

Projeto de Execução da Barragem da Pontinha, Sítio Encantado, Silves



Estudo de Impacte Ambiental

Volume II – Relatório Síntese

(Versão consolidada)

ÍNDICE DE VOLUMES

Volume I – Resumo Não Técnico (RNT)

Volume II – Relatório Síntese (RS)

Volume III – Peças Desenhadas

Planta n.º 01 – Localização geográfica do Projeto da Barragem da Pontinha

Planta n.º 02 – Enquadramento do Projeto nas Áreas Classificadas para a proteção da natureza

Planta n.º 03 – Implantação da Barragem da Pontinha

Planta n.º 04 – Implantação dos Projetos complementares

Planta n.º 05A – Biodiversidade: Cartografia de habitats naturais

Planta n.º 05B – Biodiversidade: Cartografia de espécies RELAPE

Planta n.º 06A – Paisagem: Hipsometria

Planta n.º 06B – Paisagem: Unidades de Paisagem

Planta n.º 06C – Paisagem: Qualidade Visual da Paisagem

Planta n.º 06D – Paisagem: Capacidade de Absorção Visual da Paisagem

Planta n.º 06E – Paisagem: Sensibilidade Visual da Paisagem

Planta n.º 06F – Paisagem: Bacias visuais 1 e 2 do Projeto: Corpo da barragem e Albufeira

Planta n.º 06G – Paisagem: Bacias visuais 3 e 4 do Projeto: Áreas de Empréstimo a montante e jusante

Planta n.º 06H – Paisagem: Bacia visual 5 do Projeto: Projeto Agrícola

Planta n.º 06I – Paisagem: Bacia visual 6 e 7 do Projeto: Zonas de estadia e recreio norte e sul

Planta n.º 06J – Paisagem: Síntese das Bacias visuais

Planta n.º 07A – Ordenamento do Território: Extrato da Planta de Ordenamento – Regime de Uso do PDM de Silves

Planta n.º 07B – Ordenamento do Território: Extrato da Planta de Ordenamento – Limites ao Regime de Uso do PDM de Silves

Planta n.º 08A – Ordenamento do Território: Extrato da Planta de Condicionantes – Recursos Naturais do PDM de Silves

Planta n.º 08B – Ordenamento do Território: Extrato da Planta de Condicionantes – Património e Infraestruturas do PDM de Silves

Planta n.º 08C – Ordenamento do Território: Extrato da Planta de Condicionantes – Perigosidade e Áreas percorridas por incêndios do PDM de Silves

Planta n.º 08D – Ordenamento do Território: Reserva Ecológica Nacional (REN) por tipologias



Planta n.º 08E – Ordenamento do Território: Extrato da Planta de Condicionantes – Reserva Agrícola Nacional

Planta n.º 09A – Carta do Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico na área de estudo – Carta Militar

Planta n.º 09B – Carta do Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico na área de estudo – Ortofotomapa

Planta n.º 10 – Carta de Impactes cumulativos

Planta n.º 11 – Planta Síntese de Condicionantes

Planta n.º 12 – Planta de declives

Volume IV – Anexos

Anexo I – Consulta a entidades

Anexo II – Projeto de Execução da Barragem da Pontinha

Anexo III – Projetos complementares

Anexo IV – Estudo Hidrológico do ribeiro da Pontinha

Anexo V – Recursos hídricos

Anexo VI – Plano de Gestão Florestal

Anexo VII – Biodiversidade

Anexo VIII – Património

Anexo IX – Ruído

Anexo X – Levantamento de quercíneas e proposta de abate

Esta página foi deixada em branco propositadamente



ÍNDICE

6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES	21
6.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	21
6.2. CLIMA	25
6.2.1. Nota prévia.....	25
6.2.2. Metodologia	25
6.2.3. Fase de Construção.....	26
6.2.4. Fase de Exploração	27
6.2.5. Fase de Desativação	28
6.2.6. Síntese	28
6.3. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	29
6.3.1. Metodologia	29
6.3.2. Análise da vulnerabilidade	31
6.3.3. Análise de impacte sobre o clima	37
6.3.4. Síntese	47
6.4. GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA	48
6.4.1. Metodologia	48
6.4.2. Fase de Construção.....	53
6.4.3. Fase de Exploração	54
6.4.4. Fase de Desativação	55
6.4.5. Síntese	55
6.5. SOLOS E CAPACIDADE DE USO DO SOLO	56
6.5.1. Metodologia	56
6.5.2. Fase de Construção.....	56
6.5.3. Fase de Exploração	58
6.5.4. Fase de Desativação	58
6.5.5. Síntese	59
6.6. RECURSOS HÍDRICOS DE SUPERFÍCIE	59
6.6.1. Análise geral e Metodologia	59
6.6.2. Fase de Construção.....	65
6.6.3. Fase de Exploração	70

6.6.4.	Fase de Desativação	94
6.6.5.	Síntese	94
6.7.	BIODIVERSIDADE.....	98
6.7.1.	Metodologia	98
6.7.2.	Fase de Construção.....	99
6.7.3.	Fase de Exploração	101
6.7.4.	Fase de Desativação	102
6.7.5.	Síntese	102
6.8.	USO DO SOLO.....	103
6.8.1.	Metodologia	103
6.8.2.	Fase de Construção.....	104
6.8.3.	Fase de Exploração	110
6.8.4.	Fase de Desativação	110
6.8.5.	Síntese	110
6.9.	PAISAGEM	110
6.9.1.	Metodologia	110
6.9.2.	Fase de Construção.....	112
6.9.3.	Fase de Exploração	117
6.9.4.	Fase de Desativação	123
6.9.5.	Síntese	124
6.10.	SOCIOECONOMIA	124
6.10.1.	Metodologia	124
6.10.2.	Fase de Construção.....	124
6.10.3.	Fase de Exploração	125
6.10.4.	Fase de Desativação	126
6.10.5.	Síntese	126
6.11.	RUÍDO	126
6.11.1.	Metodologia	126
6.11.2.	Fase de Construção.....	127
6.11.3.	Fase de Exploração	132
6.11.4.	Fase de Desativação	133
6.11.5.	Síntese	133
6.12.	QUALIDADE DO AR.....	133



6.12.1.	Metodologia	133
6.12.2.	Fase de Construção.....	134
6.12.3.	Fase de Exploração	135
6.12.4.	Fase de Desativação	135
6.12.5.	Síntese	135
6.13.	SAÚDE HUMANA.....	135
6.13.1.	Metodologia	135
6.13.2.	Fase de construção	136
6.13.3.	Fase de exploração	137
6.13.4.	Fase de desativação.....	137
6.13.5.	Síntese	137
6.14.	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	137
6.14.1.	Metodologia	137
6.14.2.	Fase de construção/ exploração.....	139
6.14.3.	Síntese	147
6.15.	PATRIMÓNIO	147
6.15.1.	Metodologia	147
6.15.2.	Barragem da Pontinha	148
6.15.3.	Blocos de Rega.....	148
6.15.4.	Projeto de Intervenção na Paisagem	150
6.15.5.	Síntese	150
6.16.	VULNERABILIDADE DO PROJETO A RISCOS NATURAIS E ANTRÓPICOS.....	151
6.16.1.	Caracterização da Situação Atual	151
6.16.2.	Impactes Ambientais	163
6.17.	SÍNTESE DE IMPACTES	182
6.18.	IMPACTES CUMULATIVOS DO PROJETO	190
7.	MEDIDAS MITIGADORAS E/ OU COMPENSATÓRIAS DE IMPACTES NEGATIVOS	194
7.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	194
7.2.	MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL	195
7.2.1.	Medidas preconizadas pela Agência Portuguesa do Ambiente	195
7.2.2.	Medidas relacionadas com a gestão de resíduos	200

7.2.3.	Medidas relacionadas com a Proteção Civil.....	202
7.2.4.	Outras medidas de carácter geral	205
7.3.	MEDIDAS MITIGADORAS POR DESCRITOR.....	205
7.3.1.	Clima	205
7.3.2.	Alterações climáticas	206
7.3.3.	Geologia e Hidrogeologia	209
7.3.4.	Solos e Capacidade de Uso do Solo	210
7.3.5.	Recursos Hídricos de Superfície	210
7.3.6.	Biodiversidade (fauna e flora).....	217
7.3.7.	Uso do Solo	220
7.3.8.	Paisagem	220
7.3.9.	Socioeconomia	222
7.3.10.	Ruído	223
7.3.11.	Qualidade do Ar	224
7.3.12.	Saúde humana.....	225
7.3.13.	Ordenamento do Território	225
7.3.14.	Património	226
7.3.15.	Vulnerabilidade do projeto a riscos naturais e antrópicos	227
7.4.	MEDIDAS COMPENSATÓRIAS.....	231
7.4.1.	Alterações climáticas	231
7.4.2.	Biodiversidade (Flora e Fauna)	232
7.4.3.	Uso do solo - Floresta.....	235
7.5.	ANÁLISE DE IMPACTES RESIDUAIS	238
7.5.1.	Síntese de impactes residuais	240
8.	LACUNAS DE INFORMAÇÃO	246
9.	PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	247
9.1.	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO REGIME DE CAUDAIS ECOLÓGICOS	247
9.2.	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FLORA E VEGETAÇÃO.....	247
9.2.1.	Objetivos	247
9.2.2.	Parâmetros a medir	247
9.2.3.	Locais e frequência das amostragens	247
9.2.4.	Métodos de amostragem e registo de dados	247
9.2.5.	Métodos de tratamento dos dados	248



9.2.6.	Critérios de avaliação e revisão da eficácia das medidas de minimização adotadas...	248
9.2.7.	Periodicidade dos relatórios de monitorização	248
9.3.	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE RATO-DE-ÁGUA	248
9.3.1.	Objetivos	248
9.3.2.	Parâmetros a medir	248
9.3.3.	Locais e frequência das amostragens	248
9.3.4.	Métodos de amostragem e registo de dados	248
9.3.5.	Métodos de tratamento dos dados	249
9.3.6.	Critérios de avaliação e revisão da eficácia das medidas de minimização adotadas...	249
9.3.7.	Periodicidade dos relatórios de monitorização	249
9.4.	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA – MONITORIZAÇÃO DO CASAL DE ÁGUA-DE-BONELLI (<i>HIERAETUS FASCIATUS</i>)	249
9.4.1.	Objetivos	249
9.4.2.	Parâmetros a medir	249
9.4.3.	Locais e frequência das amostragens	249
9.4.4.	Métodos de amostragem e registo de dados	249
9.4.5.	Métodos de tratamento dos dados	250
9.4.6.	Critérios de avaliação e revisão da eficácia das medidas de minimização adotadas...	250
9.4.7.	Periodicidade dos relatórios de monitorização	250
9.5.	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA – MONITORIZAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS DIRIGIDAS AO COELHO-BRAVO (<i>ORYCTOLAGUS CUNICULUS</i>) E À PERDIZ (<i>ALECTORIS RUFA</i>)	250
9.5.1.	Objetivos	250
9.5.2.	Parâmetros a medir	250
9.5.3.	Locais e frequência das amostragens	250
9.5.4.	Métodos de amostragem e registo de dados	250
9.5.5.	Métodos de tratamento dos dados	251
9.5.6.	Critérios de avaliação e revisão da eficácia das medidas de minimização adotadas...	251
9.5.7.	Periodicidade dos relatórios de monitorização	251
9.6.	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA	251
9.6.1.	Objetivos	251
9.6.2.	Parâmetros avaliados	251
9.6.3.	Período e frequência de amostragem	251

9.6.4.	Técnicas e métodos de amostragem.....	251
9.6.5.	Critérios de avaliação e revisão da eficácia das medidas de minimização adotadas...	252
9.6.6.	Periodicidade dos relatórios de monitorização	252
9.7.	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS.....	253
9.7.1.	Objetivos	253
9.7.2.	Parâmetros avaliados	253
9.7.3.	Locais de amostragem	253
9.7.4.	Período e frequência de amostragem	253
9.7.5.	Técnicas e métodos de análise de equipamentos necessários	253
9.7.6.	Métodos de análise de dados.....	254
9.7.7.	Critérios de avaliação e revisão da eficácia das medidas de minimização adotadas...	256
9.7.8.	Periodicidade dos relatórios de monitorização	256
9.8.	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA ENTOMOFAUNA	256
9.8.1.	Parâmetros Avaliados.....	256
9.8.2.	Locais de amostragem	256
9.8.3.	Período e frequência de amostragem	256
9.8.4.	Técnicas e métodos de amostragem.....	256
9.8.5.	Métodos de tratamento de dados	257
9.8.6.	Critérios de avaliação e revisão da eficácia das medidas de minimização adotadas...	257
9.8.7.	Periodicidade dos relatórios de monitorização	257
9.9.	MONITORIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE DO PROJETO A RISCOS - PLANO DE OBSERVAÇÃO DA BARRAGEM DA PONTINHA	257
10.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	259
11.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	266

FIGURAS

Figura 6.1 Matriz de avaliação das vulnerabilidades	30
Figura 6.2 Índice SPI-12 para a Região Hidrográfica do Algarve	34
Figura 6.3 Aplicação do índice Drought State Index for Reservoirs no Arade	34
Figura 6.4 Percentil 90 do DSR no “reforçado nível IV”, para o período 1981-2010.....	36
Figura 6.5 Localização das pedreiras e areeiros existentes na região de implantação do projeto	51
Figura 6.6 Localização dos poços de reconhecimento e sondagens mecânicas, com representação do tipo de solos/ rochas aflorantes	52
Figura 6.7 Localização dos poços de reconhecimento e sondagens mecânicas, com representação do tipo de solos/ rochas aflorantes	53



Figura 6.8 Identificação e designação de Massa de Água Fortemente Modificada Ribeira de Odelouca (HMWB-Jusante B. Odelouca) (PGRH3-Parte2-Vol.A-ANEXOII – Fichas das massas de água fortemente modificadas)	81
Figura 6.9 Localização da intervenção associada à bacia da massa de água conexas e das massas de água na envolvente do projeto	82
Figura 6.10 Classificações da qualidade química, ecológica/potencial e global das massas de água fortemente modificada ribeira de Odelouca PT08RDA1663A e de transição natural PT08RDA1701 Arade_WB1	85
Figura 6.11 Localização das Zonas protegidas na envolvente do projeto	93
Figura 6.12 Afetação do Uso do solo resultante da implantação do Projeto da Barragem da Pontinha	106
Figura 6.13 Povoamentos de sobre e azinho e espécies isoladas com sobreposição dos elementos do Projeto	109
Figura 6.14 Bacias visuais 1 e 2 (corpo da barragem e albufeira)	119
Figura 6.15 Bacia Visual 5 (Área agrícola)	121
Figura 6.16 Bacias visuais 6 e 7 (Zonas de estadia e recreio norte e sul)	122
Figura 6.17 Infraestruturas de Defesa da Floresta Contra Incêndios (FGC e pontos de água) com sobreposição dos elementos do Projeto – duas escalas	140
Figura 6.18 Reserva Ecológica Nacional por categoria com sobreposição dos elementos do Projeto – duas escalas	142
Figura 6.19 Reserva Agrícola Nacional com sobreposição dos elementos do Projeto	146
Figura 6.20 Ocorrências sísmicas registadas entre 1920 e 2019, de magnitude ≥ 4	156
Figura 6.21 Sismos (com indicação das respetivas magnitudes) selecionados para aplicação do método determinístico e Distâncias das falhas ao local da barragem (método determinístico): (a) Falha da Messejana; Falha de S. Bento e Falha de S. Marcos Quarteira; (b) Falha do Alandroal e Falha de Açores-Gibraltar (Norte e Sul)	160
Figura 6.22 Área afetada pela onda de cheia de rotura da barragem	179
Figura 6.23 Instalações fixas no vale a jusante da barragem da Pontinha afetadas pela onda de cheia decorrente de acidente de rotura da barragem	180
Figura 6.24 Diferentes perspetivas de análise de impactes: à esquerda a abordagem usual nos EIA, à direita a perspetiva da avaliação de impactes cumulativos (figura extraída de Kalff, 1995)	191
Figura 7.1 Locais de implementação da Medida 1	231
Figura 7.2 Área potencial para implementação da Medida Compensatória 2	233
Figura 7.3 Área potencial para implementação da Medida compensatória 3	234
Figura 7.4 Localização da área para implementação da Medida Compensatória 5	236
Figura 7.5 Localização da área para implementação da Medida Compensatória 6	237

QUADROS

Quadro 6.1 Sistema de classificação dos potenciais impactes	21
--	----

Quadro 6.2 Atividades geradoras de emissões de GEE do projeto global – fase de construção. NA – Não aplicável	37
Quadro 6.3 Área intervencionada em resultado da implantação do projeto e respetiva perda média anual de carbono armazenado (tCO ₂ /ano.fase)	38
Quadro 6.4 Estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam da utilização de combustíveis fósseis na operação de equipamento pesado e maquinaria, em fase de construção	39
Quadro 6.5 Estimativa de emissões de GEE (tCO ₂ eq) que resultam da utilização de energia elétrica	40
Quadro 6.6 Estimativa de emissões de GEE (tCO ₂ eq) que resultam da produção de materiais necessários à construção das infraestruturas do projeto	41
Quadro 6.7 Atividades de cada projeto geradoras de emissões de GEE, durante a fase de exploração. NA – Não aplicável	42
Quadro 6.8 Estimativa de emissões de GEE (tCO ₂ eq) que resultam da utilização de combustíveis fósseis nas atividades de manutenção de todas as infraestruturas existentes	44
Quadro 6.9 Balanço das Emissões de GEE estimadas para o Projeto global. Vermelho – emissão gerada, Verde – emissão compensada	46
Quadro 6.10 Volumes de materiais a retirar das manchas de empréstimo	49
Quadro 6.11 Volumes de materiais para os maciços a retirar das manchas de empréstimo	49
Quadro 6.12 Identificação das pedreiras e areeiros existentes na região de implantação do projeto	50
Quadro 6.13 Área de unidades pedológicas afetada pela implantação do projeto global	58
Quadro 6.14 Capacidade de uso do solo afetada pela implantação do projeto global	58
Quadro 6.15 Valores médios de referência para as utilizações de água	73
Quadro 6.16 Disponibilidades hídricas em volumes médios anuais na secção da barragem da Pontinha da bacia hidrográfica do ribeiro da Pontinha	73
Quadro 6.17 Regime de caudais ecológicos para a massa de água ribeira de Odelouca PT08RDA1663A	86
Quadro 6.18 Massa de água superficial interior – massas de água rios (naturais ou fortemente modificadas de caráter lótico), artificiais e rios (albufeiras)	86
Quadro 6.19 Massa de água superficial – águas de transição ou costeiras	87
Quadro 6.20 Massa de água subterrânea - Não aplicável	88
Quadro 6.21 Relações causa-efeito	88
Quadro 6.22 Relações Causa-efeitos para as massas de água rios (naturais ou fortemente modificadas de caráter lótico), artificiais e rios (albufeiras) (com as necessárias adaptações a cada tipologia)	88
Quadro 6.23 Relações Causa-efeitos para as Massas de água superficiais – águas de transição ou costeiras (com as necessárias adaptações a cada tipologia)	89
Quadro 6.24 Estimativa das áreas afetadas por valor natural	99
Quadro 6.25 Áreas (ha) intervencionadas pela implementação do Projeto da barragem da Pontinha, de cada classe e sub-classe de uso do solo, e percentagem relativa. ME- Manchas de empréstimo	105
Quadro 6.26 Áreas (ha) ocupadas pela implementação dos projetos complementares – Projeto Agrícola e Projeto de Intervenção na Paisagem	107
Quadro 6.27 Quantificação de sobreiros e azinheiras afetados pelo projeto, com indicação da componente responsável	108
Quadro 6.28 Quantificação da área e qualidade visual da paisagem nas bacias visuais	118



Quadro 6.29 Distâncias correspondentes a diferentes níveis de L_{Aeq} associados a equipamentos típicos de construção	129
Quadro 6.30 Equipamentos ruidosos previstos na fase de construção	130
Quadro 6.31 Configurações de cálculo do modelo de simulação acústica	131
Quadro 6.32 Níveis sonoros previstos nos recetores para a fase de construção	132
Quadro 6.33 Principais poluentes emitidos no decurso das ações geradoras de impacto na qualidade do ar na fase de construção	134
Quadro 6.34 Avaliação da interferência do Projeto com as categorias de REN e avaliação da afetação das funções desempenhadas	143
Quadro 6.35 Avaliação de Impactes sobre as ocorrências patrimoniais	149
Quadro 6.36 Caudais de ponta na barragem da Pontinha em função do período de retorno (por aplicação da fórmula de Meyer com coeficientes de Loureiro, 1984)	153
Quadro 6.37 Comparação dos valores de precipitação calculados por aplicação das LPU e da curva IDF	153
Quadro 6.38 Caudais de ponta de cheia para diversos períodos de retorno de 100, 500, 1000 e 2000 anos	154
Quadro 6.39 Caudais de ponta e volumes de cheia correspondentes aos hidrogramas de cheia da Barragem da Pontinha	154
Quadro 6.40 Magnitude vs períodos de retorno, Zona intraplacas	158
Quadro 6.41 Magnitudes vs períodos de retorno, Zona interplacas Z1	158
Quadro 6.42 Magnitudes vs períodos de retorno, Zona interplacas Z2	158
Quadro 6.43 Acelerações estimadas para T=500, 1000, 5000 e 10 000 anos (método probabilístico dos valores extremos)	160
Quadro 6.44 Acelerações máximas e respetivos períodos de retorno (método probabilístico das zonas de geração)	161
Quadro 6.45 Verificação de segurança ao colapso por perda de estabilidade global, situação pseudp-estática, Coeficientes de segurança, PK 0+080 (cima) e PK 0+145 (baixo)	167
Quadro 6.46 Verificação de segurança ao colapso por perda de estabilidade global, Coeficientes de segurança, PK 0+080 (cima) e PK 0+145 (baixo)	168
Quadro 6.47 Tipos de habitat do anexo I da Diretiva Habitats com presença significativa na ZEC	171
Quadro 6.48 Espécies de flora e fauna com presença significativa na ZEC	172
Quadro 6.49 Habitat potencialmente afetado, em caso de inundação, e respetiva área (hectares)	174
Quadro 6.50 Valores previsíveis da propagação da onda de cheia de rotura da barragem	178
Quadro 6.51 Fatores de avaliação do risco (Quadro I do DTAOIB), aplicado à barragem da Pontinha	181
Quadro 6.52 Critérios de caracterização e avaliação dos impactes	182
Quadro 6.53 Síntese de impactes, não considerando a aplicação das medidas de mitigação. * Ver correspondência no capítulo 3.6	183
Quadro 7.1 Medidas de minimização de carácter geral a adotar na fase de construção	195
Quadro 7.2 Síntese das medidas de minimização de impactes no Clima	206
Quadro 7.3 RCE médio proposto para a barragem da Pontinha	213
Quadro 7.4 Regime de caudais ecológicos na ribeira de Odelouca a jusante da barragem de Odelouca	214

