno, paralelamente à manutenção de um caudal ecológico.
- Implementar um programa de monitorização das águas da albufeira do Marnel que permita confirmar a presença de condições de qualidade adequadas ou detectar situações de degradação pontual.
- Paralelamente ao plano de monitorização, devem ser implementadas algumas restrições conducentes à manutenção da qualidade da água na albufeira, nomeadamente:
 - Evitar o abeberamento de gado directamente na albufeira, o seu acesso à albufeira e a sua permanência no leito.
 - Evitar a descarga de efluentes de qualquer natureza, ou quaisquer outras actividades susceptíveis de degradar a qualidade da água.
 - Evitar a deposição de resíduos.

- Evitar a mobilização do terreno a montante, com recurso a alfaías agrícolas, no sentido da linha de maior declive.
- Controlar o armazenamento, manuseamento e aplicação de fertilizantes, pesticidas, insecticidas e outros fitofármacos.
- Evitar a deposição e ou armazenamento por períodos prolongados de matéria orgânica susceptível de ser transportada para o plano de água, como por exemplo: palha, feno, resíduos resultantes do corte de árvores, etc.
- Evitar a extracção de inertes, excepto quando tal se verifique por razões ambientais, para o bom funcionamento da infra-estrutura hidráulica, ou para recuperação da própria albufeira (por exemplo, extracção de sedimentos).

5.3.4. CLIMA, AR E QUALIDADE DO AR

Existem diferentes medidas de minimização a tomar, concentradas na fase de construção do Projecto.

5.3.4.1.Fase de Construção

Com vista à minimização dos impactes negativos gerados na fase de construção, devem ser tomadas as seguintes medidas:

- Aspersão periódica e regular com água dos caminhos não pavimentados e áreas de trabalho, contribuindo para a redução de emissões de poeiras, nomeadamente em períodos secos.
- Execução de valas que contenham permanentemente água nas saídas previstas de veículos da obra para as vias pré-existentes exteriores ao Projecto, de modo a limpar os pneus de poeiras, para minimizar a emissão de partículas fora da área de intervenção directa das obras.
- Os veículos que saiam do local com materiais susceptíveis de levantar partículas fora da área do empreendimento, deverão ser sujeitos a aspersão da sua carga com água ou a cobertura dos materiais, antes de abandonarem o local da obra.

5.3.4.2.Fase de Exploração

Quanto à fase de exploração, não se registam medidas necessárias a implementar, pelo que não são apresentadas.

5.3.5. AMBIENTE SONORO

5.3.5.1.Fase de construção

Na fase de construção devem ser tomadas as seguintes medidas, com vista à minimização dos impactes negativos gerados:

- Cumprimento das disposições legais aplicáveis no que diz respeito ao horário para a realização de actividades ruidosas e aos valores de potência sonora fixados para os equipamentos de construção a utilizar.
- Velocidade de circulação reduzida de veículos pesados, quer no interior da área de intervenção, quer na envolvente imediata (S. Brás do Regedouro).

5.4. OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO

5.4.1. USO DO SOLO

5.4.1.1. Fase de exploração

Na fase de exploração devem tomar-se as seguintes medidas de minimização de impactes:

- Manutenção da maior cobertura possível da superfície do solo, por exemplo, mantendo os resíduos de culturas de Primavera/Verão durante a maior parte do Outono/Inverno, no caso de não se efectuar nenhuma cultura nesse ano.
- Aplicação do código das Boas Práticas Agrícolas.

5.4.2. FLORA E VEGETAÇÃO

Neste ponto são apresentadas e descritas diversas medidas de minimização que deverão ser aplicadas para a preservação das unidades de flora e vegetação presentes na envolvente da área afetada. Apesar da área não possuir espécies florísticas e formações vegetais com particular interesse para a conservação, as unidades presentes constituem biótopos muito importantes para as espécies faunísticas presentes. Desta forma, é de suma importância a preservação destas unidades.

As medidas que abaixo se propõem têm por objetivo evitar, reduzir ou compensar os possíveis impactos negativos do Projecto, nas fases de construção e de exploração.

- Todas as movimentações de terras deverão restringir-se ao previsto no Projecto de Execução, a fim de evitar a decapagem do coberto vegetal dos solos nas áreas envolventes.
- Reposição e regularização da rede de drenagem no final dos trabalhos e reposição do coberto vegetal, com a vegetação adequada à área.
- Evitar uma utilização incorrecta e/ou excessiva de pesticidas e a utilização inadequada de fertilizantes nitrogenados e fosforados durante a fase de plantação; esta situação será muito minimizada pelo cumprimento das boas práticas de aplicação destes produtos.
- De forma a evitarem-se destruições desnecessárias de coberto arbóreo/arbustivo e compactações de solo, dever-se-á definir uma rede de trajectos de circulação dentro da zona de obra, devendo estes ser preferencialmente perpendiculares ao trajecto das linhas de água, em detrimento de acessos paralelos às mesmas.
- Revela-se ainda de especial importância a definição prévia da localização do estaleiro, evitando a área próxima da linha de água.
- Os locais de circulação provisória e de estaleiro, assim que desactivados, deverão ser limpos, o solo sujeito a uma escarificação ou gradagem, e as áreas sujeitas a trabalhos de recuperação paisagística.
- Deverá evitar-se a perturbação da zona envolvente à área do empreendimento pelas estruturas e acessos referentes à construção, uma vez que se trata de uma área relevante para a Conservação da Natureza.
- Durante a época seca deverão efectuar-se regas periódicas nas áreas sujeitas a movimentação de terras, bem como nos caminhos, de modo a evitar deslocação horizontal de poeiras que afectem o normal funcionamento dos ecossistemas presentes.

5.4.3. FAUNA

As medidas minimizadoras dos impactes sobre as biocenoses propostas são listadas em seguida. Considera-se que a implementação correcta e atempada destas medidas permitirá reduzir os eventuais desequilíbrios que se poderiam gerar com a implantação do empreendimento.

5.4.3.1.Fase de construção

Fauna_Mm1: A perturbação causada pelas intervenções no terreno para construção da barragem pode ser minimizada se for evitada a época de reprodução das espécies com particular interesse para a conservação. Desta forma recomenda-se que as intervenções não ocorram de Março e Julho.

Fauna_Mm2: Recomenda-se que seja evitado o mesmo período, de Março a Julho, para colocação dos pivôs de rega, de forma a não afectar espécimes de importância para a conservação que possam estar a nidificar no solo. Em caso de ser necessário colocar os equipamentos durante este período, verificar previamente o terreno.

Fauna_Mm3: A instalação de estaleiro e a deposição de equipamentos necessários à mesma deve ser considerada no Monte do Marnel de forma a restringir a área sujeita a perturbação.

5.4.3.2.Fase de exploração

Fauna_Mm4: Deve ser promovida, em algumas zonas de margem, o desenvolvimento de vegetação palustre, evitando cortes ou sobrepastoreio. Podem guardar-se para este efeito áreas mais afastadas da zona edificada do Monte do Marnel. Estas zonas com vegetação são essenciais para a fixação de espécies faunísticas com importância transversal a todos os grupos referidos.

Fauna_Mm5: Aplicar rotação de culturas de acordo com o Normativo da Estrutura Local de Apoio Itis Alentejo (Ministério da Agricultura 2010) para a ZPE de Évora: efetuar uma rotação com mínimo de três anos, dos quais um seja de pousio; não se efetuar 2 cereais primários em anos consecutivos – exemplo:

- 1º ano – cereal primário (trigo mole ou duro)/cereal secundário (p.e. aveia, cevada, tritcale, consociação para semente)
- 2º ano – cereal secundário (p.e. aveia, cevada)
- 3º ano – pousio

Fauna_Mm6: Efetuar também sementeira de leguminosas, que apresentam reconhecido valor para a alimentação da avifauna estepária, utilizando espécies consideradas elegíveis para este efeito (ver ANEXO III da Fauna). As áreas sob pivôs podem ser também utilizadas para este efeito ou pode ser seleccionada uma zona diferente. Uma possibilidade é a aplicação da azevém com *Vicia* sp.

Fauna_Mm7: As parcelas semeadas não devem ultrapassar 15 ha. É preferível, em termos de conservação de avifauna estepária, ter duas parcelas semeadas mais pequenas que uma contínua de maior dimensão.

Fauna_Mm8: Não pastorear, cortar forragem, nem mobilizar o solo em 20% da área de pousio, entre 15 de Março e 30 de Junho.

5.4.3.3. Síntese das Medidas de Minimização Sobre os Impactes

Nas Tabela 60 e Tabela 61 apresenta-se uma síntese dos efeitos expectáveis que as medidas de minimização propostas terão nos impactes ambientais identificados, tanto na fase de construção como de exploração. A "bold" estão os tipos de impacte ambiental potencialmente minimizáveis.

Tabela 60. Síntese dos Efeitos das medidas de minimização sobre os Impactes identificados na Fase de Construção.

Impactes	Natureza do Impacte	Medidas de Minimização Aplicáveis	Significância do Impacte
Fauna_c1	Negativo	1- 3	Significativo
Fauna _c2	Negativo	1- 3	Pouco significativo

Tabela 61. Síntese dos Efeitos das medidas de minimização sobre os Impactes identificados na Fase de Exploração.

Impactes	Natureza do Impacte	Medidas de Minimização Aplicáveis	Significância do Impacte
Fauna_e1	Negativo	4 a 8	Significativo
Fauna _e2	Negativo	5	Pouco significativo
Fauna _e3	Positivo	4 a 8	Significativo

5.4.4. PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

5.4.4.1. Fase de exploração

No âmbito da construção da Barragem do Marnel preconizam-se algumas medidas de minimização de carácter específico:

- A exploração da mancha de empréstimo, projectada para o interior da albufeira pode implicar o desaparecimento do elemento n.º 4. Caso tal se venha a verificar, deverá ser feita uma memória descritiva, acompanhada de registo fotográfico, levantamento topográfico e inserção na cartografia da obra. Se apenas se vier a verificar a submersão da estrutura, a mesma será recuperável, quando terminar a fase de exploração da barragem.
- Não se preconizam quaisquer tipos de medidas de minimização para a área da futura albufeira (com excepção do elemento patrimonial n.º 4), visto que tanto a albufeira como a mancha de empréstimo, se localizam na Ribeira do Regedor ou nas suas imediações, portanto em terreno que fica inundado no Inverno, o que impossibilitaria qualquer tipo de assentamento humano.
- Já no que diz respeito às condutas de ligação da albufeira aos pivôs de rega, as mesmas deverão ter acompanhamento arqueológico no momento da sua abertura. O facto de não se encontrarem junto ao curso de água, bem como a sua extensão, faz-nos considerar que o acompanhamento arqueológico, por um arqueólogo devidamente autorizado pela DGPC, seja uma importante medida preventiva.
- Caso venham a ser afectadas áreas não contempladas no projecto inicial, as mesmas deverão ser alvo de prospecção sistemática.

5.5. PLANEAMENTO

5.5.1. PAISAGEM

Dada a natureza do impacte situando-se este, maioritariamente, na esfera visual, no que respeita à identificação de medidas de minimização específicas para os locais integrados nas classes de média e elevada sensibilidade visual, considera-se que as seguintes medidas de minimização de carácter geral apresentadas compreendem uma atenuação dos impactes identificados no âmbito da análise efectuada de acordo com o impacte que se lhes associa. A apresentação de medidas adicionais, como a instalação de cortinas visuais arbóreas ou outras medidas similares necessitará, de acordo com a especificidade de cada caso, de um estudo mais aprofundado, de modo a evitar a aplicação de medidas que, em última análise, poderão, também elas, ser causadoras de perturbação e intrusão visual.

- **Paisagem_Mm1:** Na Fase de Exploração e Desactivação, de forma a garantir a integração paisagística e a valorização do Projecto, deverá ser realizada a manutenção das áreas sujeitas a revestimento vegetal, de acordo com o Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra, assegurando-se, deste modo, a preservação do coberto vegetal e a estabilização do terreno.
- **Paisagem_Mm2:** Deverá ser preservada toda a vegetação arbórea e arbustiva existente nas áreas não atingidas por movimentos de terra através de sinalização adequada, de modo a não ser afectada com a localização de estaleiros de obra de construção e desactivação, depósitos de materiais, instalações de pessoal e outras, salvaguardando-os de possíveis “toques” com origem em maquinaria pesada, uma vez que a longo prazo poderão danificar ou mesmo eliminar o exemplar vegetal atingido.
- **Paisagem_Mm3:** A escolha do local de estaleiro de obra de construção e desactivação e de depósitos provisórios deverá ser efectuada de modo a garantir a não afectação de áreas que ainda não se encontrem intervencionadas, num local afastado de linhas de água e das captações existentes para abastecimento público e fora de áreas de Reserva Agrícola Nacional e de Reserva Ecológica Nacional, e próximo de acessos já existentes, sendo garantida a recuperação do próprio local de instalação deste. A zona do Monte do Marnel será o sítio ideal. Devem ainda as acções construtivas e de deposição de materiais, circulação de pessoas e maquinaria, ser restringidas às áreas balizadas para o efeito.
- **Paisagem_Mm4:** Durante as fases de construção e desactivação deverá vedar-se visualmente, com recurso a painéis, as áreas de estaleiro e apoio à obra. Estes painéis

deverão ter, pelo menos, dois metros de altura, sendo conveniente que sejam pintados com cores esbatidas, como o branco, o cinzento ou o azul claro.

- **Paisagem_Mm5:** As operações de desmatção e de movimentações de terras deverão ser restringidas ao estritamente necessário, em termos de espaço e tempo, minimizando-se assim a afectação de áreas adicionais de solo e vegetação.
- **Paisagem_Mm6:** Deverá proceder-se à aspersão hídrica periódica das áreas onde haja movimentos de terra, circulação de veículos e de máquinas, principalmente durante o período estival, de modo a reduzir a deposição de poeiras e de materiais diversos na vegetação e outros elementos circundantes.
- **Paisagem_Mm7:** Devem ser tomadas medidas para a remoção de terra viva que se situa em locais afectados pela obra de desactivação, com o objectivo de preservar as características da terra removida antes do início da obra. A terra viva será armazenada em pargas, localizadas nas zonas adjacentes àquelas onde posteriormente a terra será aplicada. Deverá ser executada uma sementeira de leguminosas para garantir o arejamento e a manutenção das características físico-químicas da terra.
- **Paisagem_Mm8:** Nas zonas onde ocorra modificação da morfologia do terreno, deverá proceder-se a uma integração natural, de forma a que, uma vez terminados os trabalhos, os movimentos de terra pouco ou nada se percebam.
- **Paisagem_Mm9:** Os rodados dos veículos da obra têm que ser limpos de modo a não espalhar terra e lama nas estradas de acesso (valas com água).
- **Paisagem_Mm10:** As espécies vegetais a introduzir no terreno deverão respeitar o disposto no Decreto-Lei n.º 565/99 de 21 de Dezembro de 1999, devendo, sempre, optar-se por espécies de cariz autóctone possuidoras de maior valor ecológico e adaptabilidade ao local.
- **Paisagem_Mm11:** O material resultante das escavações não deverá ser colocado num local que venha a ser intervencionado, devendo, antes, ser colocado na área afecta à construção. Posteriormente, caso exista, e por acordo com a Câmara Municipal de Évora, o material excedente resultante de escavações deverá ser removido para local adequado.
- **Paisagem_Mm12:** De modo a acautelar a criação de uma zona em torno da barragem – decorrente da oscilação sazonal da barragem – com períodos críticos nas épocas mais secas do ano, deverão ser introduzidas nesta faixa de terreno (entre a cota máxima de enchimento da barragem e o seu nível mínimo de exploração) espécies que resistam a estas variações de nível de água, subsistindo tanto perante uma prolongada ausência de água, como a períodos de inundação.

- **Paisagem_Mm13:** Após o término da obra, deverá ser assegurada a reposição, integração e recuperação paisagística dos principais elementos afectados, nomeadamente estruturas de transporte de água e muros tradicionais ou outros elementos de valor patrimonial e arqueológico característicos do território, através da implantação de um adequado projecto de requalificação e valorização paisagística, onde se preveja o restabelecimento da estrutura vegetal característica do local, privilegiando a utilização de formas arbóreas e arbustivas autóctones ou adaptadas, mais adequadas edafoclimaticamente, de menor exigência ao nível dos recursos logísticos e humanos, para a sua manutenção.

5.5.1.1. Classificação de impactes

De uma forma geral, podemos considerar o impacte na paisagem negativo/positivo, directo, significativo, certo, imediato, permanente, local/regional, reversível e cumulativo. Como anteriormente referido, a inserção de novos elementos na paisagem irá, sempre, provocar um impacte negativo significativo na paisagem, sendo que este será tanto maior quanto menor for a capacidade de absorção da paisagem receptora. Através da observação das manchas de visibilidade, podemos concluir que a implementação do Projecto da Barragem do Marnel assume, assim, um impacte visual medianamente significativo no contexto fisiográfico em que se insere. De realçar que o impacte do Projecto da Barragem será sempre superior ao nível das construções que se lhe associam, representando intrusões visuais de elementos impostos à paisagem no campo de visão do observador. Por outro lado, a criação de um novo plano de água representa um impacte positivo no que respeita à qualidade visual desta paisagem, contribuindo para quebrar a monotonia visual e dotando-a de um novo foco de interesse, nomeadamente ao nível da cor e ambiências que se associam aos planos de água.

As medidas minimizadoras apresentadas pretendem salvaguardar os aspectos paisagísticos mais importantes, sendo que a sua implementação a partir de um Plano de Recuperação Paisagístico facilitará a minimização de alguns dos impactes negativos identificados (Tabela 62).

Tabela 62. Tabela Síntese de Impactes vs Medidas de Minimização.

Descritor	Avaliação do Impacte									Medidas de Minimização
	Magni- tude	Impor- tância	Incidência	Significância	Probabi- lidade	Dimensão Temporal	Duração	Dimensão Espacial	Reversi- bilidade	
Fase de Construção										
Paisagem_C1	média	negativo	directo	significativo	certo	imediatos	temporário	local	reversível	Paisagem_Mm2; Mm3; Mm4; Mm5; Mm6; Mm7; Mm9; Mm11, Mm13;
Paisagem_C2	média	negativo	directo	significativo	certo	imediatos	temporário	local	reversível	Paisagem_Mm2; Mm3; Mm5; Mm6; Mm7; Mm9; Mm11, Mm13;
Paisagem_C3	média	negativo	directo	significativo	certo	imediatos	permanente	local	reversível	Paisagem_Mm2; Mm3; Mm4; Mm5; Mm6; Mm7; Mm8; Mm9; Mm11, Mm13;
Paisagem_C4	baixa	negativo	indirecto	pouco significativo	certo	imediatos	temporário	local	reversível	Paisagem_Mm6; Mm9;
Paisagem_C5	média	negativo	directo	significativo	certo	imediatos	permanente	local	reversível	Paisagem_Mm1; Mm2; Mm3; Mm5; Mm7; Mm11; Mm13.
Fase de Exploração										
Paisagem_E1	média	negativo	directo	significativo	certo	imediatos	permanente	local	reversível	Paisagem_Mm1; Mm6;
Paisagem_E2	média	negativo	directo	significativo	certo	imediatos	permanente	local	reversível	Paisagem_Mm1;
Paisagem_E3	média	positivo	directo	significativo	certo	imediatos	permanente	local e regional	reversível	Paisagem_Mm1; Mm12; Mm13;
Paisagem_E4	média	negativo	directo	significativo	certo	imediatos	permanente	local e regional	reversível	Paisagem_Mm1; Mm12; Mm13;
Paisagem_E5	média	positivo	directo	significativo	certo	imediatos	permanente	local e regional	reversível	Paisagem_Mm1; Mm13;
Fase de Desactivação										
Paisagem_D1	média	negativo	directo	significativo	certo	imediatos	temporário	local	reversível	Paisagem_Mm1; Mm2; Mm3; Mm4; Mm5; Mm6; Mm7; Mm8; Mm9; Mm11, Mm13;
Paisagem_D2	média	positivo	directo	significativo	certo	imediatos	permanente	local	reversível	Paisagem_Mm1; Mm2; Mm3; Mm4; Mm5; Mm6; Mm7; Mm8; Mm9; Mm10; Mm11; Mm13,

5.5.2. PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Após uma análise dos Instrumentos de Gestão Territorial em plena eficácia, bem como das condicionantes, verifica-se que o Projecto não se incompatibiliza com os respectivos instrumentos de ordenamento do território. No entanto, após a construção da barragem deverão ser contemplados os seguintes objectivos:

- Promover o estabelecimento de condicionamentos aos usos do solo, nomeadamente uma redefinição dos limites das áreas de REN actualmente existentes na área.
- Promover a execução de uma vedação por forma a garantir condições de segurança.
- Promover a reabilitação e renaturalização dos leitos e margens e da linha de água existente, por forma a favorecer uma rápida colonização por espécies características de ecossistemas húmidos.
- Prevenir a degradação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas e assegurar a estrutura e o bom funcionamento dos ecossistemas aquáticos e ribeirinhos e dos ecossistemas terrestres associados, de forma articulada com os usos e a fruição dos meios hídricos, reconhecendo que a protecção da qualidade da água é um imperativo do objectivo mais vasto da protecção do ambiente e da conservação da natureza.
- Prevenir e mitigar os efeitos das cheias, das secas e dos efeitos dos acidentes de poluição, reconhecendo a necessidade de salvaguardar a segurança e saúde das pessoas e bens.

5.6. SÍNTESE DOS PERÍODOS TEMPORAIS A EVITAR NA FASE DE CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Tabela 63 mostra os meses em que serão de evitar as obras, de modo a obviar os inconvenientes daí decorrentes para a fauna, qualidade do ar e recursos hídricos. Em relação a estes descritores, há a referir o seguinte:

5.6.1. FAUNA

Recomenda-se que as intervenções suscetíveis de criar maior perturbação não ocorram entre Março e Julho, de forma a salvaguardar a época de reprodução da maior parte das espécies, em particular do sisão e do peneireiro-das-torres.

5.6.2. CLIMA, AR E QUALIDADE DO AR

Da parte do descritor "Qualidade do Ar" não existe um período durante o qual as obras terão que cessar. Existem apenas algumas ressalvas para o período de Verão. Na fase de desmatção, se ocorrer no Verão, deverão evitar-se quantidades excessivas de resíduos já cortados que possam servir como foco de incêndio. Em relação às movimentações de terras, é preferível que estas sejam efectuadas em tempo menos seco, mas, na impossibilidade de as mesmas serem efectuadas numa estação mais húmida, há que ter o cuidado de efectuar aspersões periódicas do terreno, de forma a evitar a emissão de matéria particulada para as áreas envolventes.

5.6.3. RECURSOS HÍDRICOS

Em relação aos recursos hídricos, há que evitar as escavações destinadas à implantação da barragem durante o período húmido, para evitar o transporte de sedimentos e posterior deposição a jusante. O período húmido normalmente ocorre de Outubro a Março, no entanto, em virtude da precipitação não ocorrer regularmente ao longo do ano, opta-se por não se condicionar um período concreto do ano, pois nada impede que a obra se realize no Inverno, se o ano for seco. Baliza-se apenas, para o efeito, o período de estiagem de Junho a Setembro, como o adequado à execução da obra.

Tabela 63. Período em que serão de evitar as obras, de modo a obviar os inconvenientes para a fauna e flora (ver explicações no texto).

Fase: Construção												
Movimentação de terras e construção da barragem												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Fauna			X	X	X	X	X					
Ar e Qualidade do Ar						C	C	C	C			
Recursos Hídricos Superficiais	NA	NA	NA	NA						NA	NA	NA

Legenda:

X	Fortemente desaconselhado
NA	Não aconselhado, principalmente em ano chuvoso
C	Condicionado, mas possível, com aspersão de água, para evitar poeiras na atmosfera

Tendo em conta que os períodos se intersectam, a altura mais aconselhada para realização da obra será entre Agosto e Fevereiro, sendo o período mais vantajoso de Agosto a Setembro. Nesse período de Agosto e Setembro, para evitar poeiras (qualidade do ar), deverá manter-se a zona de movimentação de máquinas húmida, a fim de minimizar os impactes provocados por essas poeiras. No período identificado em relação aos recursos hídricos superficiais, apesar de não aconselhado, a obra poderá ser realizada, mediante algumas medidas, como por exemplo a interrupção dos trabalhos em caso de precipitação muito intensa. O período definido para a fauna deverá ser respeitado, embora se admita, em situação excepcional, que se possam realizar obras nessa altura, nomeadamente se a situação técnica de construção do aterro da barragem obrigar ao uso desse espaço temporal. Se for esse o caso, o promotor fica obrigado a fazer, antes do período da obra, um levantamento exaustivo para verificação da existência eventual de fauna protegida a nidificar na área e só poderá avançar com as obras nessa fase, se não houver, comprovadamente, num raio de 500 m em redor da área da obra, fauna protegida em nidificação. A circunstância de ocorrência de obras neste período pode tornar-se aconselhável por razões técnicas a nível dos teores de humidades do solo ideais para a construção de uma barragem de aterro, nomeadamente para segurança futura da obra (redução da probabilidade de rotura e de perdas de água na zona do paredão).

Esta contigência para a fauna tem a ver com a proximidade da zona protegida de aves estepárias de Évora à zona de construção da barragem.

6. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

6.1. INTRODUÇÃO

Atendendo à tipologia do Projecto e à avaliação de impactes efectuada, são aqui propostos Planos de Monitorização Ambiental.

Os Planos de Monitorização terão por objectivo a verificação da evolução de vários parâmetros indicadores de qualidade, como forma de se poder acompanhar e verificar periodicamente a evolução dos respectivos descritores.

Foram elaborados Planos de Monitorização ou simplesmente feitas algumas recomendações para os descritores Recursos Hídricos Superficiais, Ambiente Sonoro, Fauna e Património Cultural e Arqueológico.

6.2. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

A qualidade da água reflecte as acções que sobre ela são promovidas. A necessidade de protecção dos ecossistemas aquáticos e de evitar a sua continuada degradação, desideratos constantes da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro – Lei da Água, leva a que o escopo do presente Plano seja a monitorização da qualidade da água armazenada na albufeira propiciada pela Barragem do Marnel e, concomitantemente, da qualidade a jusante, no intuito de a melhorar e preservar, em função do seu principal uso, visando, como refere o n.º 2 do artigo 58.º do Decreto-Lei n.º 236/1998, de 1 de Agosto, “*a protecção da saúde pública, a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, as culturas que podem ser afectadas pela má qualidade das águas de rega e os solos cuja aptidão para a agricultura pode ser degradada pelo uso sistemático de águas de rega de má qualidade*”, sendo essencialmente dirigido à Fase de Exploração e efectuado, no primeiro ano, em dois períodos, em Abril (albufeira eventualmente cheia e imediatamente antes do início do período de rega) e em Setembro (albufeira eventualmente vazia e após o final do período de rega), uma vez que:

- Na fase de construção não está previsto qualquer Plano de Monitorização em virtude do curto espaço de tempo em que se prevê a construção da barragem, para além da possibilidade desta vir a ser construída durante o período de estiagem, numa altura em que não haverá qualquer escoamento na linha de água.
- Dado o tipo de barragem, não existirá produção de materiais sobranes, em virtude de:
 - Os materiais provenientes do saneamento da zona da barragem e da albufeira são incorporados na barragem.
 - Os resíduos vegetais são mínimos, já que não existirá abate de árvores.

Propõe-se então a recolha de amostras nos dois períodos referidos, tendo em vista a determinação dos parâmetros definidos na Tabela 64.

Tabela 64. Parâmetros a monitorizar na albuferia e a jusante da mesma.

Alumínio	Arsénio	Bário
Berílio	Boro	Cádmio
Chumbo	Cloretos*	Cobalto
Cobre	Crómio Total	Estanho
Ferro	Flúor	Lítio
Manganês	Molibdénio	Níquel
Nitratos	Salinidade (CE e SDT)*	SAR*
Selénio	Sólidos suspensos totais	Sulfatos
Vanádio	Zinco	pH*
Coliformes fecais	Ovos de parasitas intestinais	

Após o primeiro ano, apenas os parâmetros assinalados com * deverão ser objecto de análise, numa base semestral (durante o período de rega) e quando, em dois anos consecutivos, os resultados analíticos forem inferiores ou iguais ao valor máximo recomendado (VMR) constante do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto e não se verificar nenhum fenómeno susceptível de provocar uma degradação da qualidade da água, recomenda-se como frequência mínima de amostragem uma vez por ano (durante o período de rega).

Propõe-se que os relatórios de monitorização possam ser apresentados à Autoridade de AIA com uma periodicidade de 5 anos.