Quadro 7.5 Síntese das medidas de minimização de impactes nos Recursos Hídricos de Superfície	216
Quadro 7.6 Síntese das medidas de minimização de impactes no âmbito da Vulnerabilidade do projeto a riscos naturais e antrópicos	230
Quadro 7.7 Síntese de impactes residuais (ver legenda no Quadro 6.52).....	240
Quadro 8 Classificação do nível de atividade, adaptado de Matthews <i>et al.</i> (2016) para níveis de atividade por hora.....	254
Quadro 9.2 Categorização proporcional da riqueza de um local (com base em percentis da riqueza nacional total).	255

GRÁFICOS

Gráfico 6.1 Regime de caudais modificado-Volumes mensais Resultados da simulação da exploração da albufeira (61 anos, 732 meses).....	72
Gráfico 6.2 Regime de utilização de recursos hídricos. Resultados da simulação da exploração da albufeira (61 anos)	74
Gráfico 6.3 Hidrogramas de cheia de dimensionamento correspondentes aos períodos de retorno de 20 e 50 anos (esquerda) e 2000 anos (direita).....	154
Gráfico 6.4 Análise estatística das ocorrências (período de 100 anos), Sismos intraplacas	157
Gráfico 6.5 Análise estatística das ocorrências (período de 62 anos), Sismos interplacas Z1...	157
Gráfico 6.6 Análise estatística das ocorrências (período de 100 anos), Sismos interplacas Z2.	157
Gráfico 6.7 Hidrogramas de cheia afluyente e efluente através do descarregador de cheias (para T=2000 anos e t=tc)	176
Gráfico 6.8 Curva de vazão na secção de restituição, ...	176



INFORMAÇÃO SOBRE O DOCUMENTO E AUTORES

Cliente	Bolsimo - Gestão de Ativos, S. A
Referência do Projeto	P083
Descrição do Documento	Estudo de Impacte Ambiental da Barragem da Pontinha, Sítio Encantado, Silves Volume II – Relatório Síntese – Tomo II
Fase	Projeto de Execução
Versão	01
Referência do Ficheiro	P083_EIA_Pontinha_Vol_II_RS.docx
N.º de Páginas	274
Autores	Equipa do EIA (ver Quadro 1.1)
Data	31 de outubro de 2024

HISTÓRICO DE ALTERAÇÕES

Versão	Fase	Data	Descrição
00		31 outubro 2024	Versão submetida na plataforma SILIAMB
01		30 dezembro 2025	Versão consolidada com os elementos solicitados em Pedido de Elementos Adicionais



LISTA DE ACRÓNIMOS

AIA	Avaliação de Impacte Ambiental
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
ARH	Administração da Região Hidrográfica
ARPSI	Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação
ARS	Administração Regional de Saúde
BGRI	Base Geográfica de Referenciação de Informação dos Censos
CAE Rev.3	Classificação de Atividades Económicas – Revisão 3
CCDR A	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve
CELE	Comércio Europeu de Licenças de Emissão
CMS	Câmara Municipal de Silves
DFCI	Defesa Florestal Contra Incêndios
DGADR	Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural
DGEG	Direção-Geral de Energia e Geologia
DGOTDU	Direção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano
DL	Decreto-Lei
DQA	Diretiva Quadro Água
EIA	Estudo de Impacte Ambiental
EM	Estrada Municipal
EN	Estrada Nacional
ER	Estrada Regional
GEE	Gases com Efeito de Estufa
IC	Itinerário Complementar
IEFP	Instituto de Emprego e Formação Profissional
IGT	Instrumentos de Gestão Territorial
INE	Instituto Nacional de Estatística
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
IPCC	Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas
LER	Lista Europeia de Resíduos
LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia
MDT	Modelo Digital Terreno
MT	Média Tensão
NMC	Nível de máxima cheia
NPA	Nível de pleno armazenamento
NUTS	Nomenclatura das unidades territoriais para fins estatísticos
PDM	Plano Diretor Municipal
PGF	Plano de Gestão Florestal
PGRH – RH8	Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Algarve
PGRH2013	Plano de Gestão da Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve, 1.º ciclo de planeamento

PGRH2016	Plano de Gestão da Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve, 2.º ciclo de planeamento
PIAAC	Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal do Algarve
PMDFCI	Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios
PNA	Plano Nacional da Água
PNPOT	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território
PPGRCD	Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição
PRN	Plano Rodoviário Nacional
PRN2000	Plano Rodoviário Nacional 2000
PRGPSMS	Plano de Reordenamento e Gestão da Paisagem das Serras de Monchique e Silves
PROF	Plano Regional de Ordenamento Florestal
PROT Algarve	Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve
PSRN2000	Plano Setorial da Rede Natura 2000
QEPiC	Quadro Estratégico para a Política Climática
RCD	Gestão dos resíduos de construção e demolição
RELAPE	Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção
REN	Reserva Ecológica Nacional
RGR	Regulamento Geral do Ruído
RHD	Recursos Hídricos Disponíveis
RJGT	Regime Jurídico de Instrumentos de Gestão Territorial
RJREN	Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional
RNT	Resumo Não Técnico
RS	Relatório Síntese
RSB	Regulamento de Segurança da Barragem
SGP	Serviços Geológicos de Portugal
SIC	Sítio de Importância Comunitária (Rede Natura 2000)
SNIAmb	Sistema Nacional de Informação de Ambiente
SNIRH	Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos
SROA	Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário
ZEC	Zona Especial de Conservação (Rede Natura 2000)



6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

6.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A identificação, previsão e avaliação de impactes constitui uma das fases da AIA, consubstanciada na elaboração do EIA, e subdivide-se nas seguintes atividades:

- A **identificação de impactes**, que consiste no estabelecimento de **relações causa-efeito** relevantes entre ações ou atividades do projeto¹ e componentes do ambiente biofísico, social e cultural que possam ser alteradas por essa ação ou atividade;
- A **previsão** dos impactes identificados, que consiste na sua descrição (incluindo, sempre que relevante, localização, recursos, valores ou recetores afetados, dimensão ou magnitude da alteração previsível) e na sua caracterização através de um conjunto de critérios; a previsão do impacte deve ser feita, para um determinado momento futuro, entre a situação com projeto e a situação sem projeto nesse momento futuro (cenário base ou situação de referência); esta previsão pode ser quantitativa ou apenas qualitativa;
- A **avaliação de impactes**, que é a classificação, com base numa escala pré-definida, da importância (ou do significado) dos impactes.

A identificação, previsão e avaliação de impactes consideram separadamente as seguintes fases: fase de construção, fase de exploração e fase de desativação.

A identificação e a previsão de impactes contribuem para a definição das medidas de **mitigação** (capítulo 6) e da **monitorização** (capítulo 7).

A **avaliação de impactes** consiste na sua qualificação e/ ou quantificação (sempre que possível), com base nos critérios pré-definidos. No Quadro 6.1 indicam-se os **critérios de classificação de impactes** adotados no EIA.

Quadro 6.1 | Sistema de classificação dos potenciais impactes

Critério de Classificação	Escala/Classes	Descrição
Sentido	Positivo	O impacte afeta de forma favorável valores ou recursos ambientais, incluindo sociais e patrimoniais. O impacte resulta numa melhoria das condições ambientais, incluindo as condições sociais e patrimoniais, quando comparadas com a situação sem projeto. O impacte contribui para os objetivos definidos em estratégias públicas locais, nacionais ou internacionais.
	Negativo	O impacte afeta de forma desfavorável valores ou recursos ambientais, incluindo sociais e patrimoniais. O impacte resulta numa degradação das condições ambientais, incluindo as condições sociais e patrimoniais, quando comparadas com a situação sem projeto. O impacte é de sentido oposto aos objetivos definidos em estratégias públicas locais, nacionais ou internacionais.

¹ As ações diretas do projeto, nas fases de construção e de exploração, foram definidas nos subcapítulos 3.6.1 e 3.6.2, respetivamente.

Critério de Classificação	Escala/Classes	Descrição
Efeito	Direto	O impacto resulta de uma ação direta do projeto.
	Indireto	O impacto resulta de uma cadeia de efeitos (mais ou menos complexa) e não de uma ação direta do projeto.
Duração	Temporário	O impacto ocorre apenas num período limitado (por ex. na fase de construção ou num período inicial da fase de exploração) e não se prolonga pela vida útil do projeto.
	Permanente	O impacto ocorre de forma permanente (mesmo que não seja contínuo), ao longo da vida útil do projeto.
Frequência (Ocorrência no Tempo)	Imediatos	O impacto ocorre durante e/ ou após a ação
	Médio Prazo	Quando existe um intervalo de tempo de menor duração entre a ação e o impacto.
	Longo Prazo	Quando existe um intervalo de tempo de maior duração entre a ação e o impacto.
Magnitude	Reduzida	A magnitude (intensidade) do impacto é bastante inferior aos limites legais ou regulamentares aplicáveis. A magnitude (intensidade) do impacto afeta de forma negligenciável valores ou recursos ambientais, incluindo sociais e patrimoniais. A magnitude (intensidade) do impacto afeta de forma negligenciável as condições ambientais, incluindo as condições sociais e patrimoniais, quando comparadas com a situação futura sem projeto.
	Moderada	A magnitude (intensidade) do impacto não excede os limites legais ou regulamentares aplicáveis. A magnitude (intensidade) do impacto afeta de forma moderada valores ou recursos ambientais, incluindo sociais e patrimoniais, não afetando a sua utilização futura. A magnitude (intensidade) do impacto afeta de forma moderada as condições ambientais, incluindo as condições sociais e patrimoniais, quando comparadas com a situação futura sem projeto.
	Elevada	A magnitude (intensidade) do impacto excede limites legais ou regulamentares. A magnitude (intensidade) do impacto afeta de forma acentuada valores ou recursos ambientais, incluindo sociais e patrimoniais, afetando a sua utilização futura. A magnitude (intensidade) do impacto afeta de forma profunda as condições ambientais, incluindo as condições sociais e patrimoniais, quando comparadas com a situação futura sem projeto.
Reversibilidade	Reversível	A reversibilidade total do impacto é possível e é técnica e economicamente viável.
	Irreversível	A reversibilidade do impacto não é possível ou não é técnica ou economicamente viável, após a conclusão da fase a que respeita
Probabilidade de Ocorrência	Pouco Provável	Não é garantido que o impacto ocorra
	Provável	O impacto deverá ocorrer, em condições normais
	Certo	O impacto ocorrerá seguramente
Extensão da zona afetada (âmbito espacial)	Área de implantação do projeto	O impacto ocorre apenas na área de implantação do projeto ou na vizinhança imediata
	Local	O impacto ocorre apenas na envolvente próxima do projeto, na ordem das centenas de metros até à ordem de 1km
	Regional	O impacto ocorre a uma escala concelhia ou supraconcelhia
	Nacional	O impacto abrange mais do que uma região.



Critério de Classificação	Escala/Classes	Descrição
Valor e/ou Sensibilidade Ambiental do fator afetado	Reduzido	O recurso/ indicador/ elemento ou sensibilidade do elemento afetado não apresenta proteção legal ou reveste-se de reduzida importância, apresenta média ou baixa sensibilidade/ vulnerabilidade às ações de projeto consideradas
	Moderado	O recurso/ indicador/ elemento ou sensibilidade do elemento afetado apresenta proteção legal e/ou reveste-se de importância regional, apresenta média sensibilidade/ vulnerabilidade às ações de projeto consideradas
	Elevado	O recurso/ indicador/ elemento ou sensibilidade do elemento afetado apresenta proteção legal e/ou reveste-se de importância nacional ou internacional, apresenta elevada sensibilidade/ vulnerabilidade às ações de projeto consideradas
Impacte minimizável ou compensável	Minimizável ou compensável	O impacte é passível de ser minimizado através da adoção de medidas concretas, ou, não sendo possível a minimização significativa, de ser compensado através de ações concretas.
	Não Minimizável e compensável	O impacte não é passível de ser minimizado através da adoção de medidas concretas, ou, não pode ser compensado através de ações concretas.

A avaliação do **significado (ou importância)** de cada impacte **relevante** tem em conta todos estes critérios e adota a seguinte escala:

- Impacte muito significativo;
- Impacte significativo;
- Impacte pouco significativo;
- Impacte negligenciável.

De modo análogo ao capítulo anterior, este capítulo subdivide-se em sub-capítulos correspondentes aos vários fatores ambientais analisados:

- Clima (capítulo 6.2);
- Alterações climáticas (capítulo 6.3);
- Geologia e Hidrogeologia (capítulo 6.4);
- Solos e capacidade de uso do solo (capítulo 6.5);
- Recursos hídricos superficiais (capítulo 6.6);
- Biodiversidade (capítulo 6.7);
- Uso do solo (capítulo 6.8);
- Paisagem (capítulo 6.9);
- Socioeconomia (capítulo 6.10);
- Ruído (capítulo 6.11);
- Qualidade do ar (capítulo 6.10);
- Saúde humana (capítulo 6.13);

- Ordenamento do território (capítulo 6.14);
- Património (capítulo 6.15);

Este capítulo inclui ainda as seguintes seções:

- Vulnerabilidade do projeto a riscos naturais e antrópicos (capítulo 6.16);
- Síntese de impactes (capítulo 6.17);
- Impactes cumulativos do projeto (capítulo 6.18).



6.2. CLIMA

6.2.1. Nota prévia

A análise tem em consideração as fases de construção, de enchimento e de exploração da albufeira e da exploração da barragem. As ações do Projeto típicas de cada fase de desenvolvimento, com a identificação dos potenciais impactes mais relevantes resultantes, são indicadas de modo que possam ser identificadas com clareza as variáveis a analisar. Em geral, as principais ações de Projeto suscetíveis de causar impactes, e listadas de forma mais exaustiva no capítulo 3.6 (Principais ações e intervenções do projeto suscetíveis de causar impactes no ambiente) e Quadro 3.13 (Identificação das principais ações de Projeto e da correspondente incidência geográfica ou consequência material a considerar para a avaliação dos impactes ambientais), correspondem:

- Na fase de construção – às atividades decorrentes da construção da barragem, com as consequentes movimentações de terras e materiais de construção, de veículos, maquinarias e pessoas, incluindo ainda a implantação e funcionamento das instalações provisórias de apoio à obra (acessos, estaleiro, derivação da linha de água, zonas de empréstimo de materiais e de depósitos de inertes) e a desmatização a efetuar nas áreas de apoio à construção e nas zonas a inundar pela albufeira;
- Na fase de enchimento e exploração – à presença da barragem e de todas as infraestruturas associadas, relacionadas com os sistemas hidráulicos, estruturas de apoio e acessos; à presença da albufeira, com o seu plano de água, variações de nível e relações com a envolvente e, ainda, com a exploração do empreendimento em si, com as alterações do regime hídrico e utilização da água.

6.2.2. Metodologia

Quanto ao Clima, a análise dos impactes tem essencialmente em conta a implantação da barragem e a presença permanente da albufeira no ribeiro da Pontinha, pequeno afluente da margem esquerda da ribeira de Odelouca no seu troço final onde ainda se faz sentir a influência das marés.

O clima regional não será alterado pela barragem e albufeira da Pontinha dado que as suas dimensões espaciais são insignificantes face às das barragens e albufeiras que se situam nas imediações, entre elas as albufeiras das barragens do Arade, do Funcho e de Odelouca, à área da superfície líquida do estuário do rio Arade, à proximidade do mar e ao relevo da serra de Monchique, que são os fatores relevantes condicionadores regionais do clima. A nível local, a albufeira terá como consequência uma alteração na ocupação do vale no troço do ribeiro a submergir, embora o plano de água criado seja relativamente muito reduzido (<7 ha).

Assim, a avaliação de impactes das ações/intervenções, identificadas de forma abrangente no capítulo 3.6, é realizada focada na climatologia local, enquadrada naturalmente pelos dados regionais relevantes, classificados com recurso à aplicação da grelha apresentada no subcapítulo 6.1 presente secção.

A metodologia usada para a análise de impactes induzidos pela implementação do Projeto engloba:

- A sua identificação e descrição, por um lado, e a sua quantificação e ou qualificação, por outro, considerando-se individualizadamente as fases de construção, exploração e desativação do Projeto, numa primeira etapa;
- A análise ponderada de eventuais impactes do Projeto, uma segunda etapa, resultante da avaliação da importância/significado dos impactes, traduzida por índices de avaliação ponderada do valor do impacto ambiental e compaginados com eventuais impactes cumulativos com os empreendimentos existentes na mesma área geográfica;
- A consideração da situação de referência prospetiva - ausência de intervenção, o que corresponde à evolução da situação atual, caso o Projeto não se efetive, relativizando os potenciais impactes ambientais identificados e avaliados.

Em função da caracterização apresentada nos capítulos 4 e 5, nos quais se caracteriza o estado atual do ambiente e se perspetiva a evolução do ambiente na ausência do Projeto, serão focados os parâmetros que possam ser influenciados pela presença da barragem e da albufeira e desenvolvem-se e sintetizam-se as previsões para a evolução provável dos principais fatores que caracterizam o clima local, particularmente: temperatura, insolação, vento, geada, orvalho, precipitação, evaporação, evapotranspiração e as ocorrências de valores extremos das suas variáveis, correntemente designados por fenómenos extremos.

Assim, a avaliação de impactes das ações/intervenções, identificadas de forma genérica no Quadro 3.13, é realizada focada no clima local e referenciada naturalmente aos dados regionais relevantes, classificados com recurso à aplicação da grelha apresentada no Quadro 6.1.

6.2.3. Fase de Construção

As ações predominantes desta fase encontram-se elencadas e descritas no Quadro 3.13 que, no essencial, têm durações umas permanentes e outras temporárias. Uma implicam a alteração da morfologia dos terrenos onde se implantará a barragem e obras conexas, outras a construção de estruturas de terra e em betão simples e armado. As ações cuja localização ainda é incerta são a implantação de estaleiros, locais de armazenamento de materiais durante a construção e os caminhos de circulação de viaturas pesadas e ligeiras.

Na fase de construção, ainda sem plano de água da albufeira, os impactes potenciais identificáveis com incidência nos parâmetros climáticos poderão advir do processo de desmatção, da remoção do coberto vegetal nas áreas a ocupar pela barragem, pela albufeira, pelos estaleiros, pelos locais de armazenamento temporário de materiais e da mobilização de camadas de terras em extensão nas manchas de empréstimo de terras para construção dos aterros da barragem, que poderão interferir nos padrões de circulação das massas de ar que a vegetação arbórea proporciona.

Não existirão processos construtivos que originem fontes de calor ou frio valorizáveis que interfiram com a circulação de massas de ar.

A remoção do coberto vegetal e de vegetação ripícola no espaço a ocupar pela albufeira antes do seu enchimento terá um impacto pouco significativo, o que se justifica pelo facto de a vegetação ser escassa naquele local (e.g. com estrato arbustiva ou rasteiro, sem espécies arbóreas relevantes), e por ter carácter temporário, sendo uma fase com duração de cerca de dois anos.

As manchas de remoção do coberto vegetal situam-se numa zona recôndita do vale do ribeiro da Pontinha sem ocupação humana nem atividades económicas e, por isso, não se prevê qualquer interferência nas funções naturais fundamentais do espaço nem nas atividades e conforto humanos. Sendo uma zona de matos abertos em menos de 7 ha, o efeito de abrigo de espécies cinegéticas



que eventualmente seja alterado terá um impacto incerto pouco significativo e compensável dado que há alternativas a montante na continuidade do vale com idênticas características. Nenhuma destas incidências interfere com as características do clima local ou regional dada a orografia do local, vale encaixado e estreito.

Quanto à exploração de manchas de empréstimo de terras para a construção dos aterros dos maciços do corpo da barragem, as áreas de incidência localizam-se no essencial no vale imediatamente a montante na zona a submergir pela albufeira (mancha B – 25 600 m²) e a jusante da barragem (mancha A – 24 300 m²), fora da futura albufeira (mancha C – 500 m a montante da barragem – 20 100 m²; mancha D - 500 -600 m a montante da barragem - 28 800 m²; mancha E- 500-600 m a montante da barragem-19.000 m²). Nestas áreas e nos percursos de transporte, bem como no processo de espalhamento, poderão ser geradas poeiras, se falharem algumas das regas sistemáticas das áreas, com impactos potenciais na qualidade do ar que serão pouco significativos e temporários.

O desvio da linha de água no início das obras até à conclusão da galeria de desvio provisório e da ensecadeira de montante, a incorporar no corpo da barragem, apenas funcionará durante o inverno e enquanto durarem as chuvas, dado o regime torrencial do ribeiro.

Qualquer das intervenções mencionadas não produz efeitos sobre nenhum dos parâmetros do clima local ou regional, designadamente temperatura, insolação, vento, geada, orvalho, precipitação, sendo taxativo que terão impacto nulo no clima na fase de construção.

6.2.4. Fase de Exploração

A fase de exploração envolve a utilização dos volumes de água armazenada na albufeira e da sua superfície livre para navegação sustentável de recreio, assim como a operação das instalações e equipamentos para permitir essas utilizações e garantir a segurança da barragem e dos seus órgãos conexos.

Estas utilizações implicam variações em profundidade e em área da massa de água da albufeira. Quer a profundidade da albufeira quer a áreas submersas são variáveis ao longo do tempo, refletindo-se nas superfícies das margens expostas.

Também as descargas controladas e não controladas (durante os períodos de descarregamento de caudais de cheia) para jusante passarão a ter um regime ligeiramente diferente, decorrente da regularização de caudais introduzida pela albufeira e pelos caudais que percolarão de forma controlada pelo corpo e fundações da barragem e pelo leito da albufeira e que afluirão a jusante da barragem com mais frequência em períodos secos, os quais antes não existiam.

A presença de uma superfície de água, que em pleno armazenamento atinge cerca de 70 000 m², dará origem a uma regularização de temperaturas na envolvente próxima da albufeira, em particular da sua amplitude, que, embora positivo, terá pouco significado pela forma longa e pouco larga da albufeira.

Todavia, em termos de conforto humano a proximidade de uma massa de água em momentos de ocorrência de ondas de calor, que se prevê aumentarem de frequência devido às alterações climáticas, terá um impacto local positivo, provável, permanente, mas pouco significativo.

Pelo facto da massa de água criada pela barragem se situar num vale cavado e muito abaixo das cotas dominantes do relevo circundante não se prevê qualquer efeito sobre os ventos e brisas locais, sendo o impacte esperado nulo.

Quanto à humidade relativa do ar, como a albufeira é criada para regularizar volumes de água que permitam práticas agrícolas de regadio e de socorro nas áreas florestais replantadas depois dos recentes e violentos fogos na região, ou seja, haverá uma distribuição de água por rega por aspersão e gota-a-gota que promovem um humedecimento periódico do solo e do ar, por efeito da evapotranspiração vegetal, é provável que exista uma alteração significativa deste parâmetro em períodos que, sem Projeto, seriam secos e que, com o Projeto, passarão a ser amenizados. Este impacte positivo, certo, permanente e significativo decorre da concretização dos objetivos do empreendimento.

Sobre o regime da precipitação não se prevê qualquer alteração decorrente da exploração do empreendimento, sendo os impactes nulos.

Quanto aos nevoeiros é provável que haja um ligeiro aumento de nebulosidades nas primeiras horas da manhã, devido à presença de uma massa de água e do diferencial térmico entre a superfície desta e as massas de ar em contacto com os terrenos envolventes. Estas névoas deverão ocorrer na forma de uma camada pouco espessa em contacto com a superfície da água da albufeira. Será um impacte local negativo, provável, permanente e pouco significativo.

Sobre outros meteoros os impactes serão nulos.

6.2.5. Fase de Desativação

A desativação da barragem e da albufeira não é expectável. Todavia, sendo um empreendimento de natureza privada podem existir circunstância socioeconómicas que originem o abandono destes ativos e, nessa circunstância, como se trata de uma infraestrutura de utilização de águas públicas instalada no domínio hídrico, caberá ao Estado a sua apropriação e determinar as medidas de segurança e utilização para a mesma.

O facto de ser uma barragem de terra com um órgão de segurança não dependente de equipamento que requeira manutenção, o descarregador de cheias de superfície livre, se se verificar a desativação/abandono, o que ocorrerá é a permanência de uma massa de água sem uso definido e sem fontes poluidoras a montante e que proporciona um refúgio e suporte ao desenvolvimento da fauna, cinegética e demais espécies. Logo haverá um impacte positivo moderado e indireto, mas que não afeta o descritor clima local nem regional.

6.2.6. Síntese

A fase de construção de uma barragem de terra dá origem a escavações e aterros significativos e à movimentação de maquinaria pesada. A mobilização de terras e o transporte por caminhos provisórios origina alterações da qualidade do ar, pela produção de poeiras quando não regados sistematicamente, ruído e da qualidade da água da linha de água a jusante do local das obras, sobretudo devido à sua turvação em função da quantidade de partículas do solo arrastadas em suspensão ou dissolvidas.

A fase de enchimento da albufeira e a exploração da água nela armazenada dará origem a uma alteração das características do vale onde se implantam a barragem e a albufeira bem como das áreas e atividades onde essa água é aplicada.



Da avaliação efetuada nos subcapítulos anteriores relativos às fases de construção, exploração e desativação, verificou-se que, no âmbito do descritor clima, os aspetos mais sensíveis de avaliação correspondem aos impactes que incidem no essencial na componente conforto humano durante a construção e exploração com a redução do estado natural da linha de água numa extensão de cerca de 1 000 m, correspondente à ocupação da barragem e da albufeira.

No âmbito do descritor temático Clima os impactes relevantes prováveis são positivos na componente do conforto humano em virtude da amenidade local gerada pela presença de uma massa de água com oscilação moderada do nível, podendo atenuar a sensação provocada pelas ondas de calor. As ocorrências de nebulosidades matinais prováveis pairando sobre a albufeira apenas se farão sentir em poucos metros sobre o plano de água e a sua duração será apenas nas primeiras horas do dia.

Como a propriedade em que se insere o Projeto da barragem da Pontinha ocupa cerca de metade da área de jusante da bacia hidrográfica do ribeiro da Pontinha e o relevo da restante parte da bacia hidrográfica é bastante mais acidentado, ocupado por matos e floresta (grande parte ardida no último e recente grande incêndio), não se preveem outras intervenções de escala que possam produzir impactes cumulativos com os que foram atrás identificados.

Da avaliação precedente conclui-se que os impactes ambientais no clima regional são nulos.

Quanto ao clima local os impactes na fase de construção são irrelevantes e na fase de exploração são positivos e permanentes, mas de reduzida magnitude, sobretudo após o enchimento da albufeira, mas pouco significativos, com alguma incidência nas variáveis associadas ao conforto humano (temperatura e humidade do ar).

6.3. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

6.3.1. Metodologia

Adota-se neste capítulo uma metodologia de avaliação que se sustenta numa **análise de vulnerabilidade** às alterações climáticas, baseada na identificação e avaliação dos impactes expectáveis sobre o projeto causados pela combinação da sensibilidade deste tipo de projeto aos diferentes fatores climáticos com a magnitude da exposição particular do Projeto em causa ao clima atual e futuro (adaptada de JASPERS, 2017).

$$\text{Sensibilidade} \times \text{Exposição} = \text{Vulnerabilidade}$$

A primeira fase da análise de vulnerabilidade incide na análise da sensibilidade do Projeto às alterações do clima e é específica da tipologia do mesmo, independentemente da sua localização. No presente caso, o Projeto concerne na construção de uma barragem para fins múltiplos, entre os quais regadio, intervenção florestal e combate a incêndios. A análise de sensibilidade visa responder se a infraestrutura é predisposta para ser afetada pelos diferentes tipos de clima.

A análise de sensibilidade suporta-se em informação bibliográfica sobre infraestruturas hidráulicas e a sensibilidade das suas componentes às alterações do clima. A análise é efetuada por variável climática (p. ex. temperatura, precipitação, vento, nível médio do mar), considerando, sobretudo, a ocorrência de extremos climáticos (valores superiores (ou inferiores) a um limiar próximo do valor

máximo (ou mínimo) observado (IPCC, 2013)). A análise destas variáveis e das alterações projetadas (p. ex. secas, incêndios florestais, inundações) permitem identificar e sistematizar o conjunto de eventos ou perigos climáticos que impactarão o projeto. A análise de sensibilidade é expressa, por via de uma análise subjetiva, numa escala de 3 níveis: Baixa/Nula | Moderada | Alta, sendo sobretudo suportada em informação publicada sobre o setor de atividade / sistema - infraestrutura em causa.

A análise da exposição é específica da localização geográfica do Projeto e considera a exposição atual e a exposição futura referenciada a um horizonte temporal futuro (2100). No que se refere, em particular, à análise da exposição futura, a primeira questão a endereçar concerne a como poderá mudar o clima na área de estudo, o que exige a recolha e tratamento de informação climática futura (projeções) para diferentes cenários climáticos. A análise de exposição é expressa, por via de uma análise subjetiva, numa escala de 5 níveis: Insignificante | Baixa | Moderada | Alta | Extrema.

Por fim, pela combinação da sensibilidade e exposição ao clima, chega-se a uma avaliação das vulnerabilidades, fruto da integração dos resultados das análises de sensibilidade e de exposição (Sensibilidade x Exposição). Esta avaliação considera a relevância de cada evento climático sobre o projeto, na situação atual e futura (2100) e permite definir quais os eventos climáticos a que uma eventual avaliação de risco e consequentes medidas de adaptação deverão responder (Figura 6.1).

		Exposição				
		Insignificante	Baixa	Moderada	Alta	Extrema
Sensibilidade	Baixa/ Nula	↓	↓	↓	↑	↑
	Moderada	↓	↓	↑	↑	↑
	Alta	↓	↑	↑	↑	↑

↓ Baixa
↑ Moderada
↑ Alta

Figura 6.1 | Matriz de avaliação das vulnerabilidades

A avaliação dos impactos decorrentes de projetos sujeitos a AIA, no âmbito da mitigação, prende-se com a necessidade de calcular as emissões de GEE que ocorrem direta ou indiretamente nas diversas fases do projeto, para que as mesmas sejam analisadas numa perspetiva de mitigação dos efeitos das alterações climáticas.

Neste contexto, na análise do **impacte sobre o clima**, apresentam-se as estimativas de emissões de GEE, em t CO₂eq, associadas a todas as atividades e componentes previstas para as fases de construção e exploração do projeto, quer na vertente emissora de carbono, quer na vertente de sumidouro.

Esta avaliação é efetuada com vista ao apuramento do balanço de emissões de GEE, o qual constitui um elemento fundamental para a avaliação de impactos no âmbito deste descritor. As estimativas são acompanhadas dos fatores de cálculo e respetivos pressupostos considerados.

Por fim, são identificadas **medidas**, quer de adaptação do Projeto aos impactos decorrentes das Alterações Climáticas, quer de mitigação referentes à redução da sua pegada carbónica e ao seu potencial de impacte sobre o Clima. Estas medidas decorrem da análise do Projeto específico e através de análise bibliográfica a nível tanto geográfico como setorial e que poderão ser tomadas



de modo a garantir, por um lado, a maior resiliência das estruturas aos eventos meteorológicos e, por outro, a reduzir as suas emissões de GEE e a sua pegada carbónica. Serão identificadas, desde logo, medidas que o projeto já considere ou que preveja vir a implementar.

6.3.2. Análise da vulnerabilidade

6.3.2.1 Sensibilidade

Entre as variáveis ou fatores climáticos identificados como mais relevantes e suscetíveis de afetar os setores dos recursos hídricos e agrícola estão os que se sistematizam seguidamente:

- Disponibilidade hídrica;
- Cheias e inundações pluviais;
- Temperaturas elevadas;
- Subida do nível médio do mar (NMM);
- Fatores climáticos combinados (e.g. fogos florestais).

A análise destes fatores climáticos, articulada com as alterações projetadas para a região em estudo, permitem sistematizar os principais eventos ou perigos climáticos suscetíveis de impactar os recursos hídricos e agrícolas e o projeto em análise.

No que concerne aos impactos ou perigos que estes fatores climáticos podem induzir sobre uma infraestrutura hidráulica e o seu regular funcionamento, os mesmos encontram-se sistematizados no conjunto de quadros abaixo, organizados por fator climático. Cada fator é depois associado ao respetivo evento e proceder-se-á à avaliação de sensibilidade por evento.

Disponibilidade hídrica/ Precipitação

A disponibilidade hídrica está altamente dependente da precipitação. As previsões apontam para que a zona mediterrânica venha, no futuro, a experienciar uma diminuição da precipitação anual e esta, quando ocorre, terá tendência a ser mais intensa e em curtos períodos, podendo causar o aumento abrupto do caudal de rios (IPCC, 2013).

Os eventos ou perigos climáticos associados suscetíveis de impactar o Projeto são:

- Cheias e inundações fluviais;
- Seca.

Evento climático	Riscos
Disponibilidade hídrica/ precipitação	Capacidade de vazão do descarregador de cheias
	Erosão de taludes
	Condicionamentos na mobilidade
	Diminuição do efetivo vegetal e degradação de habitats
	Incapacidade de satisfazer as necessidades de rega das culturas agrícolas

Os eventos relacionados com a precipitação, nomeadamente as cheias e a seca, terão também diferentes avaliações no que toca à sensibilidade associada a estes setores. As cheias poderão provocar danos nas infraestruturas e taludes, razão pela qual se consideram eventos de sensibilidade moderada. Já as secas terão riscos mais graves, como a limitação ou interrupção do serviço, sendo que riscos mais graves, como os abatimentos de terra, poderão acontecer, mas apenas em caso de situações extremas de seca, considerando-se assim a sensibilidade a este evento como moderada.

Sensibilidade a Cheias: Moderada

Sensibilidade a Seca: Elevada

Temperaturas elevadas

As temperaturas extremas apresentam uma elevada probabilidade de se tornarem cada vez mais frequentes, sendo a zona da Península Ibérica relativamente mais afetada que outras regiões europeias (IPCC, 2013). O PIAAC refere que *“Quanto às projeções das anomalias ao longo do século XXI, projeta-se que a ocorrência de dias com estas temperaturas passe a ser comum, podendo chegar a um aumento de mais de 30 dias com temperatura máxima acima de 38°C face ao período histórico, considerando as projeções do cenário RCP8.5 para o fim de século.*

Refere ainda que *“Os aumentos mais significativos ocorrem na zona central do Algarve, entre as serras do Caldeirão e de Monchique, e no nordeste Algarvio onde se observa que os dias com temperatura máxima acima de 38°C podem aumentar até mais 34 dias, comparativamente ao clima atual.”*

Os eventos ou perigos climáticos associados suscetíveis de impactar o Projeto são:

- Temperaturas extremas máximas;
- Incêndios florestais.

Evento climático	Riscos
Temperaturas elevadas	Perigo para a saúde de habitantes/ utentes
	Desconforto térmico
	Incêndios florestais que poderão provocar danos/destruição de infraestruturas e habitações
	Alteração dos padrões de consumo energético, aumentando os custos de arrefecimento
	Diminuição do efetivo vegetal e degradação de habitats
	Aumento das necessidades de água para regas

Considerando os dados apresentados, a avaliação de sensibilidade destes dois eventos associados a temperaturas extremas será distinta. As temperaturas extremas máximas, por si só, são classificadas como de sensibilidade moderada pois trata-se de um risco associado à utilização da infraestrutura sendo que não põem em causa a sua integridade, como poderá suceder no caso de incêndios florestais cuja sensibilidade será alta.

Sensibilidade a Temperaturas elevadas: Moderada

Sensibilidade a Incêndios florestais: Alta



6.3.2.2 Exposição atual e futura

A análise desenvolvida no presente descritor pretende descrever cenários gerais de evolução climática a nível regional, identificando pontos essenciais que deverão ser considerados no desenho e implementação da Barragem objeto de estudo. Os parâmetros em estudo provêm de dados disponibilizados por fontes com relevância científica, permitindo uma avaliação mais qualitativa que quantitativa e a identificação de uma tendência de evolução futura das condições meteorológicas que perturbem a implementação e operação da Barragem da Pontinha, nomeadamente, no que diz respeito, por exemplo, a possibilidade de cheias, segurança da infraestrutura e disponibilidade de água. Neste sentido, os resultados são algo generalistas, uma vez que as projeções base sobre o padrão de evolução do sistema climático global são caracterizadas por elevados níveis de incerteza, sendo esta ainda mais expressiva a nível regional e local. Apresenta-se, ainda assim, uma tendência geral de estabilização ao longo do tempo e que esboça um quadro de evolução climática, nos termos do apontado pelos trabalhos do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas e os seus Relatórios de Progresso periódicos, afetando o desenrolar de projetos como o que está a ser estudado neste EIA, cujo horizonte temporal de utilização se prolonga pelas próximas décadas.

A análise da exposição deste projeto considera os eventos ou perigos climáticos identificados na análise de sensibilidade (secção anterior). Esta análise foi realizada através da recolha de documentação, registos históricos e mapas de suscetibilidade e perigosidade disponibilizados pela Câmara Municipal de Silves, Proteção Civil, ICNF, e do Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal do Algarve (PIAAC, 2019).

Cheias e inundações fluviais

Como analisado em detalhe no descritor Vulnerabilidade do Projeto a Riscos Naturais e Antrópicos (*vide* capítulo 6.16), as cheias e as chuvadas torrenciais constituem uma ameaça moderada na ribeira da Pontinha fazendo-se incidir sobre as vulnerabilidades da barragem, designadamente sobre a capacidade de vazão do descarregador de cheias e a erosão de taludes, entre eles o paramento de jusante se o revestimento vegetal de proteção apresentar deficiência de continuidade. O descarregador em si mesmo não é vulnerável, mas sim a possibilidade de redução da sua capacidade de vazão devido à sua obstrução, obrigando, em consequência, à subida do nível da água na albufeira, o galgamento do coroamento e a erosão e colapso da barragem.

As cheias terão também expressão com algum significado por regolho das ocorrências na ribeira de Odelouca por efeito cumulativo da subida da cota das marés com as descargas da albufeira de Odelouca, que seriam mais severas se esta barragem não tivesse sido construída recentemente. A esta circunstância adiciona-se a previsão de um aumento do nível médio do mar entre 0,17 m e 0,38 m para 2050 e entre 0,26 m e 0,82 m para o final do século, que terá reflexos no estuário do rio Arade e na zona de confluência do ribeiro da Pontinha com a ribeira de Odelouca.

Exposição Futura a Cheias: moderada

Seca

Os períodos de seca são frequentes em Portugal Continental, com diferente incidência a nível geográfico e consequências graves em várias áreas económicas, recursos hídricos e no bem-estar das populações. A região do Algarve é frequentemente assolada por este fenómeno.

De acordo com as projeções climáticas, prevê-se uma diminuição da precipitação média anual, até ao fim do século. Consoante o cenário e modelo escolhido, as projeções apontam para uma redução que pode variar entre 6% a 44%, relativamente aos valores observados no período 1976-2005, durante o qual foi registada uma precipitação média anual de 752 mm. As anomalias projetadas até ao final do século relativamente às médias sazonais da precipitação apontam para reduções na primavera (com variações entre 13% a 61%), verão (13% a 73%) e outono (7% a 53%).

Prevê-se ainda um agravamento no número de meses em seca, face ao período histórico, independentemente do cenário considerado. A análise do índice SPI-12 para o histórico da série de precipitações observadas na Região Hidrográfica do Algarve permite verificar uma ausência, nos últimos 20 anos, de anos húmidos ou muito húmidos e uma maior ocorrência de períodos que atingem níveis de seca, situação bem explícita na Figura 6.2 extraída do PGRH2022- 2027.

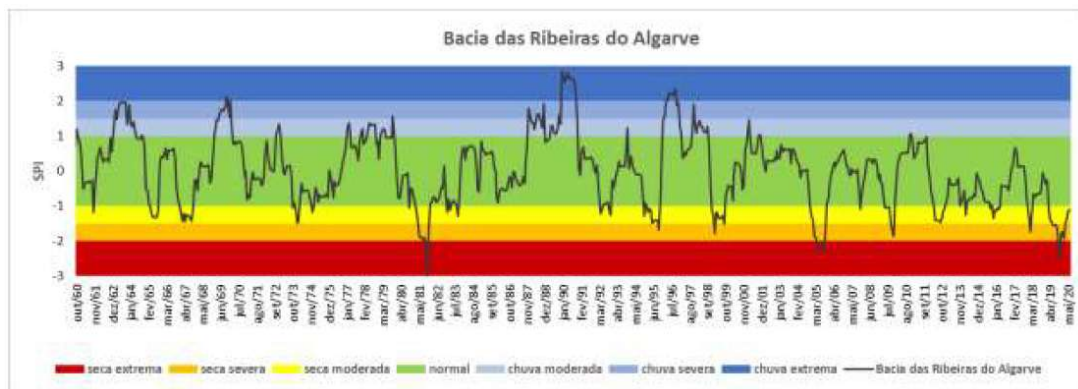


Figura 6.2 | Índice SPI-12 para a Região Hidrográfica do Algarve

Para a zona em estudo pode-se observar na Figura 6.3 o que foi apresentado no mesmo Plano, a qual foi dele extraída. Na bacia hidrográfica do Arade, mesmo com a albufeira de Odelouca, nos anos hidrológicos de 2016/17 a 2019/20 foi atingido o nível de emergência. Contudo o nível de normalidade foi atingido no final do ano hidrológico de 2020/21.

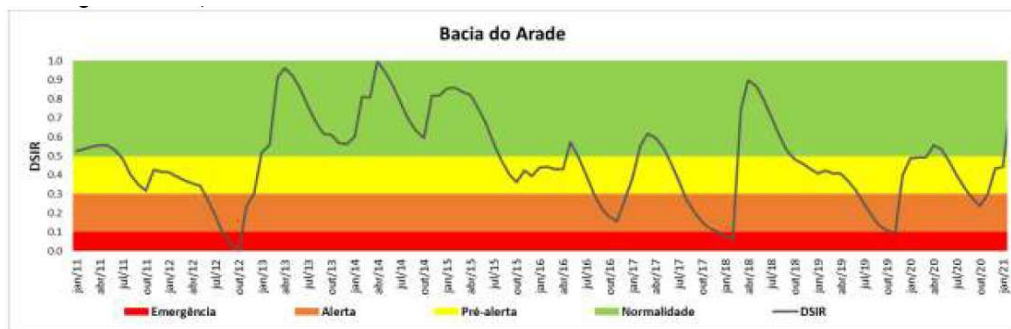


Figura 6.3 | Aplicação do índice Drought State Index for Reservoirs no Arade

Exposição Futura a Secas: Moderada

Temperaturas elevadas

De acordo com o IPCC, os cenários climáticos mais gravosos para Portugal preveem que o aumento da temperatura pode chegar a +5°C em 2100, particularmente durante o verão e no interior de



Portugal. As temperaturas elevadas refletem-se no aumento de dias muito quentes ($T_{max} \geq 35^{\circ}\text{C}$), especialmente no interior sul, no aumento do número de noites tropicais ($T_{min} \geq 20^{\circ}\text{C}$) e em ondas de calor mais longas e frequentes, especialmente no interior nordeste.