6.3. AMBIENTE SONORO

Apesar de se prever que, durante a fase de construção, possam ocorrer impactes sonoros negativos não significativos, resultantes da utilização de maquinaria de natureza ruidosa e da realização de tarefas da mesma natureza, não se justifica a adopção de um plano de monitorização para esta fase, dado o seu carácter temporário (e muito limitado no tempo), que apenas será executado durante os dias úteis e no período diurno. Deve sim ser efectuada a verificação do cumprimento dos limites de potência sonora impostos pela legislação (Decreto-Lei nº 221/2006 de 8 de Novembro) para a utilização de equipamento no exterior.

6.4. FAUNA

Uma vez que o Projecto gera impactes negativos significativos sobre um habitat favorável à criação e alimentação de aves estepárias e serem recomendadas uma série de medidas que pretendem minimizar estes efeitos negativos, terá todo o interesse criar um programa de monitorização durante um período de tempo que acompanhe os resultados obtidos.

Parâmetros a monitorizar:

- Utilização da área por aves estepárias.
- Verificar a relação destas espécies com as parcelas de cultivo adotadas.

Período de execução do Programa:

- 3 anos.

Campanhas de amostragem:

- 1 campanha anual de monitorização na época reprodutora (Abril-Maio)
- 2 campanhas anuais de monitorização em época não reprodutora:
 - pós-nupcial – entre Julho e Setembro.
 - hibernada – entre Novembro e Fevereiro.

Método de amostragem:

- Para a realização destes censos recomenda-se a utilização de pontos fixos de amostragem. A contagem em torno de cada ponto de escuta deve considerar um raio de 250 m com paragens de 5 minutos. Os pontos deverão estar espaçados no mínimo 600 m entre si, de forma a evitar a repetição da contagem de indivíduos.
- Os censos devem ser realizados durante as 3-4 primeiras horas da manhã, a partir do nascer-do-sol, e durante as 2-3 últimas horas do dia, antes do pôr-do-sol.

Época reprodutora

- Nesta época, os pontos de escuta devem ser efectuados por duas vezes em visitas espaçadas de pelo menos 15 dias. Esta metodologia dirige-se principalmente aos machos reprodutores, dado que as fêmeas são pouco conspícuas.

- As épocas escolhidas têm em consideração o período em que os comportamentos de exibição dos machos são mais intensos (Cramp & Simmons, 1980), aumentando a probabilidade de detectar o maior número de machos em exibição. As horas do dia para as monitorizações foram definidas de acordo com o recomendado pela literatura, por ser o período em que o número de machos em exibição é máximo (Schulz, 1985; Petretti, 1993).

6.5. PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

No âmbito da construção da Barragem do Marnel, preconizam-se algumas medidas de minimização de carácter específico, nomeadamente o acompanhamento de um arqueólogo durante os trabalhos de remoção e movimentação de terras na área da mancha de empréstimo, projectada para o interior da albufeira, o que pode implicar o desaparecimento do elemento n.º 4. Caso tal se venha a verificar, deverá ser feita uma memória descritiva, acompanhada de registo fotográfico, levantamento topográfico e inserção na cartografia da obra. Se apenas se vier a verificar a submersão da estrutura, a mesma será recuperável, quando terminar a fase de exploração da barragem.

Propõe-se ainda o acompanhamento arqueológico da abertura das ligações da albufeira aos pivôs de rega.

Caso venham a ser afectadas áreas não contempladas no projecto inicial, as mesmas deverão ser alvo de prospecção sistemática.

7. LACUNAS

7.1. LACUNAS TÉCNICAS E DE CONHECIMENTO

São registados comentários relativos a lacunas nos descritores Clima, Ar e Qualidade do Ar, Flora e Vegetação, Fauna e Património Cultural e Arqueológico.

7.1.1. CLIMA, AR E QUALIDADE DO AR

Não existe uma estação de monitorização da Qualidade do Ar que possa ser considerada como representativa da zona a estudar, tendo-se recorrido, no entanto, a valores existentes relativamente a Campanhas Móveis efectuadas no Território Nacional por meio de Tubos de Difusão Passiva.

Na caracterização da situação de referência utilizaram-se dados de emissão de poluentes respeitantes a um estudo elaborado em 1994, não existindo à data estudo mais recente com desagregação por NUT II e NUT III para o Território Nacional.

Regista-se a impossibilidade de caracterização de: altura da camada de mistura, frequência de ocorrência de inversões térmicas, tanto à superfície como em altitude. A sua determinação torna-se impossível devido à escassez de informação disponível.

7.1.2. FLORA E VEGETAÇÃO

Dada a altura do ano em que foi realizada a prospecção de campo, existem algumas lacunas de informação relativa aos táxones que existem na área e que nesta altura estão no seu período de dormência.

7.1.3. FAUNA

Como foi referido, a altura do ano em que decorreu a amostragem de campo – Dezembro e Janeiro – corresponde a uma época de temperaturas baixas, em que se verifica menor actividade da maior parte das espécies potenciais, que se tornam mais conspícuas na Primavera. Este facto dificultou a observação directa de espécies faunísticas no terreno. Diferencia-se o caso das Aves, em que se torna possível observar espécies Invernantes.

Esta área encontra-se no entanto relativamente bem amostrada, quer por trabalhos de Atlas, quer por trabalhos direccionados para algumas das espécies ou grupos presentes, parte destes associados ao facto de se localizar na proximidade de áreas classificadas: no limite da ZPE de Évora, na IBA Planície de Évora, na proximidade dos Sítios de Monfurado e de Cabrela. Considera-se que o cruzamento entre a informação disponível e o conhecimento das

preferências ecológicas das espécies, permitiu caracterizar a área em análise de forma bastante satisfatória e que os valores de maior relevo para a conservação foram analisados.

7.1.4. PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

O facto de não se encontrarem fontes bibliográficas que mencionem sítios de interesse arqueológico/patrimonial no interior da área afecta ao projecto, poderá reflectir eventuais lacunas de conhecimento.

.

8. ANÁLISES DE RISCO DE COLAPSO DA BARRAGEM, CAUDAL ECOLÓGICO E BALANÇO DISPONIBILIDADES/CONSUMO

8.1. ANÁLISES DE RISCO DE COLAPSO DA BARRAGEM

As barragens são obras que têm uma importância vital no desenvolvimento sócio-económico de um país. No entanto, devido às suas características, constituem um risco potencial para pessoas e bens que, directa ou indirectamente, delas dependem.

Em consequência desta situação, os aspectos relacionados com a segurança têm constituído sempre uma preocupação fundamental dos projectistas, assim como das autoridades, no sentido de adaptar legislação, visando os aspectos de segurança, bem como, de se estabelecerem normas bem definidas no que diz respeito às diversas fases que compõem a implementação deste tipo de empreendimento (projecto de construção e de exploração).

Por colapso de uma barragem entende-se qualquer ocorrência associada ao seu comportamento, dos respectivos órgãos de segurança e de exploração, susceptível de originar uma onda de inundação. Como exemplo deste tipo de ocorrências, associados a factores de natureza hidráulica e/ou operacionais, citam-se a abertura intempestiva de uma comporta e a ocorrência de aflúências excepcionais que excedam a capacidade de vazão dos órgãos de descarga, levando ao galgamento da barragem e, em certos casos, à sua destruição, ou até fenómenos dentro da albufeira, como o escorregamento de uma encosta para o seu interior, com o consequente galgamento do paredão pela água. Como este último aspecto não é um risco nesta albufeira específica, a análise concentra-se sobre a zona do aterro a construir.

A onda de cheia causada pelo colapso de uma barragem poderá resultar numa perda significativa de vidas humanas e em grandes prejuízos materiais, dependendo da dimensão do aproveitamento e dos usos e ocupações existentes nas margens da linha de água a jusante da mesma. Se bem que os prejuízos materiais possam ser contabilizados de forma mais ou menos aproximada, já o mesmo não sucede relativamente à perda de vidas humanas, uma vez que a esta estão intrinsecamente ligados valores morais intangíveis.

Os efeitos da onda de cheia podem ser devastadores, principalmente para as zonas situadas imediatamente a jusante da barragem podendo afectar o ambiente de forma violenta, devido às elevadas velocidades do escoamento e à subida dos níveis de água, resultante dos efeitos amplificadores da topografia do leito.

De entre muitas causas possíveis de colapso envolvendo os órgãos de segurança e exploração de barragens, avultam a insuficiente capacidade de vazão ou o mau funcionamento dos órgãos de descarga de cheias, onde se inclui a deficiente avaliação do valor do caudal de dimensionamento, a incorrecta utilização dos critérios de dimensionamento hidráulico e o não funcionamento de comportas, os quais representam cerca de 42% do número total de colapsos em barragens; outras causas estão relacionadas com as fundações (percolação, erosão interna) ou com erosões localizadas e com o deficiente comportamento estrutural, correspondendo estes a cerca de 23%, dos casos de colapso.

Salienta-se no entanto que a ruptura de uma barragem, projectada e construída de acordo com as normas actualmente em vigor e o estado da arte, é um acidente cuja probabilidade de ocorrência é diminuta.

Como é referido em sede de Projecto de Execução, o Projecto da Barragem do Marnel foi concebido de acordo com o Regulamento de Segurança de Barragens (RSB), tendo sido efectuada a verificação da estabilidade para diferentes classes de solos, realizando-se que são cumpridas as normas de segurança para qualquer deles, sendo assim respeitados os coeficientes de segurança a montante e a jusante nos perfis mais desfavoráveis e para a generalidade dos tipos de solos habituais.

Foi calculada a onda de cheia resultante da eventual rotura da barragem, no cenário mais desfavorável: a barragem totalmente cheia até à cota do seu coroamento.

De acordo com o projectista, o hidrograma utilizado corresponde ao utilizado no dimensionamento do descarregador com um período de retorno de 1.000 anos sem qualquer amortecimento, pelo que, cumulativamente à muito reduzida probabilidade de ocorrência das condições iniciais da avaliação (quer pelo facto da obra se situar numa zona de baixa sismicidade, quer porque o Projecto cumpre as normas regulamentares), obter-se-ão resultados por excesso, o que deverá ser tomado em linha de conta na avaliação final.

As condições iniciais são as que se apresentam seguidamente:

Largura da Base da Brecha 26,18 m

Tempo de Rotura 0,3 horas

Taludes da Brecha 1/1

Cota do ponto mais alto da brecha 204,20

Cota do ponto mais baixo da brecha 192,30

Volume armazenado no momento inicial 1.953.000 m³

Área inundada no momento inicial 574.200 m²

O resultado do estudo com base nestas condições iniciais e nas características do vale a jusante da barragem apresenta-se na tabela Tabela 65.

Da análise destes resultados pode verificar-se, através da visualização do ANEXO VIII, que a área potencialmente afectada pela rotura constitui um vale bastante aberto, com bastantes entradas de vales secundários, originando uma progressiva redução da altura máxima da onda de cheia. Para além de alguns caminhos rurais, a zona é despovoada e desprovida de infra-estruturas significativas. Pratica-se essencialmente uma agricultura de sequeiro.

O total da área inundada ronda os 203 ha e a máxima largura, 560 m, é atingida nas proximidades do perfil nº 9 (ver ANEXO VIII) com uma altura de 2,28 m.

Tabela 65. Análise numérica de parâmetros estudados em caso de rotura da barragem.

Perfil	Distância (km)	Caudal Máximo (m ³ /s)	Cota do Nível da Água (m)	Altura Máxima da Água (m)	Tempo de Ocorrência de Q. máx. (h)	Velocidade (m/s)
1	0,00	1.675	204,20		0,00	3,48
2	0,77	1.675	193,13	4,53	0,33	2,69
3	1,45	1.384	189,94	4,14	0,39	5,22
4	1,77	1.351	188,23	3,73	0,42	2,41
5	2,19	1.285	186,66	3,96	0,45	2,79
6	2,61	1.252	184,75	3,85	0,50	2,85
7	2,92	1.234	183,15	3,55	0,51	2,89
8	3,36	1.205	181,18	3,08	0,56	2,17
9	4,01	1.119	179,18	2,28	0,65	1,87
10	4,71	1.047	176,48	3,08	0,74	2,55
11	5,56	1.003	172,61	2,31	0,85	1,95
12	6,59	907	168,64	3,64	1,04	2,73
				4,53		

A última secção considerada, já praticamente no leito de cheias do Rio Xarrama, sofre de um estrangulamento pela interposição do talude da linha de caminho-de-ferro Beja/Casa Branca, provocando uma subida da altura máxima para 3,64 m (aproximadamente cota 165). Estando esta linha implantada sensivelmente à cota 170 não se prevê a sua afectação.

De referir ainda que a Barragem do Marnel intersecta uma bacia hidrográfica correspondente apenas a cerca de 1/3 do total nesta secção, no que respeita à Ribeira do Regedor.

Resumindo, de acordo com os resultados da análise realizada e considerando a reduzida densidade populacional da zona estudada e o seu reduzido valor económico, consistindo esses terrenos essencialmente no leito de cheias do ribeiro da Vila, prevê-se que o risco de perdas materiais ou de vidas humanas, em caso de rotura da barragem, sejam bastante diminutos.

Por outro lado, são referidas uma série de condições favoráveis ao empreendimento em questão, nomeadamente:

- Baixa sismicidade da zona.
- Risco mínimo de escorregamento de taludes da barragem dado o declive mínimo dos mesmos.
- Relativamente boas condições das fundações da barragem.

- Reduzida dimensão da bacia hidrográfica e adequado dimensionamento dos órgãos de descarga da barragem (descarregador de superfície dimensionado para poder descarregar em segurança a cheia para 1.000 anos).

De referir ainda que as condições iniciais para o estudo da rotura são bastantes desfavoráveis, o que leva à obtenção de resultados por excesso, o que deverá ser tomado em linha de conta na avaliação final.

8.2. CAUDAL ECOLÓGICO

A metodologia, para definição do caudal ecológico, proposta por Alves & Bernardo (2003) consiste, de forma sintética, na definição de regimes de caudais ecológicos à escala mensal, com base nos quantis obtidos a partir das curvas de duração do caudal médio, para cada mês. De acordo com Alves & Bernardo (2003), considera-se adequada a definição de regimes de caudal ecológico com base naqueles quantis, dada a possibilidade de se utilizarem modelos de regressão múltipla com aplicação para os cursos de água em que não existem séries de registo de caudais.

Nas tabelas Tabela 66, Tabela 67 e

Tabela 68 encontram-se as equações de regressão múltipla para o cálculo das variáveis hidrológicas intermédias e as equações regionais necessárias para o cálculo dos quantis das curvas medianas de duração dos caudais médios diários.

Tabela 66. Equações de regressão mensais para o cálculo dos quantis das curvas medianas de duração dos caudais médios diários (Martins & Matias, *in* Alves & Bernardo, 2003).