Na região do Algarve a média anual da temperatura máxima varia entre os $15,6^{\circ}\text{C}$ e os $23,4^{\circ}\text{C}$ (normal climatológica de 1971-2000). A temperatura máxima é influenciada pelas zonas montanhosas e pelo oceano Atlântico, sendo nestas áreas onde a média da temperatura máxima é mais baixa. Os valores mais elevados na região encontram-se junto ao rio Guadiana.

Atendendo aos cenários de alterações climáticas, observa-se que o aumento da temperatura máxima é maior a nordeste da região do Algarve. Nesta região, e atendendo às projeções do cenário RCP8.5 para o final do século, o aumento na média da temperatura máxima pode chegar a valores próximos dos 4°C . Relativamente à zona do projeto, considera-se que a exposição é assim considerada moderada no futuro.

Exposição Futura a Temperaturas elevadas: Moderada

Incêndios florestais

Os incêndios florestais são potenciados por ondas de calor associadas a secas de longa duração. O estudo de Parente (2018) estabelece uma relação direta entre estes eventos extremos e o desenvolvimento de incêndios, concluindo, através de uma análise aos grandes incêndios no nosso país (> 5000 ha de terra ardida) no período 1980-2010, que 97% do total dos incêndios estiveram ativos durante uma onda de calor.

Devido à elevada importância que a ocorrência de incêndios florestais tem no território do Algarve, e por ser um dos principais riscos apontados para a floresta nos estudos sobre alterações climáticas, o PIAAC procedeu à avaliação da vulnerabilidade atual e projetada relativa aos fogos florestais, através da aplicação de um índice de incêndio florestal. Para o efeito, recorreu às variáveis de temperatura máxima, humidade relativa média, velocidade média do vento e à precipitação acumulada em 24 horas de modo a se calcular o *Daily Severity Rating* (DSR). Este índice, para além de avaliar o risco de incêndio florestal, reflete também os esforços necessários à sua extinção.

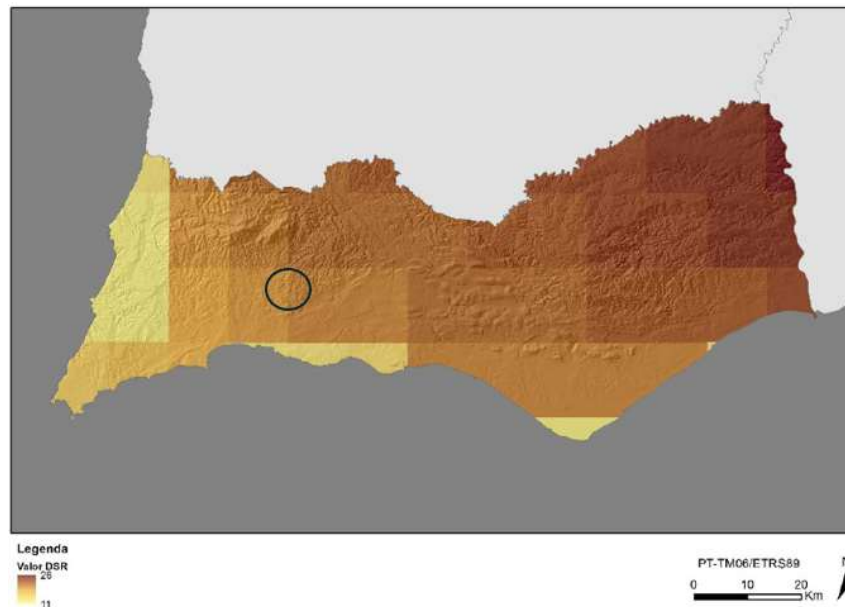


Figura 6.4 | Percentil 90 do DSR no “reforçado nível IV”, para o período 1981-2010

A zona onde o Projeto se insere é maioritariamente florestal, pelo que tem uma exposição significativa à ocorrência de incêndios florestais, tal como no passado se verificou. No contexto da alteração climática, com subida das temperaturas e aumento das situações de seca, a exposição a este fenómeno deverá sofrer agravamento no futuro.

Destaca-se que o próprio Projeto vem reduzir, em certa medida, a exposição a incêndios florestais. Efetivamente, o PGF (2020) encontra-se em implementação, sendo dinamizado pelo presente Projeto com a plantação de 29 ha de espécies autóctones ao longo da rede terciária de caminhos, numa fase mais imediata. Além disso, a criação de uma albufeira e dois reservatórios, permitem reforçar os pontos de água disponíveis pelos meios de combate a incêndios, por via terrestre e aéreo.

Exposição Futura a Incêndios Florestais: Moderada

6.3.2.3 Vulnerabilidade

Na sequência da análise de sensibilidade da tipologia de projetos, da avaliação da exposição futura na zona do Projeto e da análise das medidas de adaptação propostas, é possível montar uma matriz de avaliação de vulnerabilidades do Projeto.

Nesta matriz, cada evento climático é classificado em função de duas variáveis (Sensibilidade X Exposição) para fazer refletir um grau de vulnerabilidade específico (ver Figura 6.1). A avaliação do grau de exposição, entretanto, é também influenciada pelas medidas de adaptação que possam estar já contempladas no próprio projeto, podendo atenuar uma avaliação inicial.

- **Cheias e inundações Fluviais:** Moderada (Sensibilidade Moderada x Exposição Moderada)
- **Seca:** Elevada (Sensibilidade Elevada x Exposição Moderada)
- **Temperaturas elevadas:** Moderada (Sensibilidade Moderada x Exposição Moderada)
- **Incêndios florestais:** Moderada (Sensibilidade Alta x Exposição Moderada)



Conclui-se assim, que o Projeto, considerando a sua localização geográfica e as medidas de adaptação a implementar, apresenta vulnerabilidade elevada a seca, vulnerabilidade moderada a cheias, a temperaturas elevadas e a incêndios florestais.

6.3.3. Análise de impacto sobre o clima

As emissões de carbono associadas ao ambiente construído representam uma das frações dominantes do total do carbono da pegada da sociedade atual. No caso do presente Projeto global, o cenário assenta numa ocupação multifuncional, que abarca a barragem e a albufeira, implementação de agricultura e atividades florestais. É, portanto, necessário e relevante proceder à quantificação das emissões. Na ausência de informação específica e mais detalhada, a estimativa foi efetuada a partir de elementos recolhidos nos próprios projetos e da metodologia proposta no site da APA.

6.3.3.1 Emissões de gases com efeito de estufa – fase de construção

A desmatção, desflorestação, decapagem e atividades de escavação e movimentação de terras contribuem simultaneamente para a emissão direta de GEE e para a desconstrução dos sumidouros de carbono. Também a produção dos materiais necessários à construção da barragem e infraestruturas associadas se incluem como atividade geradora de emissões. Também responsáveis são ações como a utilização de combustíveis de origem fóssil em veículos, máquinas e equipamentos, afetos à obra, e a emissão indireta de GEE derivadas do consumo de energia elétrica de outros equipamentos e nas instalações de estaleiro. Em suma, temos quatro tipos principais de atividades:

- Ações de desmatção e desflorestação inerentes à implementação do projeto, que conduzem a perda de biomassa;
- Utilização de combustíveis fósseis em todas as atividades durante a fase de construção (e.g. associadas à operação de equipamento pesado e de maquinaria afetos às diversas atividades);
- Consumo de energia elétrica;
- Produção de materiais necessários à construção das infraestruturas incluídas no projeto;

No quadro seguinte, relacionam-se as atividades geradoras de emissões de GEE, em fase de construção, com os projetos da barragem e projetos complementares.

Quadro 6.2 | Atividades geradoras de emissões de GEE do projeto global – fase de construção. NA – Não aplicável

Atividade	Projeto	Atividade
a) Perda de biomassa	Barragem	Construção do aterro; criação da albufeira; exploração das manchas de empréstimo e outros locais temporários.
	Projeto Agrícola	Preparação das parcelas para plantação de tangerina; implantação do sistema de rega e reservatórios.
	Projeto de Intervenção na Paisagem	Preparação das áreas de implantação das zonas de estadia; implantação do sistema de rega e reservatórios (1)

Atividade	Projeto	Atividade
	Ações florestais no âmbito do PGF	Implantação de reservatórios (1)
b) Consumo de combustíveis fósseis	Barragem	Utilização de veículos pesados para transporte de terras no decurso da construção do aterro; operação de equipamento pesado e maquinaria afetos
	Projeto Agrícola	Utilização de veículos pesados para preparação das parcelas e acessos.
	Projeto de Intervenção na Paisagem	Utilização de veículos para preparação do terreno das zonas de estadia e regularização do pavimento nos caminhos.
	Ações florestais no âmbito do PGF	Utilização de carrinha para realização das plantações.
c) Consumo de energia elétrica	Barragem	Consumo no estaleiro e utilização de equipamentos.
	Projeto Agrícola	NA
	Projeto de Intervenção na Paisagem	NA
	Ações florestais no âmbito do PGF	NA
d) Produção de materiais	Barragem	Produção de aço e clínquer
	Projeto Agrícola	(2)
	Projeto de Intervenção na Paisagem	(2)
	Ações florestais no âmbito do PGF	(2)

(1) Sistema de rega comum ao Projeto Agrícola, Projeto de Intervenção na Paisagem e Ações florestais no âmbito do PGF.

(2) A produção dos materiais considerados nesta componente do projeto apresenta um contributo residual para as emissões de GEE, face ao balanço global do projeto.

a) Perda de biomassa

Foram considerados os usos de solo atuais afetados pela implementação do projeto global (i.e. todas as componentes do projeto da barragem e projetos complementares), incluindo áreas temporárias, conforme se apresentam no Quadro seguinte. Para o cálculo da estimativa de emissões de GEE foi utilizada a Calculadora de Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), disponível no site da APA.

A implementação do projeto conduz a perda de sequestro de carbono total de 522,9 tC/ano, que corresponde a **1 026,2 tCO₂eq/ano**.

Saliente-se que, tendo em conta que parte da área afetada irá recuperar posteriormente (e.g.) ou será alvo de recuperação paisagística (e.g. emparedamento, manchas de empréstimo, estaleiro, rede de rega), pelo que o valor real será previsivelmente inferior.

Quadro 6.3 | Área intervencionada em resultado da implantação do projeto e respetiva perda média anual de carbono armazenado (tCO₂/ano.fase)

Classe de uso do solo	Eliminação de usos do solo	
	Área (ha)	Perda média anual de carbono armazenado (tCO ₂ /ano.fase)
Agricultura	9,92	206,48
Floresta - Eucalipto	0,18	8,23
Matos com eucaliptos dispersos	0,00	
Floresta – Pinheiro manso	0,49	162,69



Classe de uso do solo	Eliminação de usos do solo	
	Área (ha)	Perda média anual de carbono armazenado (tCO ₂ /ano.fase)
Matos com pinheiro manso disperso	3,45	
Mata ripícola	1,18	65,41
Matos	20,31	583,49
Corpo de água	0,00	0,00
Áreas urbanas	0,65	0,00
TOTAL	36,2	1 026,29

b) Consumo de combustíveis fósseis

Apresenta-se, de seguida, a estimativa de emissões, em fase de construção, que resultam da utilização de combustíveis fósseis, considerando as atividades associadas à operação de equipamento pesado e maquinaria. Para o cálculo foi utilizada a Calculadora de Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), disponível no site da APA.

No projeto da Barragem foi considerada a maquinaria pesada utilizada na construção do emparedamento, e veículos pesados para transporte de terras dos locais de empréstimo. A respeito deste, foi estimada a necessidade de um total de 9 479 viagens de camiões e as distâncias máximas (considerando ida e volta, para a totalidade da obra) num total de 80 245 km percorridos, tal como contabilizadas no Quadro 3.4 (Estimativa do número de viagens).

No caso do Projeto Agrícola e Projeto de Intervenção na Paisagem considerou-se a maquinaria pesada para preparação do terreno e abertura de valas da rede de rega. No que diz respeito às ações do PGF, não se prevê necessidade de utilização de maquinaria pesada ou veículos pesados.

Quadro 6.4 | Estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam da utilização de combustíveis fósseis na operação de equipamento pesado e maquinaria, em fase de construção

Projeto/ componente	Máquina/ Equipamento	Nº de equipamentos em obra	Estimativa de combustível total necessário (litros)	Estimativa de km's totais realizados	Emissão GEE (tCO ₂ e/ano)
Barragem	Escavadora hidráulica	1	48 000	-	537,05
	Bulldozer	1	72 000	-	
	Pá carregadora	1	48 000	-	
	Retroescavadora	1	24 000	-	
	Niveladora	1	36 000	-	
	Compactador	3	48 000	-	
	Bomba de betão	1	24 000	-	
	Betoneiras	3	14 400	-	
	Grua	1	31 680	-	
	Sondadora	1	8 448	-	
	Caminhão tanque	1	28 800	-	98,16

Projeto/ componente	Máquina/ Equipamento	Nº de equipamentos em obra	Estimativa de combustível total necessário (litros)	Estimativa de km's totais realizados	Emissão GEE (tCO ₂ e/ano)
	Camião basculante (1)	2	36 000	-	25,99
	Camião basculante (2)	3	-	45 854,3	
Projeto Agrícola	Bulldozer	1	2400	-	7,74
	Trator	1	520	-	
Projeto de Intervenção na Paisagem	Bulldozer	1	2400	-	6,36
Ações florestais no âmbito do PGF	-	-	-	-	-
TOTAL		-	-	-	675,3

(1) Associados à construção na obra.

(2) Associados ao transporte de terras.

Com base no número de equipamentos estimado em obra, e do combustível ou quilómetros necessários à construção do projeto global, estima-se uma emissão de GEE de **675,3 tCO₂e/ano**.

c) Consumo de energia elétrica

Durante a fase de construção da barragem, esperam-se emissões indiretas de GEE associadas ao consumo de energia elétrica da utilização das instalações de estaleiro e utilização de equipamentos elétricos. No caso dos restantes projetos - Projeto Agrícola, Projeto de Intervenção na Paisagem e ações florestais realizadas no âmbito do PGF, não se prevê necessidade de energia elétrica.

No Quadro seguinte, sintetizam-se as estimativas de emissões de GEE resultante das atividades referidas. Foi considerado um fator de emissão correspondente ao mix energético de 2022, de 0.157 tCO₂eq/MWh. Como se pode verificar, prevê-se que o consumo estimado esteja associado a emissão de **364,7 tCO₂e** ou **208,4 tCO₂e/ano**.

Quadro 6.5 | Estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam da utilização de energia elétrica

Equipamento	Unidades	Estimativa de horas necessárias	Estimativa de consumo total (MWh)	Emissão GEE (tCO ₂ e)
Central de britagem e peneiramento	1	2400	1200	188,4
Central de betão (misturador, silos, alimentadores)	1	2400	480	75,4
Bomba de betão (elétrica)	1	2400	144	22,6
Equipamento de laboratório (prensas, estufas, etc.)	1	2400	24	3,8
Estaleiro e escritórios (ilum., climat., oficinas)	1	3680	147	23,1
Bombagem de água (2 bombas, 30 kW cada)	2	2080	125	19,6
Postes / carregadores veículos elétricos (2 × 22 kW)	2	2400	106	16,6
Iluminação de obra (torres)	4	3200	26	4,0
Transportadores de correia (central / brita)	1	2400	72	11,3



Equipamento	Unidades	Estimativa de horas necessárias	Estimativa de consumo total (MWh)	Emissão GEE (tCO ₂ e)
TOTAL	-	-	2323	364,7

d) Produção e aquisição de materiais

O projeto da Barragem será, sem dúvida, a componente que terá maior expressão ao nível de materiais necessários à sua construção, não só pela quantidade, mas também diversidade.

Para este cálculo considerou-se os materiais que serão utilizados em maior quantidade na obra da barragem, designadamente o betão (2 700 m³ ou 5 520 ton) e o aço (250 ton). Os restantes materiais, sejam da barragem ou dos projetos complementares, são negligenciáveis.

Para estimar o clínquer necessário (ton) à produção do betão indicado (ton), adotaram-se os seguintes pressupostos:

- Densidade média do betão de 2 400 kg/m³;
- Na produção de 1 m³ de betão serão consumidos, em média, 40 kg de cimento;
- Sendo o clínquer o principal constituinte do cimento, foi considerado equivalente em massa ao cimento utilizado.

As emissões associadas à produção de clínquer (usado na produção de betão) e de aço são apresentados no Quadro seguinte.

Quadro 6.6 | Estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam da produção de materiais necessários à construção das infraestruturas do projeto

Material	Quantidade (ton)	Emissão GEE (tCO ₂ eq)
Clínquer	5 520	2,84
Aço	250	0,01
TOTAL	5 770	2,85

Na produção de clínquer a aço estima-se a emissão total de **2,85 tCO₂eq**.

Por fim, foi ainda considerada a extração de terras em pedreiras ou areeiros, necessárias para a construção do aterro da barragem (materiais de filtro, do dreno e enrocamentos) num volume total de 17 918,0 m³. Utilizando como fator de emissão 0,5 tCO₂eq² gera **8,96 tCO₂eq/ano**.

6.3.3.2 Emissões de gases com efeito de estufa – fase de exploração

Em fase de exploração, as atividades associadas ao funcionamento próprio de cada componente do projeto são responsáveis pelas emissões de GEE. Seja o funcionamento da barragem, a

² National Inventory Document. 2025. Portugal available in: https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Inventarios/20250509/nid2025_15march.pdf

exploração da atividade agrícola instalada ou a presença da albufeira. Em suma, temos três tipos principais de atividades:

- Consumo de energia elétrica no âmbito do funcionamento da barragem e funcionamento do sistema de rega;
- Utilização de combustíveis fósseis no âmbito das atividades de manutenção de todas as infraestruturas existentes, expedição de produtos agrícolas ou outros;
- Alteração do modelo de ocupação da área a regar, da utilização de fertilizantes no bloco de rega e das condições anóxicas no sedimento criadas pela albufeira, que conduzem a emissões de metano (CH₄) e de óxido nitroso (N₂O).

No quadro seguinte, relacionam-se as atividades geradoras de emissões de GEE, em fase de construção, com os projetos da barragem e projetos complementares.

Quadro 6.7 | Atividades de cada projeto geradoras de emissões de GEE, durante a fase de exploração. NA – Não aplicável

Atividade	Projeto	Atividade
c) Consumo de energia elétrica	Barragem	Funcionamento dos órgãos da barragem
	Projeto Agrícola	Funcionamento do sistema de rega (1)
	Projeto de Intervenção na Paisagem	
	Ações florestais no âmbito do PGF	
b) Consumo de combustíveis fósseis	Barragem	Funcionamento e manutenção
	Projeto Agrícola	Utilização de veículos movidos a combustíveis fósseis para expedição de produtos agrícolas.
	Projeto de Intervenção na Paisagem	NA
	Ações florestais no âmbito do PGF	Utilização de veículos movidos a combustíveis fósseis para manutenção e rega
c) Alteração do modelo de ocupação	Albufeira	Criação de condições anóxicas no sedimento da albufeira
	Projeto Agrícola	Alteração do modelo de ocupação da área a regar
	Projeto de Intervenção na Paisagem	NA
	Ações florestais no âmbito do PGF	NA

(1) Sistema de rega comum ao Projeto Agrícola, Projeto de Intervenção na Paisagem e Ações florestais no âmbito do PGF.

a) Consumo de energia elétrica

Durante a presença, exploração e manutenção da barragem e órgãos anexos, esperam-se emissões de GEE associadas ao consumo de energia elétrica das instalações definitivas, aos veículos, máquinas e equipamentos utilizados, que podem afetar este descritor num contacto futuro e considerando as alterações climáticas. De acordo com informação do Projeto de Execução, a exploração e manutenção consumirá 61,32 MWh/ano.

Considerando o fator de emissão correspondente ao mix energético do ano corrente (2022)³ de 0,157 tCO₂eq/MWh e um valor de energia elétrica estimado durante esta fase de, resulta uma estimativa de emissões de 9,63 tCO₂eq/ano, na exploração e manutenção da barragem da Pontinha.

³ Disponível em: https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Inventarios/FE_GEE_Eletricidade_2024_final.pdf



No que se refere aos restantes projetos, refere-se que o Projeto Agrícola e Projeto de Intervenção na Paisagem necessitam de energia elétrica no âmbito do funcionamento do sistema de rega, que se estima consumir cerca de 45,12 MWh/ano. Considerando o fator de emissão correspondente ao mix energético do ano corrente (2022)⁴ de 0,157 tCO₂eq/MWh, resulta uma estimativa de emissões de 7,08 tCO₂eq/ano.

Em suma, a estimativa de emissões de GEE, resultante da utilização de energia elétrica pelo Projeto, é de **16,71 tCO₂eq/ano**.

b) Tráfego rodoviário induzido pelo projeto

Durante a exploração da barragem espera-se que as atividades de manutenção e funcionamento do projeto gerem emissões resultantes da utilização de combustíveis de origem fóssil em veículos e máquinas. Efetuou-se uma estimativa e recorreu-se à Calculadora de Emissões de Gases com Efeito de Estufa disponível no portal da APA, tendo em conta as considerações que em seguida se apresentam.

Presumiu-se que o funcionamento da barragem necessitará de cerca de 2 a 3 trabalhadores a tempo inteiro e 2 a 5 trabalhadores em campanhas de manutenção, inspeção e outras atividades necessárias. Considerando trabalhadores locais (e.g. Silves/ 15km de distância) e viaturas ligeiras, presume-se que serão realizados cerca de 23 760 km anualmente em viatura ligeira. Esta atividade resulta em cerca de **4,84 tCO₂eq/ano**.

Relativamente ao Projeto Agrícola, considerando a área ocupada (cerca de 6,83ha) e a produtividade média prevista (cerca de 80-100kg/ árvore), presume-se que necessitará de cerca de um trabalhador a tempo inteiro para manutenção dos pomares e 5 trabalhadores sazonais (colheita e poda). Presumindo que sejam trabalhadores locais (e.g. Silves), prevê-se que sejam realizados cerca de 3960 km anuais pelo trabalhador associado à manutenção (viatura ligeira) e cerca de 990 km pelos trabalhadores sazonais (viatura pesada). Esta atividade resultará em **1,37 tCO₂eq/ano** de emissões de GEE.

A forma de distribuição do produto e os locais não são conhecidos nesta fase, contudo, considera-se que será adotado um circuito curto, isto é, dirigido para o comércio local, eventualmente através de um retalhista.

Para efeitos de cálculos, consideram-se os mercados municipais de Silves, Portimão e Lagos (distan 13 km, 15 km e 35 km, respetivamente) como destino e a utilização de veículos pesados de transporte refrigerado (capacidade máxima de 10 ton) para o seu transporte. Com base nestes critérios, estima-se que serão realizados cerca de 2 270km/ ano.

Recorrendo à Calculadora de Emissões de Gases com Efeito de Estufa disponível no portal da APA, a estimativa de emissões GEE associada a esta atividade é de cerca de **1,29 tCO₂eq/ano**.

A respeito das plantações efetuadas no âmbito do PGF, considera-se que a manutenção consiste na rega dos primeiros anos, em especial nos meses de maior calor (maio a agosto). Assumindo os volumes estimados no Estudo Hidrológico para estas plantações em ano médio (6307 m³ no 1º ano; 17345 m³ no 2º e 3º ano; 31536 m³ no 4º e 5º ano) considera-se a média para efeitos da estimativa ao ano – 11 038 m³. Considerando que a rede terciária tem uma extensão de cerca de 30 km, serão

⁴ Disponível em: https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Inventarios/FE_GEE_Eletricidade_2024_final.pdf

necessárias 613 viagens, asseguradas por caminhão-cisterna (capacidade 18 a 20 m³) e 18 780 km para a rega. Resulta em **10,64 tCO₂eq/ano**.

Por fim, em fase de exploração o Projeto de Intervenção na Paisagem não necessitará de manutenção, prevendo-se que será assegurada pelos trabalhadores atuais da propriedade, em caso de necessidade.

Quadro 6.8 | Estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam da utilização de combustíveis fósseis nas atividades de manutenção de todas as infraestruturas existentes

Projeto/ componente	Atividade	Nº de trabalhadores	Quilómetros percorridos/ ano	Emissão GEE (tCO ₂ eq/ ano)
Barragem	Funcionamento da barragem	3	23 760	4,84
Projeto Agrícola	Manutenção pomares	1	3 960	0,81
	Poda e colheita	5	990	0,56
	Expedição do produto	-	2 270	1, 29
Ações florestais no âmbito do PGF	Manutenção e regas	1	18 780	10,64
TOTAL		-	49 760	18,64

Em suma, o tráfego rodoviário do projeto resultará em cerca de **18,64 tCO₂eq/ano**.

c) Alteração do modelo de ocupação

Albufeira

A estimativa das emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam das emissões de metano (CH₄) e de óxido nitroso (N₂O) que resultam das condições anóxicas no sedimento criadas pela albufeira foi efetuada através da metodologia “2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”, para as Wetlands⁵, como descrito no Capítulo 7 do Volume 4 desta fonte.

Em reservatórios de água, como uma albufeira, podem ocorrer níveis elevados de emissões de CH₄ nos primeiros 20 anos após a inundação. Para a estimativa deste gás, foi escolhido o método Tier 1 e aplicada a fórmula 7.15 (apresentada na fonte utilizada). Assumindo a área da albufeira (7ha), o fator de emissão correspondente (Cool temperate/average 84,7 kg CH₄ ha⁻¹ ano⁻¹), α=1 (sem ajuste trófico) e R_d com 0,09, a aplicação da fórmula resulta em 646,3 kg CH₄/ano. A conversão para CO₂e, utilizando como GWP100=28 (AR5 do IPCC) resulta em **18,1 tCO₂e/ano**.

No que diz respeito à estimativa de emissões de óxido nitroso (N₂O) que resultam das condições anóxicas no sedimento criadas pela construção da albufeira a fonte “2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”, para as Wetlands, é referido no Volume 4 – Capítulo 7 Wetlands, que este capítulo não fornece orientações sobre a estimativa das emissões de N₂O de terras inundadas, porque as emissões de N₂O em sistemas aquáticos são emissões indiretas de terras geridas, sendo abordadas no Capítulo 11 Managed Soils. A metodologia utilizada considera que o N₂O resulta da atividade microbiana no sedimento da albufeira.

Área a regar

⁵ https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/4_Volume4/19R_V4_Ch07_Wetlands.pdf



A estimativa das emissões de GEE (tCO_2eq) que resultam das emissões de óxido nitroso (N_2O) que resultam da alteração do modelo de ocupação da área a regar, da utilização de fertilizantes no bloco de rega foi efetuada através da metodologia “2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”, para as Wetlands, como descrito no Capítulo 7 do Volume 4 desta fonte. Foi escolhido o método Tier 1 e aplicada a fórmula 11.9 (apresentada na fonte utilizada).

Considerando que as parcelas agrícolas têm cerca de 7 ha de dimensão, e que F_{SN} corresponde a 150 kg N/ha/ano, obtém-se $FSN_{\text{total}} = 1\,050$ kg N/ano. Considera-se também que $F_{\text{ON}} = 0$ e $F_{\text{PRP}} = 0$, foi calculada apenas a componente de fertilizante sintético. De acordo com a tabela 11.3 do documento teremos $\text{FracGASF (sintético)} = 0,10$ e EF_4 (deposição atmosférica) = 0,010 kg $\text{N}_2\text{O-N}$ por kg de N volatilizado. A aplicação da fórmula resulta em 1,65 kg $\text{N}_2\text{O/ano}$.

A conversão em $\text{tCO}_2\text{eq/ano}$, utilizando GWP (AR6) 273 resulta em **0,45 $\text{tCO}_2\text{eq/ano}$** .

Neste caso, em que não se verifica encharcamento, adubos orgânicos ou presença de gado, as emissões de metano (CH_4) são negligenciáveis. Efetivamente, o foco do IPCC é o cálculo de N_2O .

6.3.3.3 Emissões de gases com efeito de estufa – fase de desativação

No cenário da fase de desativação da infraestrutura, a demolição da barragem, em alternativa à posse administrativa pelo Estado com a atribuição de outros fins ou mesmo o abandono, implicará em impactos comparáveis aos atribuídos na fase de construção. Em termos de emissões de GEE, é indesejável que este cenário ocorra. A manutenção das estruturas ao final da vida útil do empreendimento e uma atribuição de uso paisagístico e recreativo é alternativa mais desejável e favorável para a redução das emissões de GEE e demais impactos ambientais inerentes ao processo de remoção dos materiais.

Com o abandono/desativação da atividade de regadio e infraestruturas associadas, prevê-se uma diminuição do teor de água no solo, com consequências na evapotranspiração localizada, resultando numa possível diminuição da humidade relativa do ar, com influência no microclima local.

6.3.3.4 Constituição de sumidouros de carbono

Determinadas atividades do Projeto global e medidas de compensação propostas no EIA, contribuem para a constituição de sumidouros de carbono. As estimativas de seguida apresentadas recorreram da Calculadora de Emissões de Gases com Efeito de Estufa, disponível no portal da APA Na sua estimativa, consideram-se as seguintes atividades:

- Plantação de pomares: considera-se uma área de cerca de 7 ha de culturas permanentes, neste caso de tangerina. Será criado um sumidouro de 12 $\text{tCO}_2\text{eq/ano}$;
- Ações florestais previstas no âmbito do PGF: prevê-se a plantação de cerca de 29 ha de sobreiro. Será criado um sumidouro de 34,7 $\text{tCO}_2\text{eq/ano}$.
- Projeto de Integração Paisagística da Barragem: prevê a sementeira de 0,9 ha de prados. Será criado um sumidouro de 6 $\text{tCO}_2\text{eq/ano}$.

- Projeto de Integração Paisagística das Áreas com Ocupação Temporária: prevê a sementeira de arbustos de 7,7 ha e 3,2 ha de folhosas várias e arbustos. Será criado um sumidouro de 51 tCO₂eq/ano.
- Projeto de Compensação de Quercíneas: prevê a plantação de 1,5 ha de sobreiro. Será criado um sumidouro de 1,8 tCO₂eq/ano.
- Projeto de Compensação de Desflorestação: prevê a plantação de 4,9 ha de sobreiro. Será criado um sumidouro de 5,8 tCO₂eq/ano.

Também está prevista a requalificação de habitats e vegetação ripícola do ribeiro da Pontinha, cujo impacto ao nível da alteração do uso não é quantificável nesta fase, mas que certamente aumentam o valor total estimado de sumidouro de carbono. Encontram ainda alinhamento com o Regulamento do Restauro Ecológico.

6.3.3.5 Balanço das Emissões de GEE do Projeto global

Conforme abordado nos capítulos anteriores, ao longo das três fases de projeto, nomeadamente, construção e exploração, desenvolvem-se ações que promovem, direta ou indiretamente, emissões de GEE para a atmosfera, no entanto, desenvolvem-se também outras ações que, compensam ou minimizam o impacto das anteriores.

Assim, no Quadro 6.9 apresenta-se um resumo do balanço das emissões de GEE para o Projeto global, com base em todas as estimativas de emissão de GEE apresentadas anteriormente.

Quadro 6.9 | Balanço das Emissões de GEE estimadas para o Projeto global. Vermelho – emissão gerada, Verde – emissão compensada

Origem	Emissão gerada/ Evitada (tCO ₂ eq)
Fase de construção	
Perda de biomassa	1 026,2
Consumo de combustíveis fósseis	675,3
Consumo de energia elétrica	208,4
Produção de materiais	11,81
Plantação de pomares	-12,0
Plantações no âmbito do PGF	-34,7
PIP Barragem	-6,03
PIP Áreas com Ocupação Temporária	-51,0
Sub-total	1 817,98
Fase de exploração	
Consumo de energia elétrica	16,71
Consumo de combustíveis fósseis	18,64
Alteração do modelo de ocupação	18,55
Compensação de quercíneas	-1,8
Compensação desflorestação	-5,8
Sub-total	46,3
BALANÇO	1 864,28



Verifica-se que o Projeto global apresenta um balanço com impacte negativo, quantificado numa emissão final de GEE de **1 855,32 tCO₂eq/ano**, considerando a fase de construção e exploração. Observa-se ainda que a fase com maior impacte é a construção, em que se registam atividades com emissões acentuadas de GEE para a atmosfera, sendo a ação que mais contribui a perda de biomassa e o consumo de combustíveis fósseis por parte da utilização de veículos e maquinaria pesada. De referir também que a fase de exploração, embora também origine emissões de GEE, estas são compensadas pelo aumento do sumidouro de carbono devido à plantação dos pomares de tangerina na área agrícola, pelos sobreiros plantados na rede terciária de caminhos e integração paisagística das áreas intervencionadas, e ações de compensação.

Comparada esta emissão com as emissões de CO₂ apuradas para o concelho de Silves em 2019 de 48 227 kton (*vide* Capítulo 4.3.5), verifica-se que esta representa apenas cerca de 0,0038% do total de emissões de CO₂ apuradas no concelho. Contudo, tendo-se constatado, no capítulo da qualidade do ar, que as emissões de CO₂ são as que mais contribuem para a diminuição da qualidade do ar no concelho de Silves, considera-se que o seu impacte será negativo, com magnitude reduzida, indireto, temporário e irreversível. Em resultado considera-se pouco significativo, sem impacte no clima local e nacional.

6.3.4. Síntese

A análise centrou-se na vulnerabilidade do projeto — uma barragem com usos agrícolas e florestais associados — face aos principais fatores climáticos relevantes para a região do Algarve: disponibilidade hídrica, cheias e inundações, secas, temperaturas extremas e incêndios florestais. A sensibilidade do projeto varia consoante o evento climático: é alta para incêndios florestais, e moderada para cheias, secas e temperaturas elevadas. A exposição futura, avaliada com base em projeções climáticas, registos históricos e mapas de suscetibilidade, é classificada como moderada para todos os eventos, refletindo tendências regionais de diminuição da precipitação, aumento de temperaturas e agravamento do risco de incêndio.

Da combinação entre sensibilidade e exposição resulta uma vulnerabilidade global moderada do projeto a todos os eventos climáticos analisados. Embora existam riscos relevantes — como a erosão de taludes, a redução da capacidade de vazão do descarregador de cheias, a pressão sobre a disponibilidade hídrica e o aumento da probabilidade de incêndios — o projeto integra medidas de adaptação que mitigam parte destes efeitos, incluindo reforço de vegetação autóctone, criação de pontos de água e gestão florestal preventiva.

No que respeita ao impacte climático do projeto, a fase de construção é a que mais contribui para as emissões de gases com efeito de estufa (GEE), sobretudo devido à perda de biomassa, ao consumo de combustíveis fósseis por maquinaria pesada e ao consumo de energia elétrica. A produção de materiais (betão e aço) tem um contributo residual. Em fase de exploração, as emissões resultam do consumo energético, tráfego associado à manutenção e emissões de CH₄ e N₂O provenientes da albufeira e da atividade agrícola. No entanto, estas emissões são parcialmente compensadas pela criação de sumidouros de carbono através de plantações agrícolas, florestais e ações de integração paisagística.

O balanço final indica um impacte climático negativo, com emissões líquidas estimadas em cerca de 1 855 tCO₂eq/ano, dominadas pela fase de construção. Apesar disso, quando comparado com

as emissões totais do concelho de Silves, o contributo do projeto é muito reduzido (aprox. 0,0038%). Assim, o impacto é considerado negativo, mas pouco significativo, com magnitude reduzida e sem efeitos relevantes no clima local ou regional.

Observa-se também que o empreendimento terá um peso pouco significativo no que concerne à emissão total de GEE do concelho de Silves. Se compararmos os dois valores (as emissões diretas e indiretas do Projeto e apenas as emissões diretas no concelho de Silves), as primeiras cobrem, mesmo assim, apenas uma percentagem residual do total do concelho. Ainda assim, refira-se que durante todas as fases o controlo das emissões gasosas é uma obrigação legal, pelo que devem existir sistemas que permitam o cumprimento da legislação nacional, em termos de concentração dos poluentes emitidos.

6.4. GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA

6.4.1. Metodologia

No Projeto de construção da Barragem da Pontinha as intervenções preconizadas com interferência no descritor Geologia e Hidrogeologia relacionam-se maioritariamente com as escavações para a construção da barragem, as injeções de caldas de cimento ao longo do eixo da barragem, as escavações em cinco áreas de empréstimo e o enchimento da albufeira. As intervenções relacionadas a linha elétrica da Barragem, ou com os projetos complementares são negligenciáveis.

A barragem terá uma altura máxima de 26 metros acima da fundação, inundando uma área de 69 675 m² à cota do NPA, ou seja, à cota 44,50 m. O volume total acumulado será da ordem dos 0,5 hm³.

O tipo de barragem (aterro zonado com núcleo central impermeabilizante) necessita para a sua construção dois tipos de materiais: Solos de granulometria fina e de reduzida permeabilidade para o núcleo e solos de granulometria mais grosseira para os maciços estabilizadores. A inexistência, dentro da área a inundar pela futura albufeira, de solos finos adequados para a construção do núcleo da barragem, implica a sua procura em manchas de empréstimo fora da área a inundar.

Na área de implantação do Projeto da Barragem afloram predominantemente turbiditos (xistos e grauvaques) da Formação de Brejeira, rochas comuns na região e não portadoras de recursos geológicos metálicos de elevado interesse económico. De igual modo, também não são identificadas ocorrências de património geológico na área de Projeto ou na sua envolvente próxima.

A área de regolho da albufeira é atravessada por uma falha provável de direção ENE-WSW. A dois quilómetros de distância encontra-se cartografado um lineamento geológico que poderá corresponder a falha ativa.

Na área de implantação do Projeto a aptidão aquífera é reduzida, o ambiente geológico apresenta elevada heterogeneidade e a taxa média de recarga cifra-se nos 5%.

Para as diferentes fases (construção, exploração e desativação) da barragem serão identificados e avaliados os respetivos impactos quantificados ou classificados com recurso à aplicação da grelha apresentada no Quadro 6.1.

Alguns aspetos considerados relevantes relativamente às manchas de empréstimo

Pese embora a informação se encontre detalhada em capítulo dedicado do Projeto de Execução, os volumes de materiais a retirar das manchas de empréstimo foram calculados com a delimitação



das áreas de interesse à superfície e com espessuras estimadas resultantes dos trabalhos de prospeção, tal como apresentado nos dois quadros seguintes (extraídos do Capítulo 4 do Volume I – Memória, do Projeto de Execução da Barragem).

Quadro 6.10 | Volumes de materiais a retirar das manchas de empréstimo

Mancha	Local	Características			Materiais			
		Área (m ²)	Espessura estimada (m)	Volume estimado (m ³)	Litologias	%finos	IP	Clasif. Unificada
A	A1	Jusante da barragem	2 680	2,5	Aluvio-coluviões	30-50	7-12	SC/CL/GC/S C-SM
	A2		5 891	1,5				
C	C1	Montante da albufeira (margem direita)	3 342	4,2	Coluviões e solos residuais do maciço xistento	34-60	8-13	CL/SC/GC
	C2		1 465	2,5				
	C3 sup.		5 979	0,8				
	C4		3 394	1,0				
TOTAL		22 751		41 413				

Quadro 6.11 | Volumes de materiais para os maciços a retirar das manchas de empréstimo

MATERIAIS PARA OS MACIÇOS								
Mancha	Local	Características			Materiais			
		Área (m ²)	Espessura estimada (m)	Volume estimado (m ³)	Litologias	%finos	IP	Clasif. Unificada
A3	Inferior e /ou contigua às manchas A1 e A2	15 769	1,5	23 654	Solos residuais e maciço rochoso xistento (W3 a W4-5)	11-12	9-10	GC/CP-GC
B	Albufeira (margens esquerda e direita)	25 587	1,5	38 381	Coluviões e solos residuais do maciço xistento	37-48	9-13	SC/GC
C3 inf.	Montante da albufeira (margem direita)	5 979	1,5	8 969	Solos residuais e maciço rochoso xistento	---	---	---
D	Taludes superior e contiguo à mancha C	28 759	1	28 759	Coluviões e solos residuais do maciço xistento	---	---	---
E	Talude inferior à mancha C e margem esquerda	18 981	1,5	28 472		---	---	---
TOTAL		95 075		128 233				

O material para o núcleo será proveniente das manchas de empréstimo localizadas fora da albufeira, uma a montante (mancha C) e outra a jusante (mancha A). No Quadro 6.5 do Projeto de Execução da Barragem da Pontinha efetua-se a caracterização granulométrica e de plasticidade dos materiais do núcleo, resistência, deformabilidade e permeabilidade. A localização, extensão, profundidade e características granulométricas destes solos encontram-se detalhados no Capítulo 4 do Volume I – Memória, do Projeto de Execução da Barragem.

Pedreiras e areeiros na região envolvente

A identificação das pedreiras e areiros na região envolvente da Barragem da Pontinha teve por base a informação constante da base de dados georreferenciada da Direção-Geral de Energia e Geologia

(DGEG) (<https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/geologia/depositos-minerais/minas/>)⁷. O Quadro 6.12 identifica as pedreiras/ arreios existentes e a localização é apresentada na Figura 6.5.

Os volumes podem ser consultados no Projeto de Execução da Barragem da Pontinha, Volume VI (Mapa de Medições Detalhadas) e/ou no Capítulo 3.3 (Descrição Geral do Projeto), em particular no subcapítulo 3.3.7 (Terraplanagens e Volumes de construção) do EIA.

Quadro 6.12 | Identificação das pedreiras e areeiros existentes na região de implantação do projeto

Denominação	Titular	Situação Atual	Rocha	Tipo Produção	Dist. (km)	Coordenadas	
						X (-)	Y (-)
LABOREIRO N 3	SECIL AGREGADOS, SA	Pedreira	Calcário	Industrial	13	-43898,915	-277215,371
Lugar da Nave	DFG MONCHIQUE, LDA	Pedreira	Sienito nefelínico/ Granito	Ornamental	10	-38220,014	-263177,576
Quinta do Escarpão	Tecnovia	Pedreira	Calcário	Industrial	25	-7723,125	-280562,052
Britadeita	SECIL AGREGADOS, SA	Pedreira	Calcário	Industrial	35	1567,488	-279549,895
Cova da Areia	Europontal – Materiais de Construção, Lda	Pedreira	Areia	Industrial	9	-27225,416	-278922,528

⁶ Consultado em Junho de 2025.

⁷ Consultado em Junho de 2025.