Outubro	$qmed_{OUT}^{(\lambda)} = -1,1825 + 0,5139q50^{(\lambda_{q50})} + 0,2581q2^{(\lambda_{q2})} - 0,2028A^{(\lambda_A)} + 0,2055L_c^{(\lambda_{Lc})}$
	$\lambda = 0,2039; \lambda_{q50} = 0,1917; \lambda_A = 0,2175; \lambda_{Lc} = 0,3904$
Novembro	$q25_{NOV}^{(\lambda)} = -258,4266 + 0,5524q50^{(\lambda_{q50})} + 0,1184q2^{(\lambda_{q2})} + 0,0617S^{(\lambda_S)} + 0,0939L_c^{(\lambda_{Lc})} + 213,22R^{(\lambda_R)}$
	$\lambda = 0,182; \lambda_{q50} = 0,1984; \lambda_S = 0,4996; \lambda_{Lc} = 0,4711; \lambda_R = -0,8253; \lambda_T = 3,8806$
Dezembro	$\left(\frac{q50_{DEZ} + q25_{DEZ}}{2} \right)^{(\lambda)} = 0,509 + 3,3168BFI^{(\lambda_{BFI})} + 0,1852\alpha^{(\lambda_\alpha)} + 0,3284q50^{(\lambda_{q50})} + 0,167q2^{(\lambda_{q2})} + 0,0358CN_{II} + 0,0813S^{(\lambda_S)} + 0,0721L_c^{(\lambda_{Lc})} - 0,0001T^{(\lambda_T)}$
	$\lambda = 0,0576; \lambda_{BFI} = 1,1019; \lambda_\alpha = -0,7877; \lambda_{q50} = 0,1984; \lambda_{q2} = 0,2418; \lambda_{Lc} = 0,4996; \lambda_T = 3,8806$
Janeiro	$q50_{JAN}^{(\lambda)} = 1,9429 + 5,7037BFI^{(\lambda_{BFI})} + 0,1163\alpha^{(\lambda_\alpha)} + 0,4384q50^{(\lambda_{q50})} + 0,2016q2^{(\lambda_{q2})} + 0,0159CN_{II} + 0,0785\bar{H}^{(\lambda)} + 0,0423L_c^{(\lambda_{Lc})}$
	$\lambda = 0,0541; \lambda_{BFI} = 1,2928; \lambda_\alpha = -0,7877; \lambda_{q50} = 0,1781; \lambda_{q2} = 0,2101; \lambda_{\bar{H}} = 0,2504; \lambda_{Lc} = 0,4052$
Fevereiro	$q50_{FEV}^{(\lambda)} = 1,6435 + 6,6196BFI^{(\lambda_{BFI})} + 0,0888\alpha^{(\lambda_\alpha)} + 0,2403q50^{(\lambda_{q50})} + 0,2362q2^{(\lambda_{q2})} + 0,0331CN_{II} + 0,0548S^{(\lambda_S)} + 0,0967L_c^{(\lambda_{Lc})} - 0,0009T^{(\lambda_T)}$
	$\lambda = 0,0557; \lambda_{BFI} = 1,2928; \lambda_\alpha = -0,7877; \lambda_{q50} = 0,1781; \lambda_{q2} = 0,2101; \lambda_S = 0,6121; \lambda_{Lc} = 0,4052; \lambda_T = 2,7854$
Março	$q50_{MAR}^{(\lambda)} = 2,0064 + 4,7905BFI^{(\lambda_{BFI})} + 0,086\alpha^{(\lambda_\alpha)} + 0,3948q50^{(\lambda_{q50})} + 0,2548q2^{(\lambda_{q2})} + 0,0605A^{(\lambda_A)} + 0,035\bar{H}^{(\lambda_{\bar{H}})} + 0,2373S_{1085}^{(\lambda_{S1085})}$
	$\lambda = 0,072; \lambda_{BFI} = 1,2928; \lambda_\alpha = -0,7877; \lambda_{q50} = 0,1781; \lambda_{q2} = 0,2101; \lambda_A = 0,2257; \lambda_{\bar{H}} = 0,2504; \lambda_{S1085} = 0,4386$
Abril	$q50_{ABR}^{(\lambda)} = -128,0314 + 4,2552BFI^{(\lambda_{BFI})} + 0,0758\alpha^{(\lambda_\alpha)} + 0,4698q50^{(\lambda_{q50})} + 0,1097q2^{(\lambda_{q2})} + 0,0998A^{(\lambda_A)} + 0,0395S^{(\lambda_S)} + 99,349R^{(\lambda_R)} - 0,0005T^{(\lambda_T)} - 0,0003AF^{(\lambda_{AF})}$
	$\lambda = 0,1133; \lambda_{BFI} = 1,2928; \lambda_\alpha = -0,7877; \lambda_{q50} = 0,1781; \lambda_{q2} = 0,2101; \lambda_A = 0,2257; \lambda_S = 0,6121; \lambda_R = -$

	$0,7577; \lambda_T = 2,7854 ; \lambda_{AF} = 1,5779$
Maio	$q50_{MAI}^{(\lambda)} = 1,2592 + 3,1484BFI^{(\lambda_{BFI})} + 0,0457\alpha^{(\lambda_{\alpha})} + 0,8189q50^{(\lambda_{q50})} + 0,0714A^{(\lambda_A)} +$ $+ 0,074S^{(\lambda_S)} + 0,0267L_S^{(\lambda_{LS})} - 0,0003AF^{(\lambda_{AF})}$ $\lambda = 0,1722; \lambda_{BFI} = 1,2928; \lambda_{\alpha} = -0,7877; \lambda_{q50} = 0,1781; \lambda_A = 0,2257 ; \lambda_S = 0,6121 ; \lambda_{LS} = 0,3914 ; \lambda_{AF} = 1,5779$
Junho	$q50_{JUN}^{(\lambda)} = 1,979 + 3,9544BFI^{(\lambda_{BFI})} + 0,8825q50^{(\lambda_{q50})} - 0,0031T^{(\lambda_T)}$ $\lambda = 0,152; \lambda_{BFI} = 1,5201; \lambda_{q50} = 0,1542; \lambda_T = 2,0504$
Julho	$qmed_{JUL}^{(\lambda)} = -170,2949 + 1,9253BFI^{(\lambda_{BFI})} - 0,049\alpha^{(\lambda_{\alpha})} + 0,545q50^{(\lambda_{q50})} + 0,0478A^{(\lambda_A)} -$ $- 0,0452S^{(\lambda_S)} + 130,8392R^{(\lambda_R)}$ $\lambda = 0,2294; \lambda_{BFI} = 1,3465; \lambda_{\alpha} = -0,8597; \lambda_{q50} = 0,147; \lambda_A = 0,2426 ; \lambda_S = 0,5634 ; \lambda_R = -0,7677$
Agosto	$qmed_{AGO}^{(\lambda)} = -57,9515 - 0,3279\alpha^{(\lambda_{\alpha})} + 0,3411q50^{(\lambda_{q50})} + 0,0474CN_{II} - 0,0579\overline{H}^{(\lambda_{\overline{H}})} + 34,5688R^{(\lambda_R)} -$ $- 0,0149T^{(\lambda_T)}$ $\lambda = 0,2514; \lambda_{\alpha} = -0,3674; \lambda_{q50} = 0,2040; \lambda_{\overline{H}} = 0,3937; \lambda_R = -0,6281; \lambda_T = 2,0182$
Setembro	$qmed_{SET}^{(\lambda)} = -3,4354 + 0,9605q50^{(\lambda_{q50})} + 0,1185q2^{(\lambda_{q2})} + 0,0622CN_{II} - 0,0945\overline{H}^{(\lambda_{\overline{H}})} - 0,2933L_C^{(\lambda_{LC})}$ $\lambda = 0,0924; \lambda_{q50} = 0,1803; \lambda_{q2} = 0,2597; \lambda_{\overline{H}} = 0,2126; \lambda_{LC} = 0,3154$

Tabela 67. Equações Regionais de regressão múltipla para o cálculo das variáveis hidrológicas intermédias (Martins & Matias, *in* Alves e Bernardo, 2003).

Variável	Equações de regressão múltipla
BFI	$BFI = -49,6131 - 0,0209\alpha^{(\lambda_\alpha)} - 0,0252q50^{(\lambda_{q50})} - 0,0455q2^{(\lambda_{q2})} + 0,02580A^{(\lambda_A)} - 0,0056 - 0,0056\overline{H} + 37,9280R^{(\lambda_R)}$
	$\lambda_{\alpha} = -0,7877; \lambda_{q50} = 0,1781; \lambda_{q2} = 0,2101; \lambda_A = 0,2257; \lambda_{\overline{H}} = 0,2504; \lambda_R = -0,7577$
$\alpha^{(\lambda)}$	$\alpha^{(\lambda)} = -1131,292 - 22,3895BFI + 0,0194q50^{(\lambda_{q50})} - 0,7946q2^{(\lambda_{q2})} + 0,6451A^{(\lambda_A)} - 0,2557\overline{H}^{(\lambda_{\overline{H}})} + 859,6628R^{(\lambda_R)} + 0,0012AF^{(\lambda_{AF})}$
	$\lambda = -0,7877; \lambda_{q50} = 0,1781; \lambda_{q2} = 0,2101; \lambda_A = 0,2257; \lambda_{\overline{H}} = -0,2504; \lambda_R = -0,7577; \lambda_{AF} = 1,5779$
q50	$q50^{(\lambda)} = -483,765 + 4,6004BFI + 0,2001q2^{(\lambda_{q2})} + 0,1595A^{(\lambda_A)} - 0,0875\overline{H}^{(\lambda_{\overline{H}})} - 366,559R^{(\lambda_R)} - 0,0017T^{(\lambda_T)}$
	$\lambda = -0,1781; \lambda_{q2} = 0,2101; \lambda_A = 0,2257; \lambda_{\overline{H}} = -0,2504; \lambda_R = -0,7577; \lambda_T = 2,7854$
q2	$q2^{(\lambda)} = -1139,235 - 17,1699BFI^{(\lambda_{BFI})} - 0,2358\alpha^{(\lambda_\alpha)} + 0,8076A^{(\lambda_A)} - 0,1562L_C^{(\lambda_{LC})} + 855,5712R^{(\lambda_R)} + 0,165T$
	$\lambda = 0,2101; \lambda_{BFI} = 1,2928; \lambda_{\alpha} = -0,7877; \lambda_A = 0,2257; \lambda_{\overline{H}} = -0,2504; \lambda_{LC} = 0,4052; \lambda_R = -0,7577$

Tabela 68. Valores obtidos para as variáveis independentes utilizadas no modelo para a determinação do caudal ecológico a libertar para jusante da Barragem do Marnel.

Característica fisiográficas	Valor
A	6,546
H	24,21
S	0,77
S ₁₀₈₅	0,63
L _c	6,376
L _s	167,71
R	702,2
T	23,8
AF	16,8
CNII	78
Características hidrológicas	Valor
BFI	0,116
α	0,158
q ₅₀	1,339
q ₂	21,32

Com base nos resultados constantes do quadro 8 obtiveram-se os valores de caudal ecológico para ano húmido, médio e seco, conforme se indica na tabela Tabela 69.

Tabela 69. Valores mensais do caudal ecológico proposto para a Barragem do Marnel.

Caudal	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
L/s	2	3	4	4	3	2	1	1	0	0	0	0

8.3. BALANÇO DISPONIBILIDADE/CONSUMO

Está prevista, por parte do promotor, a instalação de dois pivôs de rega, regando, cada um, uma área de 30 ha, num total de 60 ha, existindo a possibilidade de instalação de outro(s) pivô(s), de igual área a regar. Os volumes de rega necessários dependerão das necessidades de rega das culturas a implantar, respectivas dotações de rega e das características hidrológicas de cada ano. Desta forma, consideraram-se para simulação de exploração da albufeira dotações anuais de 10.000 m³/ha, cerca de $\frac{1}{3}$ dos quais correspondendo a culturas de Outono-Inverno.

O valor da evaporação é um factor de grande importância na avaliação das disponibilidades efectivas de água na Barragem do Marnel, dada a zona climática em que se insere, e pela relativamente elevada dimensão da área da sua albufeira, não sendo neste caso compensada nem por significativos escoamentos estivais, nem pela existência de nascentes.

Os valores médios da evaporação em lagos nesta região variam de cerca de 1 mm/dia no semestre húmido a uma média de 4,5 mm/dia no semestre seco. A média anual na albufeira do Alvito, a cerca de 18 km deste local, foi, em 2006, de cerca de 0,95 m, valor que aplicado à Barragem do Marnel em condições de pleno enchimento representaria uma perda de água de cerca de 300.000 m³/ano, cerca de $\frac{1}{3}$ da sua capacidade total.

Este valor tende a ser superior para áreas menores, admitindo-se que este efeito (coeficiente aerodinâmico), só por si, apontaria para um aumento do valor da evaporação em cerca de 20%. Porém, será bastante inferior o efeito do vento por se tratar de um vale relativamente abrigado, essencialmente nos meses de maior evaporação, em que o nível da albufeira é mais baixo.

O plano de exploração da albufeira será o factor determinante nesta avaliação: em determinados meses (semestre húmido) a evaporação será integralmente compensada pelos escoamentos, mantendo-se a albufeira cheia, enquanto ao longo do período seco (semestre seco) as áreas de exposição se vão reduzindo na proporção dos consumos de rega, reduzindo o valor das perdas por evaporação. Quanto maior o valor da reserva inter-anual maior o valor global das perdas por evaporação.

Face ao que precede, fica explícito que a área a regar dependerá sempre dos volumes disponíveis, resultante do aproveitamento dos escoamentos armazenados que a implantação da barragem propiciará, para suprir as necessidades de rega.

A dicotomia necessidades de rega/volumes disponíveis deverá sempre ser bem equacionada, na medida em que, da adopção de áreas muito reduzida resultará um excedente de volume armazenado na albufeira no final da campanha que constituirá uma reserva inter-anual garantindo aparentemente alguma regularidade para a campanha seguinte. No entanto deve-se ter em consideração que este excedente:

- Aumenta o valor das perdas por evaporação, por ser ao longo de todo o ano maior a área de exposição solar e aos ventos.
- Não representa qualquer ganho caso o ano 2 seja medianamente chuvoso.
- Não resolve o problema da ocorrência de anos secos consecutivos.

A adopção de áreas maiores implica, por outro lado, a perda de alguma regularidade. O maior aproveitamento dos recursos de determinado ano pode mais facilmente implicar um ano seguinte com recursos mínimos ou nulos.

Se em culturas permanentes é essencial garantir o máximo de regularidade, o mesmo não se passa com culturas anuais, que permitem a máxima utilização dos recursos quando eles existem, e no limite nada semear quando eles não existem.

Acresce ainda o facto de existir a necessidade da libertação de caudais ecológicos, atrás definidos, para jusante da barragem.

Para a simulação da exploração da albufeira, foram consideradas:

- As dotações de rega atrás enunciadas.
- Três possibilidades de áreas a regar – 60 e 90 e 110 ha.
- O caudal ecológico a libertar.

Assume particular importância o primeiro ano, em virtude de corresponder à fase de enchimento e de entrada em funcionamento do plano de rega. Os impactes poderão ser majorados ou minorados dependendo das características hidrológicas do ano em que tal suceder. O balanço foi efectuado tendo como referência o ano médio, ano que, na maioria das vezes não ocorre. Na Tabela 70 apresenta-se o balanço hídrico para o primeiro ano após a construção da barragem. Os valores de escoamento mensal são os obtidos através da equação de regressão escoamento/precipitação mensal da DGRAH/LNEC (ver tabela Tabela 20), adequados, através de apropriada regressão, aos valores obtidos para a execução do Projecto, pelo método proposto por Quintela (1984) (ver tabela Tabela 18).

Para o efeito realizaram-se alguns balanços hídricos, em termos de afluências médias e sequenciais, neste caso simulando o comportamento do sistema para a série de 34 anos apresentada.

Tabela 70. Balanço Hídrico para o ano 1 – Afluências, consumos de rega, caudal ecológico e evaporação.

Mês	Evap (mm)	Esc (m³)	Esc (m³)	Vi (m³)	Dotação (m³/ha)	Rega (m³)	Qeco (m³)	Vp (m³)	desc (m³)	cota (m)	Área (m²)	Vevap (m³)	Vf (m³)	Pevap (m³)
Outubro	62,0	217.622	166.368		500	30.000	5.357	131.011	0	93,28	79.849	4.951	126.060	4.951
Novembro	30,0	262.562	200.724	126.060	500	30.000	7.776	289.008	0	94,85	134.863	4.046	284.962	4.046
Dezembro	43,4	286.003	218.644	298.095	500	30.000	10.714	476.025	0	95,96	195.109	8.468	467.558	8.468
Janeiro	4,2	309.299	236.453	298.095	500	30.000	10.714	493.835	0	96,85	263.076	1.105	492.730	1.105
Fevereiro	20,3	269.583	206.091	298.095	500	30.000	7.258	466.928	0	97,44	314.464	6.384	460.545	6.384
Março	34,1	125.332	95.814	298.095	500	30.000	5.357	358.552	0	97,62	330.143	11.258	347.294	11.258
Abril	60,0	161.485	123.453	907.883	560	33.600	2.592	991.471	3.673	97,82	347.802	20.868	970.603	14.603
Maio	114,7	121.281	92.717	976.868	840	50.400	2.678	991.471	27.714	97,79	345.377	39.615	951.856	11.900
Junho	123,0	16.466	12.588	979.570	1.400	84.000	0	908.158	0	97,54	323.251	39.760	868.398	39.760
Julho	170,5	0	0	868.398	1.400	84.000	0	784.398	0	97,12	285.861	48.739	735.659	48.739
Agosto	176,7	0	0	735.659	1.750	105.000	0	630.659	0	96,55	239.824	42.377	588.282	42.377
Setembro	120,0	25.014	19.122	588.282	1.050	63.000	0	544.405	0	96,20	213.082	25.570	518.835	25.570
Totais	958,9	1.794.646	1.371.974		10.000	600.000	52.445	991.471					518.835	219.160
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>

1 - Valores médios da evaporação (Alvito)

2 - Escoamento Médio Mensal (ver quadro 1.8 - Alcáçovas)

3 - Escoamento Médio Mensal utilizado no balanço, por redução proporcional do anterior, para valores compatíveis com os critérios do Projecto (Quadro 1.5)

4 - Volume armazenado no momento inicial, antes da contabilização das entradas, consumos e perdas

5 - Dotações de rega mensais consideradas, originando os consumos mensais (6)

7 - Volume armazenado antes da evaporação, para determinação da cota (9) e área de evaporação (10) no período

8 - Descargas de escoamentos não contidos na albufeira

11 - Evaporação

13 - Volume armazenado no fim do período

14 - Perdas por evaporação (não compensadas por afluências)

Tabela 71. Simulação da utilização no período 1965/66 a 1999/2000.

Ano	Prec. Anual mm	Esc. Anual m ³	Área regada: 60 ha					Área regada: 90 ha					Área regada: 110 ha				
			Cap. Máx.	déficit de rega	Cap. Final	Qeco	Evap.	Cap. Máx.	déficit de rega	Cap. Final	Qeco	Evap.	Cap. Máx.	déficit de rega	Cap. Final	Qeco	Evap.
			m ³					m ³					m ³				
1965/66	1146,6	3.331.937	991.471	0	321.620	52.445	211.876	991.471	0	205.273	52.445	186.816	991.471	0	93.300	52.445	169.546
1966/67	639,2	1.198.118	991.471	0	454.256	52.445	235.917	935.797	0	266.049	52.445	237.341	761.132	0	17.240	52.445	174.179
1967/68	721,4	1.543.802	991.471	0	425.455	52.445	227.568	991.471	0	256.471	52.445	193.942	991.471	0	144.343	52.445	171.083
1968/69	1221,7	3.647.763	991.471	0	635.750	52.445	174.020	991.471	0	484.964	52.445	189.824	991.471	0	386.201	52.445	184.018
1969/70	1038,9	2.879.016	991.471	0	554.562	52.445	204.336	991.471	0	440.179	52.445	213.603	991.471	0	363.970	52.445	211.486
1971/72	729,4	1.577.445	991.471	0	420.897	52.445	229.108	991.471	0	238.880	52.445	196.110	991.471	0	117.985	52.445	172.614
1972/73	629,3	1.156.485	991.471	0	424.006	52.445	246.743	991.471	0	217.963	52.445	230.306	831.109	54.013	0	52.445	176.037
1973/74	640,4	1.203.165	991.471	0	508.588	52.445	209.019	900.161	0	291.116	52.445	230.011	626.407	85.628	0	52.445	134.780
1974/75	624,4	1.135.878	991.471	0	467.499	52.445	242.464	991.471	0	285.256	52.445	212.285	691.116	108.379	0	52.445	111.074
1975/76	436,0	343.581	509.679	0	70.251	52.445	140.830	240.256	320.843	0	52.445	49.679	0	812.456	0	52.445	3.592
1976/77	1062,0	2.976.161	991.471	0	482.732	52.445	246.904	991.471	0	288.828	52.445	214.621	991.471	0	159.546	52.445	193.510
1977/78	705,3	1.476.095	991.471	0	440.366	52.445	203.263	991.471	0	270.961	52.445	203.700	991.471	0	158.286	52.445	201.670
1978/79	551,2	828.043	991.471	0	395.386	52.445	226.452	723.161	0	37.405	52.445	161.599	557.419	209.333	0	52.445	95.662
1979/80	330,0	0	365.386	254.899	0	52.445	50.285	0	865.021	0	52.445	2.426	0	1.100.000	0	0	0
1980/81	284,8	0	0	600.000	0	0	0	0	952.445	0	52.445	0	0	1.100.000	0	0	0
1981/82	559,9	864.630	607.931	93.661	112.479	52.445	140.922	563.216	179.136	0	52.445	91.321	533.413	361.260	0	52.445	73.445
1982/83	379,1	104.294	89.709	93.661	0	52.445	15.091	0	848.151	0	52.445	0	0	1.048.151	0	52.445	0
1983/84	776,0	1.773.417	991.471	0	466.085	52.445	177.241	991.471	0	317.513	52.445	171.919	991.471	0	218.058	52.445	159.548
1984/85	856,6	2.112.372	991.471	0	402.406	52.445	224.896	991.471	0	233.451	52.445	211.067	991.471	0	121.477	52.445	189.228
1985/86	599,0	1.029.061	991.471	0	506.864	52.445	216.481	764.774	0	185.035	52.445	177.477	597.873	63.769	0	52.445	105.180

Área regada: 60 ha								Área regada: 90 ha					Área regada: 110 ha				
Ano	Prec. Anual mm	Esc. Anual m ³	Cap. Máx.	déficit de rega	Cap. Final	Qeco	Evap.	Cap. Máx.	déficit de rega	Cap. Final	Qeco	Evap.	Cap. Máx.	déficit de rega	Cap. Final	Qeco	Evap.
			m ³					m ³					m ³				
1986/87	577,2	937.383	991.471	0	428.895	52.445	229.262	709.678	0	64.714	52.445	157.705	427.116	270.437	0	52.445	64.501
1987/88	801,9	1.882.336	991.471	0	623.648	52.445	201.178	991.471	0	508.791	52.445	191.474	991.471	0	425.598	52.445	185.937
1988/89	503,7	628.287	884.383	0	395.307	52.445	256.628	676.538	0	60.765	52.445	176.313	575.173	161.004	0	52.445	114.888
1989/90	828,0	1.992.097	991.471	0	374.065	52.445	200.964	991.471	0	205.273	52.445	178.324	991.471	0	93.300	52.445	169.336
1990/91	783,9	1.806.639	991.471	0	398.270	52.445	208.858	991.471	0	229.370	52.445	203.039	991.471	0	117.381	52.445	185.950
1991/92	356,5	9.252	369.882	244.438	0	52.445	51.960	185.982	676.154	0	52.445	14.775	63.993	979.406	0	52.445	6.039
1992/93	491,4	576.560	184.828	125.798	0	52.445	49.913	64.841	395.776	0	52.445	19.891	20.187	587.970	0	52.445	12.085
1993/94	637,8	1.192.230	816.945	0	316.753	52.445	223.032	689.639	0	67.011	52.445	172.775	640.522	95.702	0	52.445	135.487
1994/95	427,5	307.835	405.320	73.010	0	52.445	97.598	97.986	544.709	0	52.445	19.555	0	845.453	0	52.445	843
1995/96	1146,8	3.332.778	991.471	82.445	513.869	52.445	165.794	991.471	97.445	365.492	52.445	159.358	991.471	107.445	266.218	52.445	154.017
1996/97	727,2	1.568.193	991.471	0	514.579	52.445	224.138	991.471	0	365.893	52.445	212.590	991.471	0	266.761	52.445	193.947
1997/98	925,6	2.402.544	991.471	0	585.702	52.445	177.938	991.471	0	437.383	52.445	155.041	991.471	0	337.715	52.445	146.123
1998/99	411,7	241.390	555.702	0	83.163	52.445	143.929	392.383	279.681	0	52.445	58.454	282.715	552.849	0	52.445	31.954
1999/00	588,0	982.802	752.547	0	265.416	52.445	200.549	500.805	78.396	0	52.445	108.752	416.074	145.046	0	52.445	80.293
ANO	680,5	47.041.588		7,69%			6.055.155		17,12%			5.002.096		23,23%			4.008.052
Necessidades totais (m ³)				20.400.000					30.600.000					37.400.000			
Utilização efectiva (m ³)				18.832.089					25.362.243					28.711.701			
Utilização efectiva (ha)				55,4					74,6					84,4			
Deficit (m ³)				1.567.911					5.237.757					8.688.299			
Deficit				7,7%					17,1%					23,2%			
Taxa de utilização das afluências				40,0%					53,9%					61,0%			

Como se pode verificar através da observação da tabela Tabela 70, em ano médio e para 60 ha, prevê-se um valor de cerca de 360.000 m³ de excedente no fim da campanha, representando cerca de $\frac{1}{3}$ da capacidade da barragem, garantindo desta forma as necessidades de rega e a manutenção do caudal ecológico, indiciando um valor razoável de reserva inter-anual.

No que concerne à análise da simulação para o período 1965/66-199/00, como se pode observar através da tabela Tabela 71, verifica-se que, para a mesma área (60 ha), ocorrerão $\frac{9}{34}$ anos em que os recursos são insuficientes, podendo mesmo ser nulos (1980/81), pois a sequência de alguns anos secos esgota rapidamente as reservas constituídas.

Esta situação agrava-se para áreas maiores, aumentando bastante o número de anos com insuficiências e o seu valor. Em contrapartida, foi possível cumprir integralmente as exigências para 90 ha em cerca de metade dos anos, verificando-se que uma reserva menor resulta suficiente nestes casos.

Assumindo que em alguns anos se semeie menos ou mesmo nenhuma área, pelo menos com culturas de Primavera-Verão, a opção por 110 ha é a que implica uma maior taxa de utilização das afluências, cerca de 50% superior à que resultaria da opção 60 ha.

Neste contexto, é aconselhável a utilização da água armazenada para a rega de uma área de 60 ha, devendo a mesma ser reduzida em cerca de 50% caso se verifique a ocorrência de dois ou mais anos secos consecutivos.

De salientar que, neste estudo, não se analisam os intercâmbios de água com o aquífero (normalmente da albufeira, onde a água estará a maior pressão, para o aquífero). A razão de se ignorar este factor tem a ver com o baixo coeficiente de armazenamento do aquífero, considerando-se que as perdas de água para o mesmo serão muito reduzidas.

Por último importa referir que se espera uma eficiência de rega na ordem dos 80%, que permitirá, para além do uso criterioso do recurso disponível, a inexistência de escoamento superficial a jusante da barragem, prevalecendo aqui os processos de infiltração.

9. CONCLUSÕES

9.1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento deste Estudo de Impacte Ambiental permitiu identificar e caracterizar os impactes gerados pelo Projecto nas suas fases de construção e exploração, assim como definir um conjunto de medidas que minimizam os impactes negativos ou maximizam os impactes positivos do mesmo.

A fase de desactivação não foi analisada em pormenor, pois considerou-se que o abandono da zona de rega faz reverter essa área à sua condição original, já descrita, e a barragem e respectiva albufeira podem ter duas soluções, ou se mantêm para fins lúdicos e/ou turísticos e abeberamento de gado, pelo que se mantêm as características e impactes estudados neste trabalho, ou se abre uma ruptura no aterro e a zona inundada volta a transformar-se numa estepe semelhante à que existe hoje em dia, e que também foi já analisada neste trabalho, na caracterização da situação actual dos vários descritores. Logo, como não se gera uma terceira solução que seja diferente das duas anteriores caracterizadas neste trabalho (a situação de referência ou a que irá ser criada com a implementação do empreendimento), a fase de desactivação é apenas referida pontualmente, quando se considerou oportuno, principalmente no descritor Paisagem, que irá alterar-se nessa fase de um modo identificável.