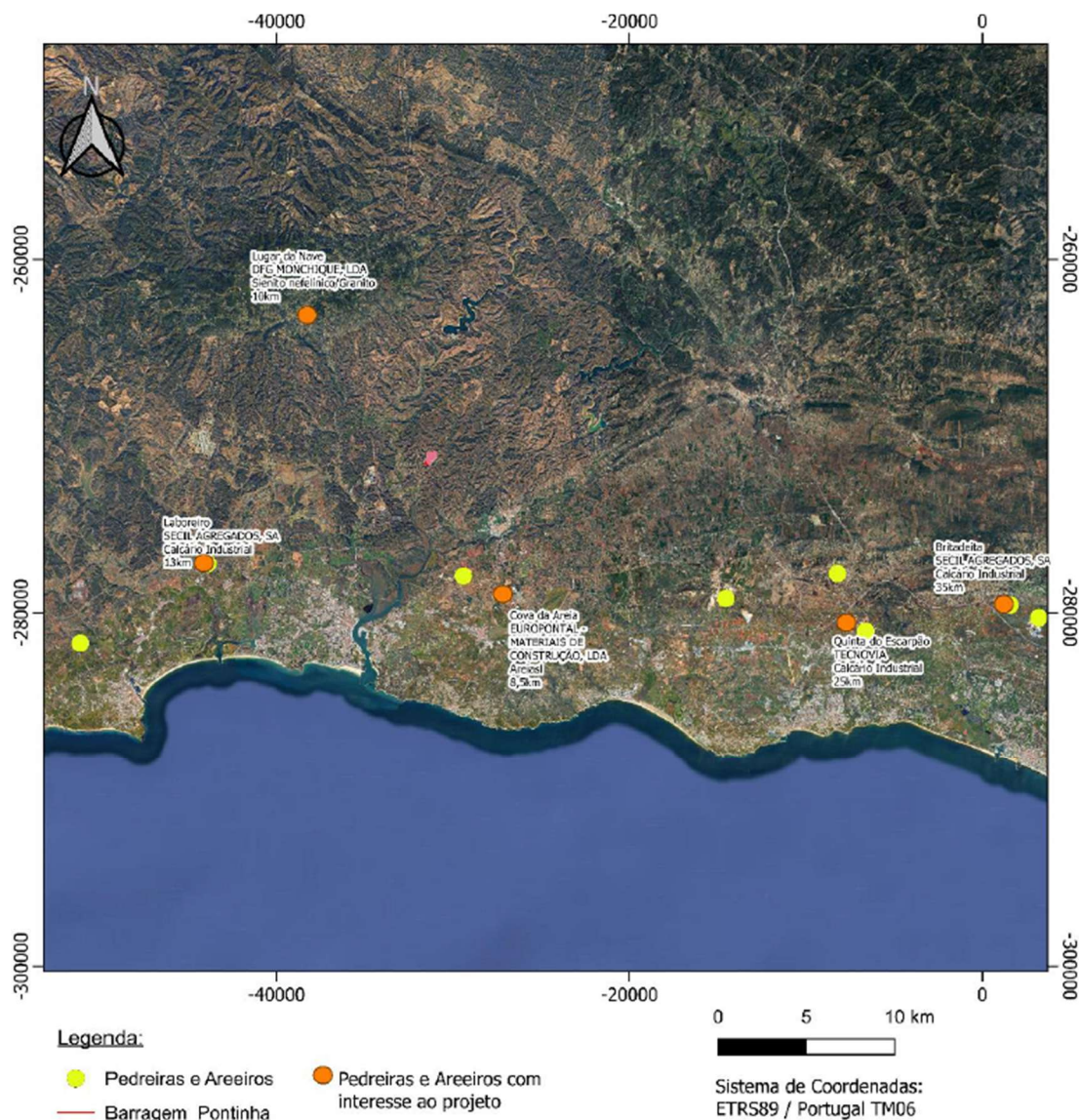


Figura 6.5 | Localização das pedreiras e areeiros existentes na região de implantação do projeto

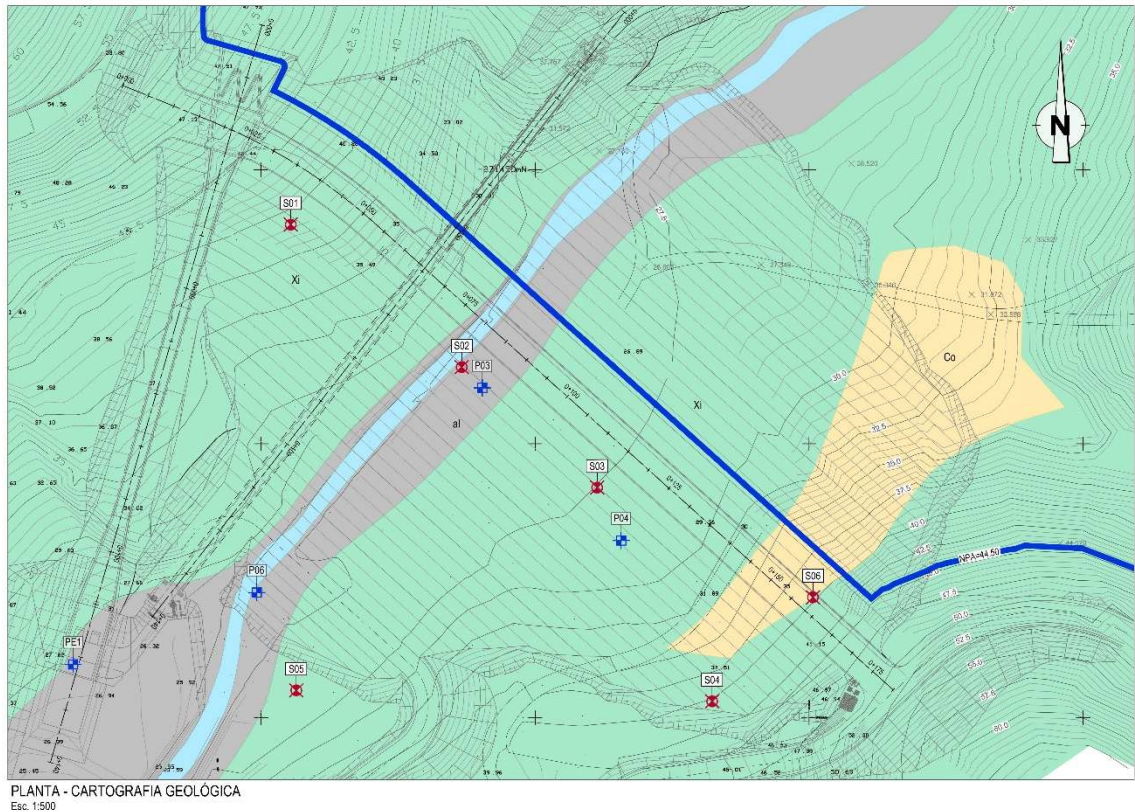
Em termos de viabilidade, de acordo com informação disponibilizada no site da DGEG, destaca-se que:

- A pedreira “Laboreiro nº1” encontra-se com autorização provisória;
- A pedreira “Cova da Areia” encontra-se devidamente licenciada;
- A pedreira “Quinta do Escarpão” encontra-se devidamente licenciada;
- A pedreira “Britadeira” encontra-se devidamente licenciada.

Encontrando-se as pedreiras/areeiros em laboração, nada sugere obstar à sua utilização (através de fornecimento de material geológico) neste projeto.

Detalhe geológico na zona da barragem

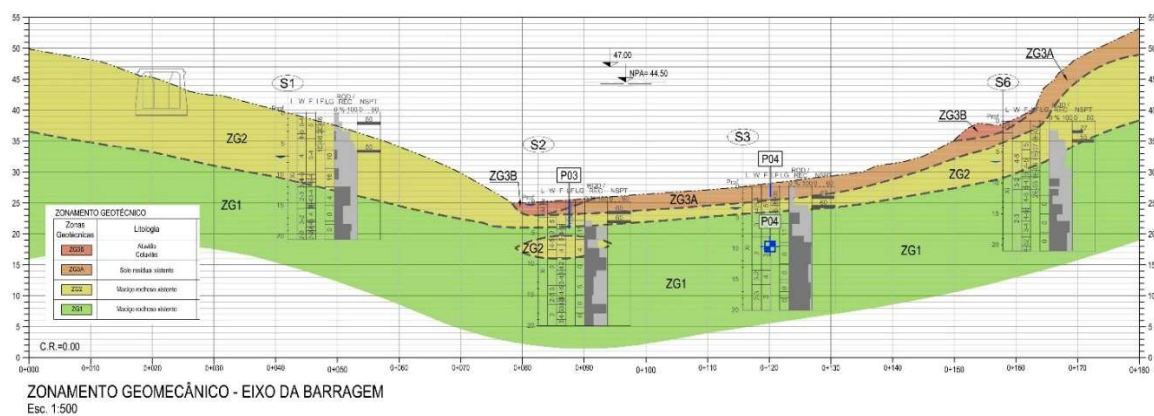
Na área onde se pretende construir a barragem as espessuras de solos residuais foram determinadas com recurso a poços de reconhecimento (P00) e sondagens mecânicas (S0) com a distribuição espacial constante na figura seguinte. Nesta mesma figura representa-se cartograficamente o tipo de solos/rochas aflorantes.



Fonte: Extraído do Desenho 3 do Volume II – Desenhos do Projeto de Execução da Barragem da Pontinha

Figura 6.6 | Localização dos poços de reconhecimento e sondagens mecânicas, com representação do tipo de solos/ rochas aflorantes

A espessura de solos residuais é variável conforme atesta a figura seguinte.



Fonte: Extraído do Desenho 3 do Volume II – Desenhos do Projeto de Execução da Barragem da Pontinha



Figura 6.7 | Localização dos poços de reconhecimento e sondagens mecânicas, com representação do tipo de solos/ rochas aflorantes

As duas figuras acima apresentadas correspondem a excertos do Desenho nº 03 do Projeto de Execução, intitulado “Barragem – Cartografia geológica modelo geomecânico e hidráulico. Planta e perfis”, elaborado pela empresa AQUALOGUS.

6.4.2. Fase de Construção

No que respeita à geologia/geomorfologia, os principais impactes passíveis de ocorrerem durante a fase de construção relacionam-se com:

- As escavações para o encastramento do núcleo da barragem e dos maciços estabilizadores, com profundidades a variar entre 0,5 m no encontro direito e 4,0 m no fundo do vale. Atendendo à tipologia de materiais geológicos envolvidos assim como às modestas profundidades envolvidas, o impacte das escavações é classificado como: negativo, direto, permanente, imediato, magnitude reduzida, irreversível, certo, local, de valor ambiental reduzido e minimizável. Em suma, classifica-se este impacte como significativo;
- As escavações associadas às cinco manchas de empréstimo terão uma profundidade máxima de 4,20 m e 11,8 hectares de área. Atendendo às áreas e reduzidas profundidades o impacte das escavações na morfologia é classificado como: negativo, direto, permanente, imediato, magnitude reduzida, irreversível, certo, local, de valor ambiental reduzido e minimizável. Em suma, classifica-se este impacte como pouco significativo;
- A recuperação paisagística das áreas escavadas com colocação de solo e revegetação constituem ações positivas com vista à minimização de fenómenos erosivos e de instabilidade de vertentes. Estas ações constituem impacte: positivo, direto, permanente, imediato, magnitude reduzida, reversível, certo, local e de valor ambiental reduzido. Em suma, classifica-se este impacte como significativo;
- O destino final dos materiais geológicos sobranes das escavações para o encastramento do núcleo da barragem. Tendo em conta que estes materiais serão utilizados no preenchimento parcial das cicatrizes criadas nas manchas de empréstimo, este impacte é classificado como: negativo, direto, permanente, imediato, magnitude reduzida, irreversível, certo, local ou regional (dependendo da localização do local ou dos locais de deposição definitiva destes materiais), de valor ambiental reduzido (desde que o destino final seja um local devidamente licenciado para o efeito) e minimizável. Em suma, classifica-se este impacte como pouco significativo.

Em termos hidrogeológicos (aspetos quantitativos e de qualidade das águas subterrâneas) os principais impactes passíveis de ocorrerem, durante a fase de construção relacionam-se com:

- Derrame acidental de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis utilizados nas máquinas e veículos, afetos às obras. O impacte ao nível da qualidade das águas subterrâneas, sendo incerto, a acontecer poderá ser negativo e significativo, se não forem tomadas medidas imediatas para o confinamento destes derrames. Salienta-se, contudo, que o armazenamento deste tipo de substâncias e o seu manuseamento será realizado em local devidamente impermeabilizado, coberto e provido de bacias de retenção;

- Derrame acidental ou incorreto encaminhamento dos efluentes domésticos provenientes do estaleiro. Este impacto, sendo pouco provável, no caso de ocorrência será: negativo, magnitude reduzida a moderada (dependendo do tempo de resposta após identificação da ocorrência), efeito direto, temporário, de curto prazo, reversível e de âmbito local. Em suma, classifica-se este impacto como pouco significativo.

A origem da água é a albufeira da ensecadeira que tem dupla finalidade de desviar o caudal do ribeiro e armazenar água para uso nos aterros e afins. Desconhecendo-se os quantitativos (volumes) estimados de água necessários para a fase de construção resulta impossível a avaliação do tipo de impacto.

6.4.3. Fase de Exploração

6.4.3.1 Barragem

No que respeita à geologia/geomorfolgia os principais impactes passíveis de ocorrerem durante a fase de exploração relacionam-se com:

- A criação de uma albufeira com um volume máximo armazenado de 0,5 hm³ e a eventual instabilização de vertentes associadas aos ciclos de enchimento e esvaziamento da albufeira. Presentemente (ainda sem a albufeira) não se identificam indícios de instabilidades significativas (quer associadas a solos quer associadas ao maciço rochoso) ainda que os taludes das encostas sejam íngremes. Este impacto é classificado como: negativo, direto, permanente, de médio prazo, magnitude reduzida, irreversível, pouco provável, local, de valor ambiental reduzido e minimizável. Em suma, classifica-se este impacto como pouco significativo.

Em termos hidrogeológicos, durante a fase de exploração, os impactes expectáveis relacionam-se com:

- Interferência da albufeira com captações de água subterrânea para abastecimento público, engarrafamento de água mineral natural e/ou estabelecimentos termais. No entanto, atendendo a que a captação de água subterrânea para abastecimento público mais próxima da área de Projeto se situa a 9 km para NW e atendendo ainda ao facto de as captações das Caldas de Monchique se situarem a distância idêntica, não se perspetivam quaisquer impactes relacionados com a construção da barragem e/ou com o desenvolvimento da componente agrícola do projeto;
- Interferência com captações privadas de água subterrânea. Os possíveis impactes têm probabilidade muito reduzida de ocorrência e poderão ser de natureza positiva ou negativa. Os de natureza positiva relacionam-se com o volume de água armazenado na albufeira com potencial hidráulico para recarga de fraturas e/ou falhas abertas no maciço e os impactes de natureza negativa poder-se-ão fazer sentir no poço referenciado como “Subt2” (ver capítulo 6.3), pela interrupção hidráulica da eventual circulação de água subterrânea em material aluvionar associado ao ribeiro da Pontinha;

De salientar que o sistema de adução, acessos e restabelecimentos e linha elétrica, atendendo às modestas profundidades das escavações, aos reduzidos movimentos de terras e à ausência quer de património geológico quer de recursos geológicos de elevado valor económico, geram impactes negligenciáveis na geologia e hidrogeologia.



6.4.3.2 Projetos complementares

Relativamente ao Projeto Agrícola e rega associada identifica-se o seguinte impacte:

- Contaminação das águas subterrâneas por excesso de adubação e/ou aplicação de produtos fitofármacos nos pomares de tangerinas. Atendendo, quer ao muito reduzido potencial hidrogeológico da área, quer à filosofia ambientalmente sustentável do projeto, não é expectável que este impacte tenha expressão. Ainda assim, considera-se o impacte como: negativo, direto, temporário, de médio prazo, magnitude reduzida, reversível, pouco provável, local, de valor ambiental reduzido e minimizável. Em suma, classifica-se este impacte como pouco significativo.

No que respeita ao projeto de intervenção na paisagem consideram-se ser negligenciáveis os impactes quer na geologia quer na hidrogeologia.

Os reservatórios, instalados à superfície não implicam escavações. Adicionalmente a impermeabilização não acarreta impactes para as águas subterrâneas uma vez que nos encontramos num ambiente geológico praticamente impermeável. Classifica-se assim os impactes associados aos reservatórios como negligenciáveis.

6.4.4. Fase de Desativação

Os impactes expectáveis na fase de desativação serão da mesma natureza aos impactes identificados para a fase de construção.

6.4.5. Síntese

Os principais impactes no ambiente geológico/geomorfológico encontram-se associados à fase de construção, nomeadamente às escavações necessárias para as fundações do corpo da barragem, escavações nas manchas de empréstimo e ao destino final de eventuais terras sobrantas.

Estes impactes são, de acordo com a escala de classificação adotada, de significância moderada. Contudo, destacam-se as magnitudes reduzidas dos impactes, consequência de áreas e volumes relativamente modestos. Acresce o facto de as litologias presentes estarem largamente representadas na região, as alterações na morfologia serem pontuais e de volumes reduzidos e não existirem ocorrências classificadas como património geológico.

Deste modo, para a fase de construção classificam-se os impactes no descritor Geologia como negativos, de reduzida magnitude e significativos, em conformidade com o sistema de classificação apresentado no anterior capítulo 6.1. Na fase de exploração o impacte mais relevante, ainda que classificado com pouca significância, está associado à possibilidade de instabilização de vertentes na área da albufeira.

Os principais impactes no descritor recursos hídricos subterrâneos relacionam-se com alterações nos níveis freáticos e/ou com a possível degradação da qualidade das águas subterrâneas subjacentes.

Estes impactes são, de acordo com a escala de classificação adotada, de significância reduzida.

6.5. SOLOS E CAPACIDADE DE USO DO SOLO

6.5.1. Metodologia

Para a avaliação de impactos sobre o Solo e sobre a sua Capacidade de Uso tiveram-se em consideração as características pedológicas identificadas no capítulo 4.5. Nesse capítulo a análise abordou a totalidade da área da propriedade do Sítio Encantado. Já o presente capítulo de análise centra-se na afetação dos Solos e capacidade de uso na área de implantação do Projeto global. Desde já se destaca que a área de implantação do Projeto se caracteriza pelo facto de possuir solos incipientes e com reduzida capacidade de uso.

Os impactos ambientais decorrentes da implementação do projeto da barragem e projetos complementares serão necessariamente diferentes, no que diz respeito à sua natureza, intensidade e temporalidade nas fases de construção, exploração e desativação.

No curto prazo, os principais impactos resultam dos trabalhos de construção das infraestruturas, do tráfego de veículos e do trabalho das máquinas, e relacionam-se, sobretudo, com a remoção dos solos e o aumento do risco de erosão e de compactação dos solos, e ainda com a possível ocorrência de derrames acidentais com a possibilidade de gerar contaminação nos solos.

A médio / longo prazo, os principais impactos resultam da ocupação permanente do solo pelos elementos que compõe o projeto e ainda da submersão dos solos na área inundável da futura albufeira.

6.5.2. Fase de Construção

6.5.2.1 Barragem

Na fase de construção as atividades que, potencialmente, originam impacto ambiental sobre os Solos e Capacidade de uso correspondem a:

- Ações de desmatamento, limpeza e decapagem de solos nas áreas afetadas à implantação das diferentes infraestruturas que compõem o projeto;
- Ocupação temporária do solo com a vala da linha elétrica, o estaleiro e outras áreas com ocupação temporária;
- Compactação do terreno decorrente da movimentação e operação de máquinas e veículos afetados à obra, nas zonas de implantação do projeto e zonas adjacentes e nas zonas de apoio à obra. E eventual contaminação dos solos por eventuais descargas não controladas de contaminantes;
- Movimentações de terras para a implantação das infraestruturas inerentes ao projeto e projetos associados e nas manchas de empréstimo definidas para o efeito;
- Ocupação pelas estruturas definitivas da barragem;
- Área a inundar pela albufeira.

As ações acima referidas poderão ter como principal consequência nos solos, o aumento dos processos erosivos associados sobretudo às alterações dos padrões de drenagem, e traduzir-se na perda integral ou gradual de solos e numa diminuição da sua qualidade.



A erosão hídrica do solo tenderá a ser mais significativa nas zonas de maior risco, em princípio as que apresentam declives mais acentuados, e manifestar-se através do arrastamento de material sólido e a sua acumulação nas zonas de depressão mais próximas ou junto à linha de água. Assim, e pelo facto de com o projeto estarem previstas atividades construtivas na linha de água, a interseção para a construção da barragem, estima-se que neste local o fenómeno de erosão seja mais significativo. No Quadro 6.13 quantificam-se as tipologias de solo que serão afetadas pela implantação do projeto global e no Quadro 6.14 são apresentadas quantificações relativas à capacidade dos solos afetados. A barragem, manchas de empréstimo e albufeira inserem-se exclusivamente na unidade pedológica Solos Incipientes - Litossolos dos Climas de Regime Xérico, de xistos ou grauvaques, e capacidade de uso do solo Ee.

À exploração de manchas de empréstimo localizadas quer na área da futura barragem quer noutros locais onde serão afetados horizontes pedológicos para além da camada superficial do solo corresponderão impactes negativos diretos e permanentes. No entanto, tendo em conta a reduzida aptidão dos solos a afetar, considera-se que o impacte é pouco significativo.

Como consequência destas ações, verifica-se uma perda integral ou gradual de solos e uma diminuição da qualidade destes quando compactados, contaminados ou afetados pela alteração dos padrões de drenagem hídrica e eólica, com o consequente aumento da erosão.

À exceção das áreas efetivamente ocupadas pelas infraestruturas do projeto que originam uma afetação permanente do solo, os impactes identificados nas áreas de implementação das infraestruturas de apoio à obra serão minimizáveis através da adoção das boas práticas de conservação do solo, nomeadamente as boas regras de decapagem da terra vegetal e a sua separação em pargas e as orientações para recuperação biofísica das áreas afetadas pela obra.

Face ao carácter temporário destas ações considera-se que estes impactes serão pouco significativos, certos e localizados, com carácter temporário na área do estaleiro, caminhos provisórios e outros locais com ocupação temporária. E carácter permanente na barragem e albufeira.

A poluição e contaminação dos solos, particularmente nas áreas de apoio à obra (estaleiro e movimento de veículos) constituem outro impacte a considerar. Entre as situações que podem causar danos na qualidade dos solos destaca-se o eventual derrame accidental de substâncias poluentes como óleos, combustíveis, gorduras, assim como efluentes originados da atividade normal de um estaleiro de obra (lavagens de materiais, entre outros). Este impacte, é minimizável pela adoção de boas práticas em obra, e, nesse sentido, considera-se que é um impacte negativo, de magnitude reduzida, improvável, imediato, temporário e reversível, dado serem tomadas as devidas medidas e a descontaminação da área afetada, e pouco significativo.