Seguidamente apresentam-se algumas conclusões referentes aos descritores estudados, permitindo assim, de uma forma mais sintética, uma melhor percepção e compreensão dos objectivos e conclusões deste estudo.

9.2. AMBIENTE

9.2.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Os impactes negativos causados ao nível da geologia e geomorfologia estão essencialmente associados à fase de construção, estando os mais relevantes relacionados com as operações de escavação e aterro. Dado que a principal área de extracção de inertes para construção da barragem se localiza numa zona que ficará debaixo da futura albufeira, esses impactes são muito reduzidos.

Também os riscos de erosão são mínimos nas margens da albufeira, tendo em vista a suavidade dos declives, a reduzida capacidade da barragem e a tipologia da rocha, pouco friável.

9.2.2. SOLO

No que se refere a este descritor, tendo em conta a caracterização efectuada na situação de referência, são expectáveis impactes negativos, principalmente nas fases de construção e desactivação, sendo quase todos temporários. Os impactes expectáveis resultam das alterações das características intrínsecas dos elementos pedológicos em presença, designadamente por fenómenos de erosão, eventual contaminação através de produtos usados na construção etc. Não obstante, verifica-se que os solos presentes são de baixa fertilidade, de tal modo que os impactes são sempre pouco significativos.

A utilização dos solos para a construção da barragem constitui também um ponto positivo, uma vez que vem minimizar um dos principais impactes que se colocam nesta tipologia de projecto, a gestão das manchas de empréstimo. Perante o cenário definido pelo projectista, os impactes associados aos solos na zona da mancha de empréstimo são pouco significativos, pois a escavação ocorrerá sob a zona a cobrir de água na futura albufeira, evitando cicatrizes no solo em zonas mais sensíveis fora da área de obra.

9.2.3. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

No que concerne aos recursos hídricos superficiais, a Barragem do Marnel fica situada na bacia hidrográfica do Sado, integrada na Região Hidrográfica 6 – Sado e Mira. A precipitação anual média é de aproximadamente 680,5 mm ocorrendo 74% desta durante o semestre húmido – Outubro a Março. O escoamento superficial é temporário e irregular, do tipo torrencial. Anualmente é gerado, na secção de referência estudada, um escoamento médio de 209,6 mm, correspondendo a um volume global médio de 1.371.947 m³. Desde caudal, será represado pela Barragem do Marnel um volume de 991.471 m³.

A implantação da Barragem do Marnel induzirá uma redução de cerca de 1,7% nas afluências médias à Barragem de Vale de Gaio, e de cerca de 0,07% nos escoamentos anuais do rio Sado.

Durante a fase de construção, são expectáveis impactes negativos para este descritor associados à ocupação territorial, sendo de referir, entre outros, a implantação de estaleiros e de instalações para o pessoal a afectar à obra, a circulação de maquinaria pesada e veículos afectos à obra e, especificamente para a albufeira, a submersão dos terrenos, a possibilidade de degradação da qualidade da água devido a derrames acidentais de combustíveis e lubrificantes, a produção de águas residuais equivalentes a águas residuais domésticas e a alteração do regime hídrico, devido a intervenções efectuadas nos leitos das linhas de água. Também ocorrerá compactação dos terrenos, onde os fenómenos de transporte prevalecerão sobre os de infiltração. A construção da barragem deverá ser programada para a fase de estiagem, o que não provocará impactes em termos de desvios do caudal natural da linha de

água a represar. Em sùmula, todos estes impactes poderão ser devidamente minimizados através da adopção de medidas adequadas, tornando-os, na generalidade, pouco significativos.

Como principais medidas de minimização propõe-se o estabelecimento de locais de armazenagem de combustíveis e lubrificantes, com impermeabilização adequada à remoção de eventuais derrames acidentais; que a localização de locais destinados à substituição de lubrificantes e de reabastecimento de combustíveis seja efectuada em áreas devidamente impermeabilizadas; a instalação de latrinas amovíveis; que as intervenções das linhas de água se efectuem nos períodos de estiagem, com reposição imediata das condições de drenagem natural; que a circulação de maquinaria e demais veículos se efectue sobre caminhos previamente estabelecidos; a implantação de locais de lavagem de viaturas, maquinaria e betoneiras em locais apropriados com a criação de caixas de recepção dos resíduos resultantes destas lavagens e, por fim, que a área de estaleiro da barragem se localize numa área já afectada (por exemplo o Monte do marnel ou suas proximidades imediatas). Ainda neste contexto, sublinha-se o imprescindível cumprimento, entre outros, da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro – Lei da Água (que transpõe para o ordenamento jurídico nacional a Directiva n.º 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro – Directiva Quadro da Água – e estabeleceu as bases para a gestão sustentável das águas e o quadro institucional para o respectivo sector, assente no princípio da região hidrográfica como unidade principal de planeamento e gestão, tal como imposto pela mencionada directiva); do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março (complementa a transposição da Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água, em desenvolvimento do regime fixado na Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro) e do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio (reformulação do regime de utilização de recursos hídricos, sob determinação da Lei da Água). A implementação das medidas de minimização propostas terá um efeito benéfico na diminuição da significância de alguns impactes.

A capacidade de armazenamento propiciada pela Barragem do Marnel é suficiente para a rega de uma área de 60 ha, considerando culturas cujas necessidades de rega se cifram em 600.000 m³/ano e para a manutenção do caudal ecológico. A ocorrência consecutiva de dois ou mais anos secos causa fragilidades no armazenamento e consequente disponibilização para a rega, aconselhando-se a redução de áreas a regar quando tal se verifique.

9.2.4. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

O aquífero de rochas fissuradas que se encontra na zona de construção da barragem apresenta uma capacidade limitada de armazenamento, utilizando fundamentalmente a porosidade secundária (porosidade por fractura) para armazenamento do recurso. A presença da albufeira

da barragem irá levar a uma maior infiltração e a uma elevação do nível freático sob a mesma e nas suas imediações.

A instalação de uma zona de regadio acarreta também alterações na forma como o aquífero é recarregado sob as zonas de rega, com as perdas de água de rega a constituir uma recarga adicional do aquífero sob essa zona.

Na fase de construção, os impactes produzidos sobre os recursos hídricos subterrâneos resultam dos trabalhos relacionados com a construção da barragem e dos órgãos anexos, nomeadamente os órgãos adutores e a instalação dos pivôs.

A escavação de terras para construção, a efectuar dentro do perímetro onde se irá instalar a albufeira, levará à extracção da camada superior do solo, com a exposição das camadas de solo inferiores, mais permeáveis, ou mesmo da rocha, facilitando a infiltração, um impacte positivo do ponto de vista da recarga do aquífero (maior infiltração), mas um impacte negativo em relação a eventual contaminação, pois a protecção das camadas superiores do solo deixa de existir. O mesmo, mas a um nível menor, se irá passar durante as escavações para instalação dos órgãos adutores para a rega, por se tratar de estruturas lineares e que serão efectuadas durante um tempo muito curto.

A magnitude dos impactes (positivos e negativos) durante a fase de construção é no entanto mínima, devido à natureza do aquífero, com capacidade de armazenamento reduzida e permeabilidade limitada.

Na fase de exploração, os principais impactes ao nível dos recursos hídricos subterrâneos são o impacte positivo em relação à infiltração, pois a pressão de água na barragem irá induzir uma maior taxa de infiltração para o aquífero (embora muito limitada pelas características pouco porosas do aquífero) e as águas excedentes de rega contribuem igualmente para uma maior infiltração sob a zona dos pivôs. Em relação à contaminação do aquífero, é de esperar que haja um maior risco de contaminação, pois a água da barragem encontrar-se-á mais contaminada do que a água do aquífero. Devido ao uso de fertilizantes e pesticidas, aumentará também o risco de contaminação sob a zona de rega.

A magnitude dos impactes (positivos e negativos) durante a fase de exploração é no entanto mínima, devido à natureza do aquífero, com capacidade de armazenamento reduzida e permeabilidade limitada.

9.2.5. CLIMA, AR E QUALIDADE DO AR

Relativamente ao clima não se prevê que a implantação do Projecto venha a produzir alterações dignas de registo.

Os impactes mais relevantes, associados à fase de construção resultarão da emissão de partículas resultantes das operações de movimentação de terras e da circulação de veículos nos terrenos e vias não pavimentadas.

Atendendo à sua granulometria, mesmo na presença de condições atmosféricas favoráveis, não é de esperar que as partículas emitidas pelas operações a decorrer na área de intervenção, atinjam outros receptores, além dos que se localizam na periferia. Para obviar a emissão de poeiras, propõe-se a aspersão com água na zona de intervenção, nos locais de maior levantamento de poeiras.

Não se prevê a ocorrência de impactes relevantes associados à fase de exploração.

9.2.6. AMBIENTE SONORO

Considerando a distância para os locais receptores sensíveis (± 2.600 m) e a atenuação sonora conferida pela morfologia do terreno, será previsível que, durante a fase de construção, não sejam sequer perceptíveis os níveis sonoros resultantes das operações de construção da barragem e execução das condutas de rega. Considera-se assim que os impactes associados a esta fase serão negativos, pouco significativos, limitados no tempo e reversíveis.

Na fase de construção devem ser tomadas medidas com vista à minimização dos impactes negativos gerados, nomeadamente o cumprimento das disposições legais aplicáveis no que diz respeito ao horário para a realização de actividades ruidosas e aos valores de potência sonora fixados para os equipamentos de construção a utilizar. A velocidade de circulação de veículos pesados, quer no interior da área de intervenção, quer na envolvente imediata (S. Brás do Regedouro), deverá ser limitada.

9.3. OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO

9.3.1. USO DO SOLO

No que se refere a este descritor, dar-se-á a alteração de usos e ocupação do solo, através da criação da albufeira da barragem, que irá ocupar 35 ha de terreno, e da passagem de uma zona de sequeiro a regadio (54 ha). Os impactes expectáveis, de carácter negativo, resultam das alterações ao uso do solo, com supressão de 35 ha de terreno de utilização agrícola de sequeiro e agro-pecuária que ficarão debaixo da albufeira, e de carácter positivo, no que concerne aos novos usos (regadio) de 54 ha de terreno, uso este compatível com as características pedológicas em presença.

9.3.2. FLORA E VEGETAÇÃO

Os impactes identificados e avaliados são, na sua maioria, muito reduzidos, dado que a informação florística recolhida no local permitiu deduzir ser de reduzido valor para conservação e de reduzido valor fitocenótico. Além disso, os tipos de vegetação identificados são reconstituídos pela Natureza com alguma facilidade. Prevê-se, assim, uma natural recolonização dos biótopos identificados.

No entanto, há sempre alguns impactes negativos e, neste caso, irreversíveis, decorrentes das terraplanagens e mobilizações do solo. Assim, apresentam-se de seguida medidas de minimização que podem contribuir para a atenuar os impactes previstos, em cada uma das fases consideradas, para ambas as componentes Flora e Vegetação.

Na fase de construção a circulação da maquinaria e a instalação de estaleiros necessários à implementação das obras devem ser efectuadas, sempre que possível, em caminhos já estabelecidos e zonas já intervencionadas. De igual forma, para reduzir o impacte da circulação de veículos e materiais afectos à obra, deverão ser cobertas as aglomerações de terras e materiais a ser usados na construção e efectuar o transporte dos mesmos em veículos de caixa fechada ou devidamente acondicionados e aspergidos com água.

A afectação da linha de água será irreversível, contudo prevê-se a recolonização natural de táxones higrófilos na fase de exploração.

Na fase de exploração deverá ser tida em atenção a manutenção do uso de fertilizantes e pesticidas, de forma a não sobrecarregar o sistema com nutrientes ou outros produtos nocivos, o que iria promover o aparecimento de infestantes e táxones nitrófilos, ou afectar toxicamente a vegetação próxima dessas aplicações.

9.3.3. FAUNA

A área de Projecto insere-se numa zona caracteristicamente de estepe cerealífera ou pseudo-estepe, importante para as aves estepárias. A sobreposição ao limite da Zona de Protecção Especial de Évora reflete esta valorização.

A ribeira do Regedouro, a partir da qual se pretende obter o aproveitamento hídrico, apenas muito pontualmente apresenta vegetação característica de margem ou aquática. As margens encontram-se por isso sujeitas a relativa perturbação, acentuada pela presença de pastoreio de gado bovino. O seu estado é assim sub-ótimo, não apresentando associadas comunidades faunísticas de destacado valor.

Espalhados pela paisagem existem inúmeros aglomerados de pedra solta (morouços), que foram diferenciados pelo seu interesse particular para fauna, servindo de abrigo ao longo da

pastagem extensiva. Estes locais favorecem a presença de répteis, de mamíferos e de algumas aves.

Ocorrem ainda pequenos núcleos de eucalipto, que podem ter interesse, sobretudo enquanto poiso para aves.

Contudo, o biótopo realmente determinante das comunidades faunísticas presentes consiste na pastagem extensiva. De forma consequente, diferencia-se, dentro do elenco faunístico presente, a avifauna estepária. Destaca-se a utilização potencial da área em análise como território de caça pelo peneireiro-das-torres e pelo sisão, espécies de elevado interesse para a conservação.

Na ausência de projecto deve observar-se que a manutenção destas espécies depende da manutenção do uso agro-pastoril tradicional, estando a manutenção de habitats adequados condicionada pela utilização rotativa dos terrenos. À partida, seria espectável que as comunidades faunísticas se mantenham em condições semelhantes.

A criação de uma barragem gera em si um biótopo totalmente novo, assim como destrói os habitats actualmente existentes na zona a ser ocupada pela albufeira. A destruição de habitats é considerada significativa ao nível das áreas de pastagem, sendo um impacte que surge na fase de construção e que se prolonga pela fase de exploração, ao representar a fragmentação do biótopo anterior.

Em contrapartida, a criação de um novo habitat palustre pode incrementar a riqueza faunística dos restantes grupos, sobretudo se houver fixação de alguma vegetação palustre. A presença de juncos seria favorável a espécies de anfíbios e de aves. A promoção de vegetação natural em alguma zona da margem da albufeira, é considerada uma medida de potenciação dos impactes positivos decorrentes do Projecto.

Em termos dos impactes negativos gerados, recomenda-se como medidas de minimização que se evitem efetuar obras pesadas de construção da barragem (que têm associadas mobilizações de solo, vibrações e ruído) durante a época de reprodução das aves estepárias que potencialmente aí podem ocorrer. Neste caso deve ser evitado o período entre Março e Julho.

Outra medida de minimização importante em relação à destruição de habitat é assegurar que na área envolvente este é promovido. Tal pode ser feito seguindo as recomendações do ministério da agricultura para estas áreas, no que se refere a rotação de culturas e de manutenção de percentagens de pastagem e pousios. A plantação de leguminosas em pequenas parcelas é uma opção que favorece as aves estepárias, devendo também ser paralelamente equacionada.

De uma forma geral, os impactes gerados podem ser suscetíveis de minimização e a construção da barragem apresenta também aspectos positivos em termos de fauna.

9.3.4. PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

A pesquisa bibliográfica e a prospecção sistemática permitiram identificar quatro ocorrências nos terrenos afectados pela construção da Barragem do Marnel.

Contudo, apenas uma das situações se encontra na área de afectação directa da obra. Não foi possível relocalizar a Anta do Marnel, apesar das diligências efectuadas nesse sentido. Apesar disso, fica a certeza que o sítio não se encontra na área afectada pela obra.

Não obstante, os elementos identificados não traduzem interesse científico e cultural significativo, pelo que se considera suficiente a aplicação das medidas de minimização atrás expostas.

A escavação da mancha de empréstimo e a abertura dos canais para implantação das condutas dos pivôs deverão ser atempadamente comunicadas pelo empreiteiro ao arqueólogo responsável pelo acompanhamento arqueológico dessas obras.

9.4. ORDENAMENTO

9.4.1. PAISAGEM

A inserção de novos elementos na paisagem provoca sempre um impacte negativo significativo na paisagem, sendo que este será tanto maior quanto menor for a capacidade de absorção da paisagem receptora. Através da observação das manchas de visibilidade, conclui-se que a implementação do Projecto da Barragem do Marnel assume um impacte visual medianamente significativo no contexto fisiográfico em que se insere. O impacte na paisagem será negativo/positivo, directo, significativo, certo, imediato, permanente, local/regional, reversível e cumulativo.

O impacte do Projecto da Barragem será sempre superior ao nível das construções que se lhe associam, representando intrusões visuais de elementos impostos à paisagem no campo de visão do observador. Por outro lado, a criação de um novo plano de água representa um impacte positivo no que respeita à qualidade visual desta paisagem, contribuindo para quebrar a monotonia visual e dotando-a de um novo foco de interesse, nomeadamente ao nível da cor e ambiências que se associam aos planos de água.

As medidas minimizadoras apresentadas pretendem salvaguardar os aspectos paisagísticos mais importantes, sendo que a sua implementação a partir de um Plano de Recuperação Paisagístico facilitará a minimização de alguns dos impactes negativos identificados.

9.4.2. PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

No que se refere ao descritor Ordenamento do Território, o espaço em causa encontra-se devidamente equacionado nos respectivos instrumentos de gestão territorial em plena eficácia (nomeadamente no Plano Director Municipal).

No que respeita ao descritor Ordenamento do Território, após uma análise dos Instrumentos de Gestão Territorial, bem como das condicionantes de uso do solo, observa-se a necessidade de desafecção da REN na área de implantação da barragem e enchimento da albufeira.

9.4.3. FACTORES SÓCIO-ECONÓMICOS

O Projecto em causa visa fundamentalmente potenciar a riqueza e gerar inputs de crescimento económico baseados na bovinicultura, através do recurso a meios próprios de abastecimento de alimento para os animais com recurso à cultura de forrageiras. Para além disso, a fase de construção poderá envolver até 10 trabalhadores, que durante o tempo de construção terão emprego assegurado. Por outro lado, na fase de exploração não deixarão de ser criados empregos directos (eventualmente 3), mas também indirectos, uma vez que a produção da propriedade será incrementada, aumentando o volume de trabalho a jusante (veterinários, matadouro, talhos, etc.).

9.5. MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES AMBIENTAIS

Elaboraram-se duas matrizes de avaliação de impactes ambientais (Tabela 72 e Tabela 73) que permitem uma identificação dos impactes possíveis e a sua qualificação, permitindo realçar as suas graduações.

A sua importância é, assim, a de constituir simultaneamente um resumo do quadro geral de impactes e detectar os descritores particularmente mais sensíveis, com vista a facilitar a tomada de decisões.

A natureza do impacte é indicada da forma seguinte:

(-) – Negativo

(0) – Nulo

(+) – Positivo

A quantificação da magnitude e significância associada a cada impacte é efectuada através da seguinte escala:

PS – Pouco significativo

S – Significativo

MS – Muito significativo

Relativamente ao efeito temporal, a escala utilizada é a seguinte:

P – Permanente

T – Temporário

– Não aplicável

Tabela 72. Matriz síntese de impactes ambientais para a fase de construção.

Descritor	Geologia e Geomorfologia		Solo			Recursos Hídricos Superficiais		Recursos Hídricos Subterrâneos				Clima, Ar e Qualidade do ar		Ambiente sonoro	Uso do solo	Flora e Vegetação		Fauna	Património		Paisagem			Planeamento e Ordenamento do Território		Factores sócio-económicos		
Fase de construção	Conservação da topografia	Conservação dos recursos geológicos	Eliminação/destruição de horizontes pedológicos	Riscos de erosão	Probabilidade de contaminação	Conservação ou recuperação da rede hidrográfica	Qualidade dos recursos hídricos superficiais	Infiltração	Qualidade das águas subterrâneas	Vulnerabilidade do aquífero à contaminação	Susceptibilidade do aquífero à contaminação	Alterações climáticas	Qualidade do ar	Ambiente sonoro	Ocupação do solo	Conservação da flora natural	Conservação da biodiversidade	Manutenção das populações e da Biodiversidade	Construído	Arqueológico	Qualidaade visual	Capacidade de absoção visual	Sensibilidade visual	Equilíbrio na utilização do território	Cumprimento das diretrizes de ordenamento do território	Actividade agrícola durante a obra de construção	Fomento de empregabilidade	Fomento económico
Instalação do estaleiro e cons de vias de acesso	0	0	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	0	-,S,T	-,S,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	0	0	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	+,S,T	+,PS,T
Desmatação e limpeza do terreno – Barragem	0	0	-,PS,P	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,P	-,PS,T	0	0	0	0	0	-,S,T	-,S,T	-,PS,P	-,PS,P	-,PS,P	-, S,T	0	A	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,P	-,PS,P	-,PS,T	+,S,T	+,PS,T
Desmatação e limpeza do terreno – Albufeira	0	0	-,PS,P	-,PS,T	-,PS,T	-,S,P	-,PS,T	0	0	0	0	0	-,S,T	-,S,T	-,PS,P	-,PS,P	-,PS,P	-, S,T	-,PS,T	0	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,P	-,PS,P	-,PS,T	+,S,T	+,PS,T
Desmatação e limpeza do terreno – Zona dos pivôs	0	0	-,PS,P	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,P	-,PS,T	0	0	0	0	0	-,S,T	-,S,T	-,PS,P	-,PS,P	-,PS,P	-, S,T	0	0	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	+,S,T	+,PS,T
Escavação (mancha de empréstimo)	-,S,P	-,PS,P	-,PS,P	-,PS,T	-,PS,P	-,PS,P	0	+,PS,P	-,PS,P	-,PS,P	-,S,P	0	-,S,T	-,S,T	-,PS,P	-,S,T	-,S,T	-,S,T	0	A	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,P	-,PS,P	-,PS,T	+,S,T	+,PS,T
Construção da barragem	-,MS,P	0	-,PS,P	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,P	-,PS,T	0	-,PS,T	0	0	0	-,PS,T	-,S,T	-,PS,P	-,S,P	-,S,P	-,S,T	0	A	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	+,S,P	+,MS,P	-,PS,T	+,S,T	+,PS,T
Construção da rede de rega	-,PS,T	-,PS,P	-,PS,P	-,PS,T	-,PS,T	0	0	0	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	0	-,PS,T	-,S,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	0	A	0	0	0	+,S,T	+,S,T	-,PS,T	+,S,T	+,PS,T
Implantação dos pivôs	0	0	0	0	-,PS,T	0	0	0	0	0	0	0	-,PS,T	-,S,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	0	A	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	+,S,T	+,S,T	-,PS,T	+,S,T	+,PS,T
Circulação de máquinas, veículos e equipamentos na área do Projecto	-,PS,T	0	-,PS,P	-,PS,T	-,PS,T	0	-,PS,T	0	-,PS,T	0	-,PS,T	0	-,S,T	-,PS,T	-,PS,T	-,S,T	-,S,T	-,S,T	0	A	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	0	0	-,PS,T	+,S,T	+,PS,T
Circulação de veículos na envolvente do empreendimento	0	0	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	0	-,PS,T	0	-,PS,T	0	-,PS,T	#	-,S,T	-,PS,T	-,PS,T	0	0	-,PS,T	0	#	-,PS,T	0	-,PS,T	+,PS,T	+,PS,T	0	+,S,T	+,PS,T
Recolha e destino de resíduos	#	#	#	#	0	0	+,S,P	#	0	0	#	#	0	#	#	0	0	0	0	0	0	0	0	+,PS,P	+,PS,P	0	0	0
Empregos directos e indirectos	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	+,S,P	+,MS,P	+,S,T		

A – Como se desconhece se, em profundidade ou nas zonas menos visíveis devido à vegetação, existirão vestígios arqueológicos, não é possível determinar correctamente a ocorrência de impactes em função das actividades resultantes da implementação do Projecto. Por esse motivo, as obras serão acompanhadas por um arqueólogo, de modo a determinar se existem esses vestígios.

Tabela 73. Matriz síntese de impactes ambientais para a fase de exploração.

Descritor	Geologia e Geomorfologia		Solo			Recursos Hídricos Superficiais		Recursos Hídricos Subterrâneos				Clima, Ar e Qualidade do Ar		Ambiente sonoro	Uso do solo	Flora e Vegetação		Fauna		Património		Paisagem			Planeamento e Ordenamento do Território		Factores sócio-económicos	
Fase de exploração	Conservação da topografia	Conservação dos recursos geológicos	Eliminação/destruição de horizontes pedológicos	Riscos de erosão	Probabilidade de contaminação	Conservação ou recuperação da rede hidrográfica	Qualidade dos recursos hídricos superficiais	Infiltração	Qualidade das águas subterrâneas	Vulnerabilidade do aquífero à contaminação	Susceptibilidade do aquífero à contaminação	Alterações climáticas	Qualidade do ar	Ambiente sonoro	Ocupação do solo	Conservação da flora natural	Conservação da biodiversidade	Manutenção das Populações Estepárias	Promoção de Biodiversidade	Construído	Arqueológico	Qualiddade visual	Capacidade de absoção visual	Sensibilidade visual	Equilíbrio na utilização do território	Cumprimento das directrizes de ordenamento do território	Fomento da empregabilidade	Actividade agrícola
Sementeiras	0	0	0	0	-,PS,T	0	-,PS,T	0	-,PS,T	0	-,PS,T	0	-,PS,T	-,PS,T	+,S,T	-,S,P	-,S,P	0	-,PS,T	0	0	+,S,T	+,S,T	+,S,T	0	0	#	0
Rega na área dos pivôs	0	0	0	-,PS,P	-,PS,P	0	-,PS,P	+,PS,T	-,PS,T	0	-,PS,T	0	0	0	+,S,T	-,PS,P	-,PS,P	0	0	-,PS,T		+,PS,T	0	+,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	#	#
Fertilização na área dos pivôs	#	#	0	0	-,PS,P	0	-,PS,T	0	-,PS,T	0	-,PS,T	0	0	#	-,PS,T	-,S,P	-,PS,P	-,PS,T	-,PS,T	0		+,PS,T	0	+,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	#	#
Tratamento fito-sanitário na área dos pivôs	#	#	0	0	-,PS,P	0	-,PS,T	0	-,PS,T	0	-,PS,T	0	-,S,P	#	-,PS,T	0	0	-,PS,T	-,PS,T	0	A	+,PS,T	0	+,PS,T	0	0	#	#
Enchimento e funcionamento da albufeira	0	-,PS,P	-,PS,P	-,PS,P	-,PS,P	-,S,P	-,PS,P	+,PS,P	-,PS,P	-,PS,P	-,PS,P	0	0	0	-,PS,P	-,PS,P	-,PS,P	-,PS,P	+,PS,P	-,PS,P	0	+,PS,P	+,PS,P	+,PS,P	+,PS,P	0	#	#
Manutenção e operações na albufeira	0	0	0	-,PS,P	0	0	0	0	-,PS,T	0	-,PS,T	0	0	-,PS,T	0	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	-,PS,T	0	A	#	#	#	+,PS,T	+,PS,T	#	#
Recolha e destino de resíduos	0	0	0	0	0	0	+,S,P	0	0	0	0	0	0	#	#	0	0	0	0	0	A	0	0	0	+,PS,P	+,PS,P	#	#
Empregos directos e indirectos	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	0	A	#	#	#	#	+,S,P	+,PS,P	+,PS-MS,T-P
Actividades económicas	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	0	A	#	#	#	#	+,MS,P	+,PS,P	+,PS-MS,T-P
Funções de uso e ocupação do território	#	#	#	0	-,PS,P	#	#	#	#	#	#	#	#	#	+,S,T	0	0	-,S,P	+,S,P			+,PS,P	+,PS,P	+,PS,P	+,S,P	+,S,P	#	#

AGRADECIMENTOS

Agradece-se a disponibilidade e a simpatia sempre demonstradas pelo Eng.º Luís Capoulas e pelo Sr. José Vicente, respectivamente arrendatário e funcionário da Herdade do Marnel e Outeiro do Xarrama, no que respeita a informações sobre a propriedade.

Agradecimentos também ao Eng. Falcão Estrada, responsável pelo Projecto, por todas as informações e esclarecimentos prestados e pela disponibilização de textos e figuras que incorporam este documento.