6.5.2.2 Projetos complementares

A implementação do Projeto Agrícola e de intervenção na paisagem não será significativo ao nível de impactes nos Solos e Capacidade de Uso do solo, uma vez que a ocupação será muito pouco expressiva em termos de áreas, e limitada à camada superficial do solo. As unidades pedológicas afetadas dizem respeito a Solos Incipientes - Litossolos dos Climas de Regime Xérico, de xistos ou grauvaques e Solos Incipientes - Aluviosolos Modernos, Não Calcários, de textura mediana. E a capacidade de uso classe A e Ee. Saliente-se que a classe A diz respeito a implementação de

parcelas agrícolas. Prevê-se que este impacto seja pouco significativo, certo e localizado, com carácter temporário.

De considerar também a compactação e eventual contaminação dos solos, que podem causar danos na qualidade dos solos. Este impacto é minimizável pela adoção de boas práticas em obra, e, nesse sentido, considera-se que é um impacto negativo, de magnitude muito reduzida, improvável, imediato, temporário e reversível, dado serem tomadas as devidas medidas e a descontaminação da área afetada, e pouco significativo.

Quadro 6.13 | Área de unidades pedológicas afetada pela implantação do projeto global

Unidades Pedológicas	Área afetada	
	ha	%
A - Solos Incipientes - Aluviossolos Modernos, Não Calcários, de textura mediana	1,18	3,26
Ex- Solos Incipientes - Litossolos dos Climas de Regime Xérico, de xistos ou grauvaques	33,66	93,05
Px - Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Normais, de xistos ou grauvaques	1,34	3,69
TOTAL	36,17	100,00

Quadro 6.14 | Capacidade de uso do solo afetada pela implantação do projeto global

Classes	Área afetada	
	ha	%
A	2,52	6,97
Ee	33,65	93,03
TOTAL	36,17	100,00

6.5.3. Fase de Exploração

Na fase de exploração do Projeto decorrerão alterações hídricas e morfológicas, na sequência da nova ocupação pelo plano de água, que, devido às eventuais variações do nível da água na albufeira, poderão dar lugar a fenómenos erosivos nos taludes das margens da albufeira, bem como à instabilidade nos terrenos circundantes.

Verificar-se-á a submersão de solos incipientes que abrangem a totalidade da área da barragem e da albufeira quando no respetivo NPA.

No geral considera-se que os impactos sobre os solos decorrentes da fase de exploração do Projeto são negativos e pouco significativos, na medida em que existem áreas florestais e de solos com aptidão agrícola na envolvente que serão beneficiadas com a barragem.

6.5.4. Fase de Desativação

Na fase de desativação do Projeto, se a opção for a demolição da barragem, as ações de remoção das infraestruturas gerarão impactos similares aos identificados na fase de construção. Após estas



atividades, a capacidade de recuperação dos solos dependerá do tempo de vida de exploração do Projeto e das medidas que possam ser tomadas para recuperação dos solos.

6.5.5. Síntese

Os impactes sobre os solos resultarão da perda integral ou gradual de solos em toda a área ocupada pela barragem e respetiva albufeira, quer durante as fases de construção e de exploração do Projeto.

Durante a fase de construção, além da perda, verificar-se-á uma diminuição da qualidade destes devido aos fenómenos de compactação, de contaminação ou de afetação pela alteração dos padrões de drenagem hídrica e eólica. Com o consequente aumento da erosão acresce, ainda, como impacte negativo, mas pouco significativo a perda de solo resultante das manchas de empréstimo.

Durante a fase de exploração, haverá uma perda integral dos solos que darão lugar à albufeira e verificar-se-ão impactes negativos ao nível dos fenómenos erosivos, decorrentes das oscilações dos níveis da água armazenada.

6.6. RECURSOS HÍDRICOS DE SUPERFÍCIE

6.6.1. Análise geral e Metodologia

A metodologia proposta para a identificação e avaliação dos impactes ambientais provocados ou induzidos pela construção da barragem da Pontinha, no âmbito do descritor Recursos Hídricos de Superfície teve em atenção as orientações seguintes:

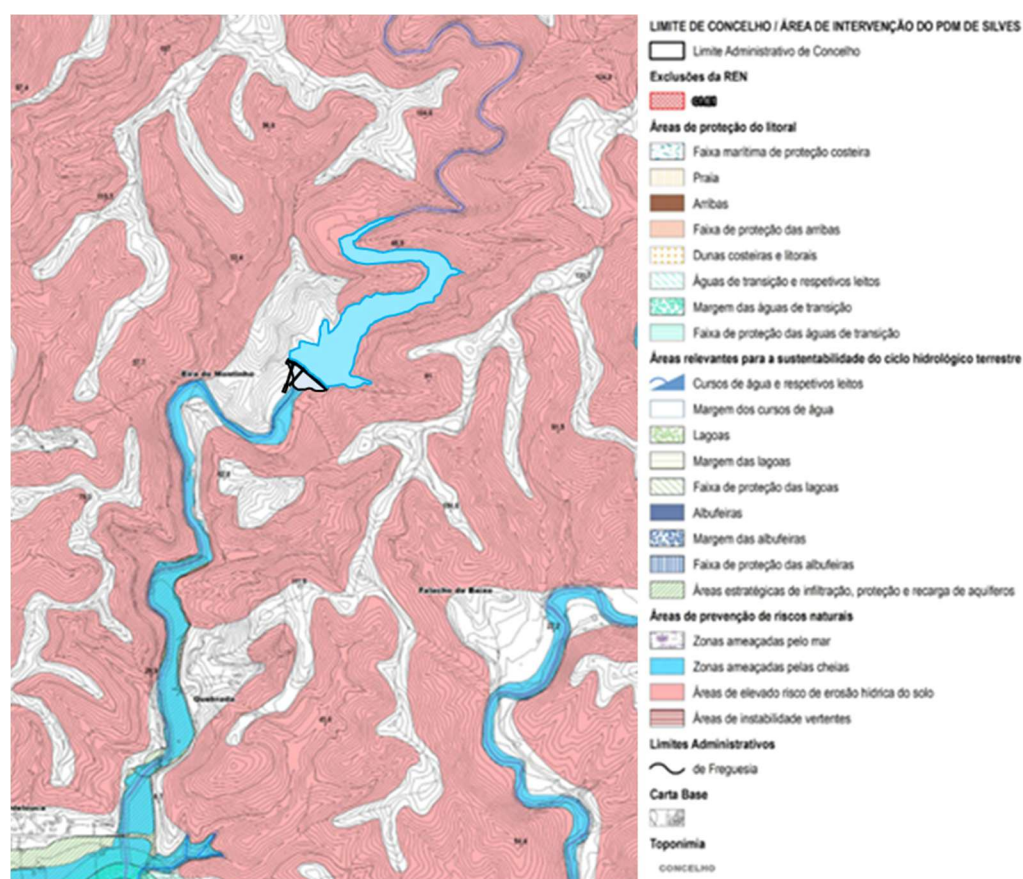
1. A identificação e a avaliação dos potenciais impactes ambientais serem efetuadas relativizadas à situação de referência prospetiva - ausência de intervenção, que corresponde à evolução da situação atual caso o Projeto não se efetive;
2. A identificação e descrição dos impactes ambientais, por um lado, e a sua valorização, por outro, serem considerados individualizadamente nas fases de construção, exploração e desativação do Projeto, numa primeira etapa;
3. A análise ponderada de eventuais impactes do Projeto, numa segunda etapa, resultante da avaliação da importância/significado dos impactes, traduzida pela avaliação ponderada do valor do impacte ambiental e compaginados com eventuais impactes cumulativos com os empreendimentos existentes na mesma área geográfica.

Em função da caracterização apresentada nos capítulos 4 e 5, são focados os parâmetros que podem ser influenciados pela presença da barragem e da albufeira e desenvolvem-se e sintetizam-se as previsões para a evolução provável dos principais fatores que caracterizam os recursos hídricos locais, particularmente: os escoamentos e caudais médios, os caudais de cheia, a erosão hídrica e sedimentologia, as variações de nível na albufeira e as utilizações da água.

Assim, a avaliação de impactes das ações/intervenções, identificadas de forma genérica no Quadro 3.13, é realizada focada nos recursos hídricos de superfície e referenciada naturalmente aos dados regionais relevantes, classificados com recurso à aplicação da grelha apresentada no Quadro 6.1.

O âmbito dos impactos sobre os recursos hídricos derivados das ações associadas à construção da barragem e à exploração das manchas de empréstimo abrange os elementos naturais que dependem, quer direta e indiretamente da função hídrica do ribeiro da Pontinha nestas localizações, ou seja, dos caudais e da galeria ripícola, quer das áreas utilizadas para a implantação da barragem e das manchas de empréstimo. Portanto, são de duas naturezas.

Por um lado, são os resultantes das ações mecânicas diretas nestes espaços, designadamente a remoção do coberto e da terra vegetais, das escavações de preparação das fundações e da obtenção de terras para aterro, o transporte e deposição definitiva ou temporária dos materiais e a compactação dos aterros, e, por outro, as que indiretamente poderão afetar os espaços envolventes pela emissão de poeiras ou o arrastamento de terras por erosão hídrica nos períodos chuvosos, entre outras. Em relação a este último aspeto, da figura seguinte extrai-se a conclusão de que parte significativa do espaço a ocupar pela barragem e respetiva albufeira se sobrepõe a áreas delimitadas na REN com elevado risco de erosão hídrica.



Fonte: adaptado de PDM Silves

Figura 6.8 | Sobreposição da barragem à Reserva Ecológica Nacional

O risco de erosão hídrica do solo, que foi delimitado na REN de Silves, resulta de cálculo generalizado e teórico, pois que não se dispõe de dados de monitorização deste fator em termos regionais e muito menos na bacia hidrográfica do ribeiro da Pontinha.

A mobilização do solo em socacos nos trabalhos de reflorestação na bacia hidrográfica do ribeiro da Pontinha dotaram-no com uma morfologia que não corresponde ao seu estado natural em que aquele risco terá sido calculado. Os trabalhos de reconhecimento de campo não revelaram indícios

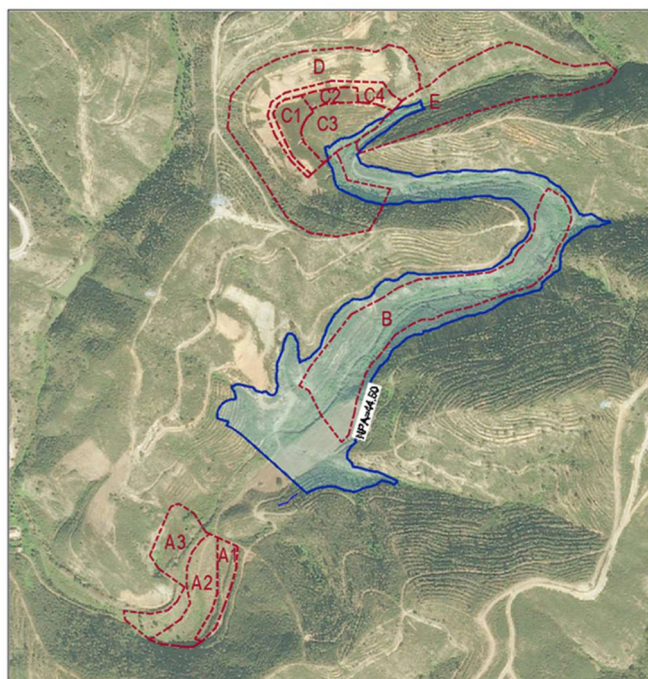


de risco elevado, tanto mais que o leito e margens do ribeiro não evidenciam deposição de materiais que corroborem a atribuição de risco elevado por ação hídrica sobre o solo.

A interação entre a exploração/lavra das manchas de empréstimos para a construção da barragem e as áreas da REN são aferidas na abordagem seguinte de modo a avaliar em que medida esta atividade potencia a erosão hídrica.

O Projeto de Execução da barragem aborda esta matéria sob a forma de Especificações Técnicas e acautela a necessidade de parcimónia durante a fase de construção por via do Caderno de Encargos (Documento autónomo – Projeto de Execução da Barragem da Pontinha Volume IV- Anexos/PARTE I – MATERIAIS e PARTE II – TRABALHOS).

As manchas de empréstimo ocuparão uma área de cerca de 11,7 ha resultante da soma das áreas A, B, C, D e E, cuja localização será a que se mostra na figura seguinte. Note-se que cerca de 1/3 desta área - 4 ha, ficará submersa pela albufeira, da qual toda a área da mancha B, 2,6 ha, e pequenas partes das manchas C, D e E. A albufeira em pleno armazenamento ocupará uma área em torno dos 7 ha enquanto a barragem ocupará cerca de 1,7 ha, incluindo as áreas escavadas e aterradas para a implantação do corpo da barragem, do descarregador de cheias, da descarga de fundo e dos acessos. Estas manchas serão exploradas de acordo com as suas características, determinadas por prospeção geotécnica, cujos resultados são apresentados nos quadros 4.8 a 4.12 do capítulo 4.2.2.3 *Análise dos resultados. Manchas de empréstimo* e quadros 4.15 e 4.16 do capítulo 4.6 *Zonas de empréstimo e materiais* do Projeto de Execução da barragem. Da análise destes quadros conclui-se que a exploração destas manchas terá uma profundidade modesta, com 1,5 m na generalidade das manchas. A exceção é a mancha C1 onde a escavação poderá atingir os 4 m de profundidade.



BARRAGEM E ALBUFEIRA - LOCALIZAÇÃO DAS MANCHAS DE EMPRÉSTIMO
Esc. 1:5000

Quer a mobilização de terras no local da barragem, quer nas manchas de empréstimo, quer entre elas, introduz uma elevada perturbação no estado atual dos espaços, sobretudo pela exposição do solo aos elementos climáticos, com destaque para o vento e chuva, que podem originar a propagação de poeiras e arrastamento de sedimentos em sentidos diversos. O vento pode espalhar e depositar os finos sobre a vegetação circundante em função das suas direções, perturbando a sua função normal, que depois podem ser arrastados pelo efeito de lavagem da chuva, se esta ocorrer durante a fase de construção, o que é pouco provável pois que a obra decorrerá na primavera, verão e outono. As chuvadas intensas, características dos regimes torrenciais, como o da zona em apreço, dispõem de capacidade de arrastamento das terras soltas que não estejam confinadas, podendo originar deposições no leito do ribeiro de menor declive. Ambos os efeitos, embora temporários, tem probabilidade de ocorrência não despidiêda. Por isso, todos os procedimentos de laboração são relevantes para atenuar esses efeitos. Estes procedimentos estão apresentados no capítulo das medidas na abordagem à fase de construção.

Em relação aos valores naturais associados à linha de água nesta localização e aos espaços de exploração de manchas de empréstimos é inquestionável que todo o processo de exploração/lavra deverá ser orientado para a salvaguarda dos valores naturais e funções associadas. A identificação destes valores está explanada no capítulo 4.7 Biodiversidade. No que se refere a habitats e formações vegetais, na área de estudo a vegetação é constituída predominantemente por um mosaico de matos e matagais que não é possível destrinçar cartograficamente. Este mosaico inclui tojais (*Cisto-Ulicetum argentei*) incluíveis no habitat 4030pt5, matos de *Genista polyanthos* (*Genistetum polyanthi*) que, nos locais mais frescos e menos perturbados, inclui pequenas manchas de medronhal (*Cisto populifolii-Arbutetum unedonis*), incluível no habitat 5330pt3 e, nas encostas mais quentes e secas, os matos ocorrem em versões empobrecidas, sendo formados apenas por esteva nas situações mais extremas, como expresso na figura seguinte extraída do desenho 5A incito no Volume VIII-Anexo IV.

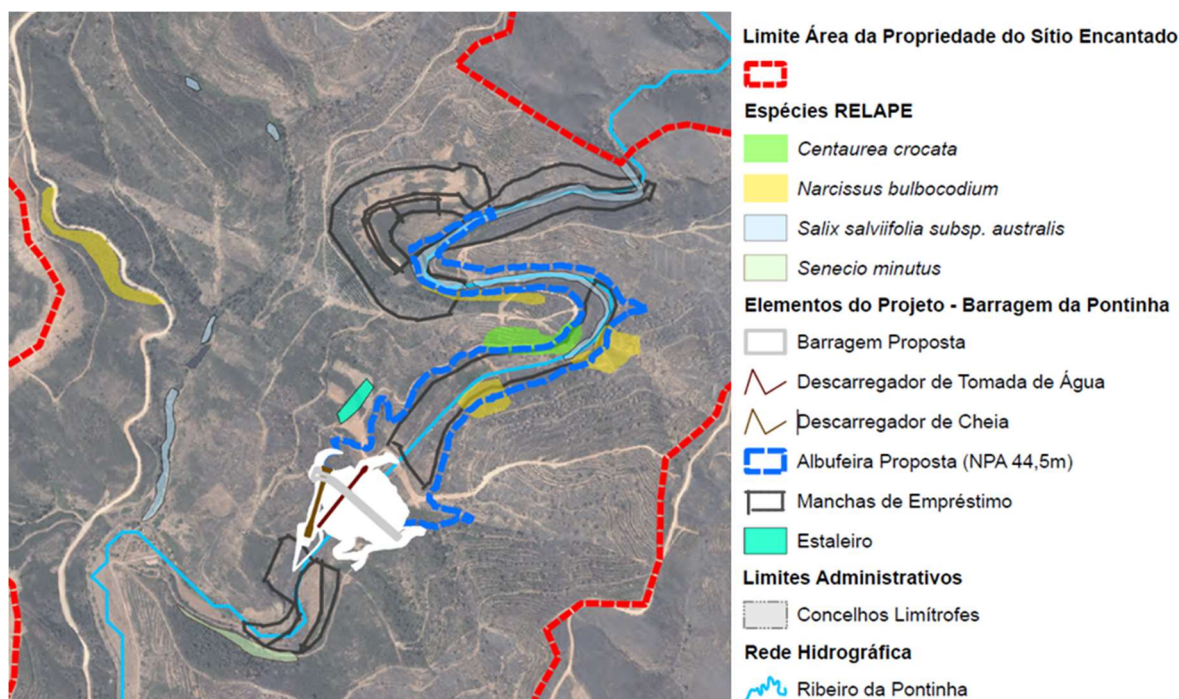




No ribeiro da Pontinha, propriamente dito, e no interior da propriedade a presença de habitats ripícolas apenas se verifica numa extensão de cerca de 770 metros no troço mais a montante. As tipologias de vegetação ripícola matagais altos de loendro (Habitat 92D0pt1) e salgueirais (Habitat 92A0pt5) que ocorrem no ribeiro da Pontinha ocorrem em estado de conservação muito variável. Inclui ainda um pequeno núcleo de amieiros, com presença de uma comunidade arbustiva com *Erica lusitanica* e *Viburnum tinus*.

Portanto, a exploração das manchas de empréstimos pode afetar os habitats 4030pt5 + 5330pt3 (Urzais, Urzais-Estevais e Tojais-Estevais Baixo Alentejano-Monchiquenses e Algarvios + Medronhais) e 92D0pt1 + 92A0pt5 (Bosques ou Matagais dominados por *Tamarix africana*, *T. mascatensis*, *T. gallica* e/ou *Nerium oleander*, associados a águas doces + Salgueirais Arbustivos de *Salix salviifolia* subsp. *australis*) se não forem exploradas com os devidos cuidados.

Nos documentos de referência há também registo de ocorrência de várias espécies RELAPE, nas quadrículas em que a área analisada se localiza, que foram confirmadas nos trabalhos de campo e que, para a matéria em análise, se mapeiam na figura seguinte extraída do desenho nº 5B do volume III-Anexo IV.



Não existem registos da presença de espécies invasoras no leito do ribeiro da Pontinha onde se implantará a barragem nem nos espaços das manchas de empréstimo, ainda que estejam identificadas noutros locais da área de estudo.

No espaço onde se cartografam a barragem e as manchas de empréstimo, num *buffer* de 100 metros em torno da albufeira a criar, a fauna de mamíferos identificados e observadas foram as espécies *Oryctolagus cuniculus* (Coelho-bravo; VU) e *Sus scrofa* (Javali; LC), sendo que as restantes espécies de ocorrência potencial tem classificação LC e o coelho-bravo estará presente em toda a área de estudo, embora com uma presença mais visível na zona agrícola.

No âmbito da fauna de mamíferos de aves foram identificadas 66 espécies na área de intervenção, sendo que 49 (74%) foram observadas no terreno, ou seja, *Circaetus gallicus* (Águia-cobreira; NT), *Hieraetus fasciatus* (Águia-de-Bonelli; VU), *Falco tinnunculus* (Peneireiro-vulgar; VU), *Tachymarptis melba* (Andorinhão-real; NT) e *Lanius meridionalis* (Picanço-real; VU). De entre as espécies atribuídas à área de intervenção 70% serão residentes, 18% serão estivais e 12% serão sobretudo invernantes. Portanto, no que a esta fauna respeita não parece que venham a existir impactes negativos de nota na sua relação com os recursos hídricos de superfície, podendo a presença de água da albufeira durante os períodos críticos de seca normal e extrema vir a beneficiar a fauna residente e estival.

Na fauna de mamíferos de répteis e anfíbios, com estatuto de quase ameaçada foi identificada a espécie *Discoglossus galganoi* (Rã-de-focinho-pontiagudo; NT) e observadas as espécies *Hyla meridionalis* (Rela-meridional; LC), *Rana perezi* (Rã-verde; LC), *Tarentola mauritanica* (Osga-comum; LC), *Psammotromus algerius* (Lagartixa-do-mato; LC). As espécies não observadas com potencial de ocorrência tem estatuto de pouco preocupante.

Avaliação de impactes é efetuada nas áreas que se localizam em zona que não será submersa pelo plano de água da albufeira, e que justificam a necessidade de armazenar água e da rede de rega. Os impactes potenciais centram-se essencialmente nos recursos hídricos de superfície interferidos pelo processo de construção.