10. BIBLIOGRAFIA E LEGISLAÇÃO

10.1. BIBLIOGRAFIA CITADA

- Alcazar R, Catry I, Cordeiro A, Franco A 2004. Cartografia de Áreas Sensíveis para Peneireiro-das-torres. Relatório da Acção A1 do Projecto LIFE Peneireiro-das-torres. LPN, 35 p.
- Allen L, Bennett T, Lehr JH, Petty RJ 1987. DRASTIC: A Standadized System to Evaluate Ground Water Pollution Potential using Hydrogeologic Settings. U.S. EPA, Robert S. Kerr Environmental Research Laboratory, Ada, OK, EPA/600/2-85/0108, 163 p.
- Alves MH, Bernardo JM 2002. Caudais Ecológicos em Portugal. Direcção de Serviços do Planeamento. INAG, Lisboa.
- Barros e Carvalhosa AB, Galopim de Carvalho AM, Matos Alves CA, Pina HL 1969. Carta Geológica de Portugal, Notícia Explicativa da Folha 40-A, Évora, Serviços Geológicos de Portugal, 26 p.
- Barros e Carvalhosa AB, Zbyszewski G 1972. Carta Geológica de Portugal, Notícia Explicativa da Folha 40-C, Viana do Alentejo, Serviços Geológicos de Portugal, 24 p.
- Birdlife International 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International.
- Borges J 2004. Caracterização da actividade sísmica em Portugal. *In: Sismos e Património Edificado, actas do colóquio*. Ed. Centro de História da Arte da Universidade de Évora, p. 9-23.
- Cancela d'Abreu A, Pinto-Correia T, Oliveira R 2004. Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental. Vol. I a V, Colecção Estudos 10, DGOT-DU, Lisboa.
- Cardoso J 1965. Solos de Portugal – Sua classificação, caracterização e génese (1- A sul do rio Tejo), Direcção Geral dos Serviços Agrícolas – Secretaria de Estado da Agricultura, Lisboa.
- Castroviejo S & al. (eds.) 1986-2008. *Flora Ibérica*. Vols. I, II, III, IV, V, VI,VII (I/II), VIII, X, XIV, XV, XVIII, XXI – Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- Chambel A, Duque J, Matoso A, Orlando M 2006. Hidrogeologia de Portugal Continental. Boletín Geológico y Minero, Madrid (Spain), 117 (1): 163-185.
- CORINE LANDCOVER 1996. Map of continental Portugal.
- Costa JC, Aguiar C, Capelo J, Lousã M, Neto C 1998. Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea*, 0: 5-56.

- Costa L, Nunes M, Geraldès P, Costa H 2003. Zonas Importantes para as Aves em Portugal. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. 160 p.
- Cramp S, Simmons, KEL (Edis.) 1980. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa: the Birds of the Western Palearctic. Vol. II. Oxford University Press, Oxford.
- Elias GL, Reino LM, Silva T, Tomé R, Geraldès P (Coords) 1999. Atlas das Aves Invernantes do Baixo Alentejo. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa.
- Encarnação J 1984. *Inscrições Romanas do Conventus Pacensis*, Coimbra, Ed. Instituto de Arqueologia da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.
- EQUIPA ATLAS 2008. Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo de Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim, Lisboa.
- ERHSA 2001. Relatório do Projecto “Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo”, CCR-Alentejo.
- Escribano M y col 1987. El Paisage. Madrid, MOPU.
- Espírito Santo F 1993. Análise e caracterização das secas – A teoria do caos e previsão a longo prazo. Simpósio catástrofes naturais. LNEC, Lisboa.
- Franco JA 1971. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol I. Lycopodiaceae-Umbelliferae. Edição do Autor, Lisboa.
- Franco JA, Rocha Afonso ML 1994-2003. *Nova Flora de Portugal*. Vol. III (I-III). Escolar Editora, Lisboa.
- Franco JA 1984. *Nova Flora de Portugal*. Vol. II. Edição de Autor. Lisboa.
- Grilo Maria 1995. *O Concelho de Évora nas Memórias Paroquiais de 1758 (Conclusão)*; A Cidade de Évora, n.º 1, II Série, Ed. Câmara Municipal de Évora.
- ICN 2005. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa, 660 p.
- ICN 2005. Plano Sectorial Rede Natura 2000 – versão preliminar. Caracterização de Valores Naturais II. Disponível em <http://www.icn.pt/psrn2000/>.
- ICN 2006. Fichas de Caracterização dos Sítios, das ZPEs e da Fauna no Âmbito do Plano Sectorial da Rede Natura 2000. <http://www.icn.pt/psrn2000/>.

- ICN-CBA 1999. Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira. Instituto de Conservação da Natureza – Centro de Biologia Ambiental da Universidade de Lisboa. 199 p.
- 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.
- INE 2001. *Censos 2001*.
- INE 2003. Anuário estatístico da região Centro-2002.
- INE 2011. *Censos 2011*.
- IUCN 2004. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Prepared by Standards and Petition Subcommittee of the IUCN SSC Red List Programme Committee, 50 p.
- Julivert M, Fontboté J, Ribeiro A, Conde L 1974. Memória Explicativa del Mapa Tectónico de la Península Iberica y Baleares. *Inst. Geol. Min.*, España.
- Leitão D 2007. Conservação do Sisão no Alentejo. Relatório Técnico Final do Projecto LIFE Sisão. SPEA, 40 p.
- Lencastre A, Franco FM 1992. Lições de hidrologia, Universidade Nova de Lisboa, FCT, 453 p.
- LNEC 1997. Cartografia Automática da Vulnerabilidade de Aquíferos com Base na Aplicação do Método DRASTIC – Relatório Final. LNEC, Relatório 60/97 GIAS, Lisboa.
- Lotze F 1945. Zur gliederung der Varisziden der Iberischen Meseta. *Geotekt. Forsch.*, 6, p. 78-92.
- Loureiro A, Ferrand de Almeida N, Carretero MA, Paulo OS (eds.) 2008. Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa. 257 p.
- Malkmus R 2004. Amphibians and reptiles of Portugal, Madeira and the Azores-Archipelago. ARG Gantner Verlag & KG Ruggel (Germany), 448 p.
- Bolós M 1992. Manual de Ciencia del Paisaje. Teoria, métodos e aplicaciones, Colección de Geografía, Masson, S.A., Barcelona.
- Ministério da Agricultura 2010. Normativo n. 1. Estrutura Local de Apoio. Itis Alentejo, Zonas de Rede Natura. Disponível em: http://www.drapal.min-agricultura.pt/valor_ambiental/itis/Despacho_Normativo_1.pdf.

- Palmeirim JM, Rodrigues L 1992. Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza. SNPRCN, 165 p.
- Pimenta MT 1998a. Caracterização da erodibilidade dos solos a sul do rio Tejo, INAG, 19 p.
- Pimenta MT 1998b. Directrizes para a aplicação da equação universal de perda de solos em SIG, INAG, 13 p.
- Pinto IV, Viegas C, Dias LF 1997. *A Villa Romana da Tourega: umas termas em ambiente rural*. Paisagens Arqueológicas a Oeste de Évora, Évora, Ed. Câmara Municipal de Évora.
- PBH-RS 2003. Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Sado. Volume I. Análise e Diagnóstico da Situação Actual. Instituto da Água.
- Petretti F 1993. Notes on lek behaviour of the Little Bustard in Italy. *Avocetta* 17, 19-22.
- PGBH-RH6 2012. Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas Integradas nas Regiões Hidrográficas 6 e 7. Região Hidrográfica 6, Volume 1, Relatório. Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico. Tomo 2 – Caracterização das massas de água superficiais e subterrâneas. Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território.
- Quintela AC 1984. Curso Internacional de Hidrologia Operativa, Volume II. DGRAH, 1984.
- Reis RM 1992. Contribuição para o conhecimento do regime de precipitação nos anos agrícolas de 1928/29 a 1990/91 em Portugal continental. Monografia de meteorologia e geofísica. INMG, Lisboa.
- Ribeiro A 1979. Le cadre structural et géotectonique; Essay de reconstitution paléogéographique par cycles orogéniques. Le cycle hercynien. *Introduction à la géologie générale du Portugal*, A Ribeiro et al. Eds., Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, p. 8-45.
- Rivas-Martínez S, Penas A, Díaz TE, Fernández F. (eds) 2011. Mapas de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa de vegetación potencial de España). Parte II. *Itinera Geobotanica* 18(1, 2): 5-800.
- Rivas-Martínez S 1983. Pisos bioclimaticos de España. *Lazaroa* 5: 33-43.
- Rivas-Martínez S 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentacion. Série Técnica, Madrid.
- Santos MJJ 1998. Caracterização e Monitorização de Secas. DSRH. INAG, Lisboa.
- Schulz H 1985. Grundlagenforschung zur Biologie der Zwergtrappe *Tetrax tetrax*. Brunschwieg.

- Silva JB 1989. Estrutura de uma Geotransversal da Faixa Piritosa: Zona do Vale do Guadiana. Estudo da Tectónica Pelicular em Regime de Deformação Não Coaxial. Dissertação apresentada à Universidade de Lisboa para a obtenção do grau de Doutor em Geologia na especialidade de Geologia Estrutural, Lisboa, 294 p.
- Silva JP, Pinto M 2006. Relatório final da Acção 2 do Projecto Life Natureza – Conservação do Sisão no Alentejo (LIFE02NAT/P/8476): Inventariação dos núcleos do Alentejo. Instituto da Conservação da Natureza. Relatório não publicado.
- SROA 1969. Carta de solos de Portugal, folha 40-A à escala 1:50.000, Serviços de Ordenamento Agrário, Secretaria de Estado da Agricultura, Ministério da Economia, Lisboa.
- Valdés B, Talavera S, Fernández-Galiano E 1987. Flora vascular de Andalucía Occidental 1, 2, 3. Ketres Ed., Barcelona.

10.2. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AAVV. *Atlas do Ambiente*, Ministério do Ambiente, Lisboa.
- Alarcão J 1988. *O Domínio Romano em Portugal*. Mem Martins, Publicações Europa-América.
- Armstrong H, Taylor J 1993. *Regional economics and policy*, New York, Hervester Wheatsheaf.
- Bilou F 2005. *Sistema viário antigo na região de Évora*. Lisboa, Edições Colibri.
- Brandão C, Rodrigues R, Costa J 2001. *Análise de Fenómenos Extremos de Precipitações em Portugal Continental*. Direcção dos Serviços de Recursos Hídricos, Lisboa.
- CME 2007. *Revisão do Plano Director Municipal da Évora*.
- Fernández-Vitoria VC 1997. *Guia metodológica para la evaluacion del impacto ambiental*. 3ª edición, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- Faria AM 2001. *Pax Iulia, Felicitas Iulia Liberalitas Iulia*, Revista Portuguesa de Arqueologia, Vol. 4, n.º 2, Lisboa, IPA.
- Fialho A, Chambel A, Duque J 1998. *Sistema aquífero dos gnaisses de Évora*, Actas do 4º Congresso da Água, Lisboa.
- Goodchild M 1992. *Geographical Information Science*. International Journal of Geographical Information Systems, 6, 31-45.
- Gould M, Puebla J 1994. *SIG: Sistemas de Información Geográfica*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Magalhães MR 2001. *A arquitectura paisagista – morfologia e complexidade*. Editorial Estampa, Lisboa.
- Mantas V 1986. *Arqueologia urbana e fotografia aérea: contributo para o estudo do urbanismo antigo de Santarém, Évora e Faro*, in I Encontro Nacional de Arqueologia Urbana (Setúbal, 1985), Lisboa, IPPC.
- Normais climatológicas da região de “Alentejo e Algarve”, Fascículo XLIX, Volume 2, INMG, Lisboa.
- Pires PS 1993. *Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem na Região Carbonífera de Criciúma – SC*, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Ribeiro O 1987. *Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico*, Livraria Sá da Costa Editora, Lisboa.
- Santos H 2001. *Identificação e Caracterização de Unidades de Paisagem com base na Análise de Clusters – Estudo de Caso do Concelho de Tavira*, Universidade de Évora, Évora.

SROA 1965. Carta de Capacidade de uso, folha 40-A à escala 1:50.000, Serviços de Ordenamento Agrário, Secretaria de Estado da Agricultura, Ministério da Economia, Lisboa.

Val-Flores G 2011. *A Evolução Urbana do Centro Histórico de Évora – Ebora Liberalitas Iulia, Território e Cidade (Séc. I a. C.-IV d.C.)*, Évora, Ed. Câmara Municipal de Évora.

10.3. LEGISLAÇÃO

Circular de 10 de Setembro de 2004 – “Termos de referência para o descritor património arqueológico em estudos de impacte ambiental”

Decreto Regulamentar nº6/2008 de 26 de Fevereiro

Decreto-Lei nº 565/1999 de 21 de Dezembro

Decreto-Lei nº 103/1980, de 11 de Outubro – relativa à Convenção de Bona (82/461/CEE)

Decreto-Lei nº 107/2009 de 15 de Maio

Decreto-Lei nº 140/1999, de 24 de Abril

Decreto-Lei nº 169/2001, de 25 de Maio

Decreto-Lei nº 316/1989, de 22 de Setembro – relativa à Convenção de Berna (82/72/CEE)

Decreto-Lei nº 50/1980 de 23 de Julho – relativa à Convenção CITES (3626/82/CEE)

Decreto-Lei nº 69/2000 de 3 de Maio

Decreto-Lei nº n.º49/2005, de 24 de Fevereiro

Decreto-Lei nº 102/2010 de 23 de Setembro

Decreto-Lei nº 197/2005 de 8 de Novembro

Decreto-Lei nº 221/2006 de 8 de Novembro

Decreto-Lei nº 226-A/2007 de 31 de Maio

Decreto-Lei nº 236/1998 de 1 de Agosto

Decreto-Lei nº 270/1999 de 11 de Junho (Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos) com aditamento de 10 de Novembro de 2000

Decreto-Lei nº 58/2007 de 4 de Setembro

Decreto-Lei nº 77/2006 de 30 de Março

Decreto-Lei nº 78/2004 de 3 de Abril

Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro

Directiva Comunitária 85/338/CEE, de 27 de Junho – Projecto Biótopos CORINE

Directiva Comunitária Habitats (92/43/CEE)

Lei nº 58/2005, de 19 de Dezembro (Lei da Água)

Lei nº 107/2001 de 8 de Setembro (Lei do Património Cultural)

Lei nº 11/1987 de 7 de Abril

Regulamento 47/2008 de 25 de Janeiro

Resolução do Conselho de Ministros 142/1997 de 28 de Agosto

Resolução do Conselho de Ministros 53/2010 de 2 de Agosto

Resolução do Conselho de Ministros 76/2000 de 5 de Julho

10.4. SITES CONSULTADOS

Base de dados da Direcção Geral do Património Cultural, em www.igespar.pt

Base de dados do Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana, em www.monumentos.pt

Base de dados do Portal do Arqueólogo, em <http://arqueologia.igespar.pt>

Sítio da Câmara Municipal de Évora, em <http://www.cm-evora.pt>

11. ANEXOS

ANEXO I – Projecto Barragem do Marnel: Enquadramento e localização

ANEXO II – Fauna: Biótopos

ANEXO III – Fauna: Lista de espécies inventariadas

ANEXO IV – Património: Visibilidade

ANEXO V – Fauna: Sensibilidade

ANEXO VI – Património: Elementos patrimoniais

ANEXO VII – Património: Aprovação do Relatório da DGPC

ANEXO VIII – Barragem do Marnel: Área inundada em caso de colapso da Barragem