Como expresso no Projeto de Intervenção na Paisagem, este *“...Procura integrar todas as componentes que valorizam o lugar e dar-lhe maior visibilidade, promover uma imagem identificadora e trazer visitantes, aumentando a capacidade de carga da paisagem para este afluxo e protegendo os valores naturais mais sensíveis.”*

O mesmo projeto aponta também que a intervenção *“... permite perspectivar um aumento da exposição e visibilidade do lugar ou, numa conjuntura de apetência actual e crescente por actividades ao ar livre, nomeadamente, caminhada, trekking, cicloturismo ou BTT.”...* e integra a implantação de uma rede de percursos de passeio (pedonais, “pedaláveis” ou passíveis de trânsito automóvel ligeiro), merecendo uma atenção prioritária. O estabelecimento desta rede constitui, por sua vez, uma oportunidade de direito próprio para o reconhecimento e valorização de pontos de interesse, quer em termos das componentes humanas da paisagem – várzea agrícola, albufeira, áreas sociais – quer em termos da sua componente biofísica.”

Esta motivação decorre das características intrínsecas do território do Sítio Encantado que o Projeto de Intervenção na Paisagem salienta em termos de vistas: *“Estes panoramas incluem o próprio vale da Ribeira da Pontinha, as formações de relevo interiores à propriedade, assim como elementos distantes e exteriores que a prolongam na paisagem, fora dos limites da zona de intervenção: o litoral do Sotavento algarvio, para Sul, a Ribeira de Odelouca a Nascente, com o maciço principal da Serra de Monchique em fundo, enquanto para Norte e Poente se desenvolvem, em sucessão, outras cumeadas mais próximas e de menor elevação, limitando a vista nessas direcções.”*; e de odores: *“O cheiro a essências aromáticas é omnipresente, mas igualmente mais intenso nas cumeadas e vertentes mais “secas”, dominando o aroma silvestre da esteva (Cistus ladanifer). Outras essências surgem frequentemente, como o alecrim-das paredes (Phagnalon saxatile). Dependendo dos ventos, o cheiro a mar poderá chegar, da ria ou do litoral, ao vale mais largo da ribeira da Pontinha ou às cumeadas.”*

6.6.2. Fase de Construção

A fase de construção caracteriza-se pela presença de pessoas e equipamentos que concretizam as diversas ações enunciadas no Quadro 3.13.

Na fase de construção ainda não existe a massa de água da albufeira nem alterações por ela criadas e os impactos potenciais centram-se essencialmente nos recursos hídricos de superfície interferidos pelo processo de construção, designadamente pelo processo de desmatização, de remoção do coberto vegetal nas áreas a ocupar pela barragem, pela albufeira e pelos estaleiros, e pela mobilização de camadas de terras em extensão nas manchas de empréstimo de terras e seu transporte para construção dos aterros da barragem, por um lado. Por outro, pelas ações de construção da barragem, que intercepta o fluxo da linha de água e provoca alteração do seu funcionamento hídrico, e pela abertura de acessos e construção de edificações.

Em matéria de recursos hídricos de superfície, nesta fase, apenas existirá alguma perturbação derivada do desvio provisório da linha de água para a margem direita com recurso à ensecadeira de montante que obriga a água a escoar a um nível superior ao leito da ribeira e de eventuais escoamentos para jusante de águas lamacentas em resultado da movimentação de terras em simultâneo com chuvadas intensas. O regime de caudais circulantes para jusante também poderá sofrer alterações no período seco abrangido pelo período dos trabalhos de construção da barragem

dado que parte substancial da água armazenada na albufeira da ensecadeira de montante é utilizada no humedecimento das terras antes da sua compactação e para rega das zonas onde haverá movimentação de terras e dos caminhos provisórios de circulação de máquinas de modo a reduzir ao máximo a formação e difusão de poeiras.

A remoção do coberto vegetal e de vegetação ripícola no espaço a ocupar pela albufeira antes do seu enchimento terá um impacto temporário e pouco significativo dado que esta vegetação é escassa, sendo arbustiva ou rasteira sem espécies arbóreas relevantes e a situação ocorrer poucas semanas antes do enchimento da albufeira, previsto para dois anos após o início das obras.

As manchas de remoção do coberto vegetal situam-se numa zona recôndita do vale do ribeiro da Pontinha sem ocupação humana nem atividades económicas, não se prevendo qualquer impacto nas atividades humanas nem nas funções naturais do território.

Quanto à exploração de manchas de empréstimo de terras para a construção dos aterros dos maciços do corpo da barragem, as áreas de incidência localizam-se, no essencial, no vale imediatamente a montante da barragem na zona a submergir pela albufeira (mancha B – 25 600 m²); a jusante da barragem (mancha A – 24 300 m²), e fora da futura albufeira (mancha C – 500 m a montante da barragem – 20 100 m²; mancha D – 500 600 m a montante da barragem – 28 800 m²; mancha E-500-600 m a montante da barragem - 19 000 m²).

Durante a construção da barragem haverá a formação de uma pequena massa de água a montante da pré-ensecadeira de modo a desviar o fluxo da linha de água para o desvio provisório do ribeiro que alterará os escoamentos e caudais médios. O desvio da linha de água no início das obras, após a conclusão da galeria de desvio provisório e da ensecadeira de montante, a incorporar no corpo da barragem, apenas funcionará durante o inverno e enquanto durarem as chuvas, dado o regime torrencial do ribeiro, ou seja, apenas há caudais circulantes enquanto duram as chuvadas e só algumas horas após a sua ocorrência. Esta massa de água terá, junto ao obstáculo e no posto mais baixo do leito, cerca de 5 metros de profundidade dado que o coroamento da pré-ensecadeira estará à cota 30 m e o leito à cota 25 m. Tendo em conta que o ribeiro fica seco no período estival, este armazenamento de água será utilizado para a rega das camadas de aterro no processo de compactação e dos terrenos onde possam ser geradas poeiras.

Durante a construção os caudais de cheia serão desviados para uma conduta com 1,8 m de diâmetro que assegura a descarga dos caudais correspondentes a um período de retorno de 20 anos. Note-se que, de acordo com o programa de trabalhos, o prazo de construção da ensecadeira e da barragem é de 10 meses o que englobará no máximo um único período chuvoso e qualquer episódio de caudais elevados ocorrerá nesse período.

Todos os caudais de cheia com períodos de retorno inferiores serão laminados pelo sistema de desvio provisório, gerando para jusante caudais de cheia inferiores aos naturais, do que resulta um impacto positivo de duração temporária, de reduzida magnitude e pouco significativo.

A intersecção do escoamento e caudais do ribeiro induz impacto negativo muito reduzido no funcionamento hidrológico do ribeiro da Pontinha nas secções a jusante até à confluência com a ribeira de Odelouca a cerca de 2,3 km.

Durante o processo de construção existirão áreas abundantes em que as terras estarão remexidas ou expostas à erosão hídrica, designadamente nas zonas de exploração de manchas de empréstimo de terras para aterro e nos locais de depósito temporários de materiais sem coesão. Portanto, a montante da ensecadeira os sedimentos que possam ser arrastados pelo escoamento superficial em períodos de forte precipitação serão em grande parte sedimentados na massa de água por ela



criada. Todavia, na mancha de empréstimo localizada a jusante da barragem poderão ocorrer arrastamentos de terras que geram impactes negativos por ser provável a obstrução do leito do ribeiro em zonas de menor declividade ou meandrizadas e provocarem alagamento das margens do ribeiro no troço compreendido entre a secção da barragem e a ponte da EN124, situada a cerca de 2 300 m a jusante. Este impacte negativo será incerto, de curta duração, direto e reversível.

A ação de desmatização das áreas a inundar pela albufeira dará origem à exposição dos solos numa área de cerca de 70 000 m² com o provável arrastamento de solos por erosão hídrica. Esta ação poderá alterar a hidráulica dos escoamentos para jusante das áreas desmatadas podendo existir um reduzido acréscimo de escoamento superficial e alguma erosão dos solos nus. Como esta ação só será concretizada quando a construção da barragem já estiver concluída e no período imediatamente anterior ao processo de enchimento da albufeira, este impacte negativo será muito temporário e pouco significativo, até porque os sedimentos ficarão armazenados na albufeira, iniciando a formação do volume morto.

Assim, em termos de erosão hídrica e sedimentologia é provável poderem ser originados impactes negativos, temporários, de reduzida magnitude e reversíveis, na medida em que, a haver obstruções da secção do ribeiro entre a barragem e a sua foz, elas serão removidas logo que os caudais o permitirem durante a realização das obras.

Na fase de construção os impactes devidos às variações de nível na albufeira e decorrentes das utilizações da água são nulos na medida em que a albufeira ainda não existe e as que se verificarão na albufeira da ensecadeira são negligenciáveis.

A construção da barragem, a exploração das manchas de empréstimo e a instalação da albufeira comportam ações de desmatização e limpeza superficial dos terrenos nas áreas de implantação, como já se referiu, a que se seguirão escavações, transporte de terras, espalhamento e ou deposição temporária e compactação de aterro. Nos correspondentes espaços resultará a destruição direta da flora e vegetação e poderá ser afetada a fauna destes espaços.

No âmbito dos recursos hídricos de superfície, cotejando as previsíveis interferências dos trabalhos de construção da barragem e da exploração das manchas de empréstimo com os valores naturais presentes e com a incidência em áreas da REN classificadas de elevado risco de erosão hídrica, os impactes que poderão ocorrer, em maior ou menor extensão e intensidade, se não foram tomadas medidas cautelares apropriadas, abrangem as áreas de trabalho que confinam ou se sobrepõem parcialmente com zonas de ocorrência de flora e de comunidades vegetais com estatuto de proteção. Estas áreas correspondem aos habitats 4030pt5 + 5330pt3 (Urzais, Urzais-Estevais e Tojais-Estevais Baixo Alentejano-Monchiquenses e Algarvios + Medronhais) e à presença de algumas azinheiras e sobreiros. Estes últimos são objeto de avaliação detalhada no Anexo X-Volume VI, capítulos 4.8 Uso do Solo, 4.14.3.7, 6.8 e 6.14, entre outros.

Uma área significativa de habitats ripícolas (habitats 92D0pt1 e 92A0pt5) (Bosques ou Matagais dominados por *Tamarix Africana*, *T. Mascatensis*, *T. Gallica* e/ou *Nerium Oleander*, associados a águas doces + Salgueirais arbustivos de *Salix Salviifolia* subsp. *Australis*) cartografada será submersa pela albufeira a criar ou destruída por coincidir com áreas de empréstimo. Adicionalmente, serão também afetadas áreas onde ocorrem os habitats 4030pt5 e 5330pt3.

Embora não sendo habitats raros a nível nacional, estas tipologias rareiam cada vez mais.

O foco dos impactes incide sobretudo sobre as áreas de ocorrência de *Narcissus bulbocodium*, *Centaurea crocata*, *Salix salviifolia* subsp. *australis* e *Senecio minutus* por se tratar de espécies RELAPE, pois que serão afetadas, mesmo que marginalmente esta última, pela exploração das manchas de empréstimo e pela albufeira, ainda que na sua menor parte da área, à exceção da *Salix salviifolia* subsp. *australis* que será submersa na sua maior área nesta localização. A estimativa das áreas afetadas é a que se apresenta no quadro seguinte, que não são exclusivas, ou seja, contem zonas sobrepostas.

Área afetada (m²)	Albufeira	Barragem	Áreas de empréstimo
Habitat ripícola (92D0pt1, 92A0pt5)	6 922		3 147
Matos e matagais (4030pt5, 5330pt3)	4 162	77	17 546
Núcleo de <i>Centaurea crocata</i>	829		1 572
Núcleos de <i>Narcissus bulbocodium</i>	1 967		2 384
Núcleos de <i>Salix salviifolia</i> subsp. <i>australis</i>	2 907		7 161

A construção da barragem terá um impacte decorrente essencialmente da presença e movimentação de maquinaria para transporte de materiais e compactação de terras, o que poderá afetar indiretamente a vegetação, essencialmente pela emissão de poeiras e o eventual derrame de agentes poluentes, se não forem cumpridas as prescrições das Especificações Técnicas e restantes medidas. O impacte associado à perda de habitat é negativo uma vez que corresponde a uma efetiva remoção do solo nas áreas de empréstimo e o posterior alagamento da área da albufeira.

Considerando que não serão afetadas quaisquer populações ou comunidades vegetais com valor de conservação, na construção da barragem propriamente dita, uma vez que esta afetação ocorre na fase de desmatção, prevê-se que esta ação terá um impacte negativo pouco significativo, de magnitude reduzida, de dimensão local, temporário e irreversível.

Quanto à fauna, serão sobretudo as espécies mais sensíveis e com menor mobilidade, nomeadamente os répteis, anfíbios e pequenos mamíferos, que serão mais afetados se estiverem presentes nestas áreas. Tendo em consideração a ausência populações relevantes de espécies com estatuto de ameaça, não existirá impacte relevante a considerar.

Na fase de construção a salvaguarda dos valores naturais a proteger será conseguida pela aplicação de boas práticas de construção a adotar nesta intervenção, em função dos efeitos expectáveis no sistema envolvente se não forem adotadas os procedimentos adequados.

Na fase de construção a salvaguarda dos valores naturais a proteger será conseguida pela aplicação de boas práticas de construção a adotar nesta intervenção, em função dos efeitos expectáveis no sistema envolvente.

Enquadra na fase de construção “...a existência de 70Km de caminhos dentro da propriedade, uma rede densa que praticamente não deixa espaços sem acessibilidade. Estes percursos ... encontram-se em bom estado de conservação, prevendo-se acções pontuais de beneficiação, tais como a limpeza dos percursos de drenagem ou a instalação de equipamento de apoio à caminhada recreativa, tais como corrimões, guardas de segurança, bancos ou zonas de estadia.”, sendo “...propostas soluções de pavimentação, mobiliário urbano e sinalética consistentes com a predominância dos valores naturais e rurais no local, expressos em elementos visíveis de madeira



e/ou de xisto. Nas imediações de áreas sociais, os pavimentos pedonais podem incluir elementos da paisagem cultural desta região, como a tijoleira. Os pavimentos serão adequados à carga e tipo de trânsito previsto para cada percurso.”

“Os percursos são actualmente em terra batida, na sua maioria sem importação de materiais de fora do local, uma vez que o cascalho de xisto que constitui o substrato oferece condições suficientes para a utilização como vias de acesso às áreas de produção florestal. Não se prevê, neste contexto, a execução de outro tipo de pavimentos, como regra geral.”

“As mobilizações previstas do terreno serão mínimas, executadas com vista, principalmente, à recuperação, estabilização e manutenção pontual dos percursos existentes.”

“São propostos dois tipos de pavimento, a aplicar quer em percursos, quer em zonas de estadia, consoante estejamos nas imediações das áreas sociais (existentes e previstas) ou inseridos na matriz agrícola e florestal.” “Em todos os percursos não inseridos nas áreas sociais (e exceptuando-se, ainda, a Estrada Municipal) será mantido o pavimento actual em “terra batida”.”

“Na recuperação e consolidação de caminhos existentes, não se prevê a execução de trabalhos cujo impacto na paisagem deva exceder a implantação existente. Quaisquer perturbações da paisagem adjacente que ocorram aquando dos trabalhos sobre os caminhos, incluindo os que decorram da passagem e manobra de máquinas, deposição temporária de materiais ou quaisquer outras perturbações, serão seguidas de reposição da situação anterior, com eventual plantação e/ou hidrossementeira no sentido de acelerar a recuperação do coberto vegetal autóctone.”

“Os percursos, tanto pelos caminhos existentes, como nos (poucos) novos traçados propostos, foram analisados em termos do seu declive longitudinal, com base no levantamento topográfico, permitindo discriminar algumas intervenções dependentes desse factor, tais como corrimãos, degraus ou atravessamentos de drenagem.”

As plantações de regeneração e requalificação da paisagem farão “... apelo, sempre que possível, a elementos autóctones e presentes na paisagem, garantindo uma boa inserção tanto de caminhos como de zonas de estadia, privilegiando-se a observação do lugar e da envolvente em relação à criação de novos acontecimentos. Deste modo, reforça-se a imagem do lugar na memória do visitante. A preservação desta imagem é, em si, uma componente importante da definição de uma marca identificadora de todo o projecto e potencia a sua apresentação (e comercialização) como lugar único e irrepetível, inserido na região de que faz parte e determinado pela sua geografia e história. Serão, sobretudo, realizadas hidrossementeiras de misturas herbáceo-arbustivas de base genética local, complementadas com a plantação, pontual, de árvores e arbustos.”

“A plantação de arbustos, quando ocorrer em áreas onde houve mobilização do terreno (e consequente remoção do respetivo revestimento vegetal) será complementada por hidrossementeira, com mistura de sementes constituída, de preferência por propágulos colhidos localmente. Quando não for possível esta recolha local, será seleccionada uma mistura com as mesmas espécies. A proporção de cada espécie presente na mistura de sementes preverá a respectiva taxa de germinação, procurando que o revestimento final seja próximo do observável nas áreas melhor conservadas da paisagem do Sítio Encantado. Serão realizadas hidrossementeiras, igualmente, em quaisquer taludes de escavação ou aterro resultantes de intervenções em vertente.”

Na fase de construção “O estabelecimento das manchas florestais terá um impacto positivo na estabilização das vertentes, cujo declive médio é superior a 30% e não constituem, por isso, espaços que se considerem “visitáveis”, fora da rede de caminhos.”

“Na criação de novas zonas de estar, bem como alguns percursos, será realizada a plantação de árvores com fins ornamentais, de criação de sombra e de enquadramento, ...”

“Nas imediações das zonas sociais, ... distinguindo-se, ... áreas destinadas ao pisoteio das áreas a preservar do mesmo. As áreas que suportam, ou venham a suportar pisoteio serão pavimentadas, ou terão um revestimento adequado (prado ou relvado). Distinguir-se-ão de forma muito clara das áreas não pisoteáveis, através da densificação, nestas últimas, do sub-coberto herbáceo-arbustivo. Os percursos serão claros, confortáveis e servir os movimentos previstos, desencorajando a invasão das áreas de revestimento vegetal e prevenindo o surgimento de caminhos “de pé posto”.

“Prevê-se uma rede de rega, fundamental para o estabelecimento de novas zonas plantadas, incluindo o crescimento mais rápido de vegetação arbórea em percursos ou locais de estadia onde a sombra seja essencial e, actualmente, escassa. Esta rede de rega apoiar-se-á nas infra-estruturas de regadio, aproveitando o respectivo sistema de bombagem, constituindo sectores independentes. As dotações de rega serão optimizadas e adequadas ao tipo de coberto vegetal, privilegiando-se soluções de plantação com consumos de água reduzidos....”

“Toda a tubagem principal e de sector será enterrada. A rede será sectorizada e cada sector terá ponto de abastecimento situado em depósito ou tubagem pressurizada mais próxima da área a regar,....” “....face à extensão da intervenção no território, será vantajoso colocar reservatórios de água, alimentados a partir da albufeira projectada, permitindo optimizar a rede de rega; reconheceu-se, por outro lado, a utilidade da existência deste tipo de estruturas, numa paisagem de elevado risco de incêndio florestal, podendo funcionar como pontos de tomada de água em situações de combate ao fogo. Para este fim, os depósitos a instalar cumprirão os requisitos definidos na lei para poderem ser acedidos por meios de combate, tanto rodoviários, como aéreos.”

Portanto, os trabalhos da fase de construção relativos à Intervenção na Paisagem serão:

- Consolidação/reforço da rede de acessos e percursos
- Estabelecimento de zonas de estadia e recreio
- Enquadramento das áreas sociais
- Estabelecimento de rede de rega e reservatórios de regularização de fins múltiplos
- Instalação de mobiliário, pavimentos e soluções construtivas

Portanto, da avaliação dos impactes potenciais, centrados essencialmente nos recursos hídricos de superfície interferidos pelo processo de construção conexos com o Projeto de Intervenção na Paisagem, nas áreas que se localizam em zona que não será submersa pelo plano de água da albufeira, que poderiam justificar a necessidade de armazenar água e da rede de rega, conclui-se que tais impactes não terão relevância ou pertinência, remetendo essa avaliação para a fase de exploração que em seguida de aborda.

6.6.3. Fase de Exploração

A fase de enchimento da albufeira e exploração da albufeira e da barragem caracteriza-se essencialmente pelas variações dos volumes e das áreas inundadas da albufeira. Por um lado, num primeiro período de curta duração (meses) haverá lugar à acumulação faseada e controlada do



enchimento da albufeira, que se designa por primeiro enchimento. Depois de estabilizado o armazenamento da água na albufeira, terá lugar um regime de oscilação regular e frequente do plano de água decorrente da extração de água para os diversos fins/usos para os quais foi projetada e da evaporação, no sentido descendente. Em sentido contrário decorrerá a acumulação de água proveniente das afluências mais frequentes nos períodos chuvosos. Sempre que ocorrem afluências à albufeira em quantidade superior à sua capacidade de encaixe terão lugar descargas pelo descarregador de superfície e, eventualmente, pela descarga de fundo para garantirem a segurança da barragem, evitando que seja galgada e destruída pela erosão da corrente de água. Estas descargas terão caudais inferiores aos naturais resultantes da laminação de caudais provocada pela capacidade de encaixe da albufeira.

Para a fase de exploração as componentes que são avaliadas referem-se aos escoamentos e caudais médios, aos caudais de cheia, à sedimentologia, às variações de nível na albufeira e às utilizações da água.

A albufeira a criar dará origem a um volume de água armazenado que significa um aumento muito significativo em relação à situação atual. Numa área onde os aquíferos se apresentam com reduzida produtividade, a disponibilidade de água permanente da albufeira constitui uma alteração muito significativa. O volume de água armazenado atinge periodicamente cerca de 500 000 m³. Esta disponibilidade permanente de água numa zona marcada por longos períodos secos a muito secos, com tendência a agravar-se com os efeitos previstos das alterações climáticas, constitui um impacto positivo, direto, de magnitude relativa elevada e será permanente, certo, local e irreversível.

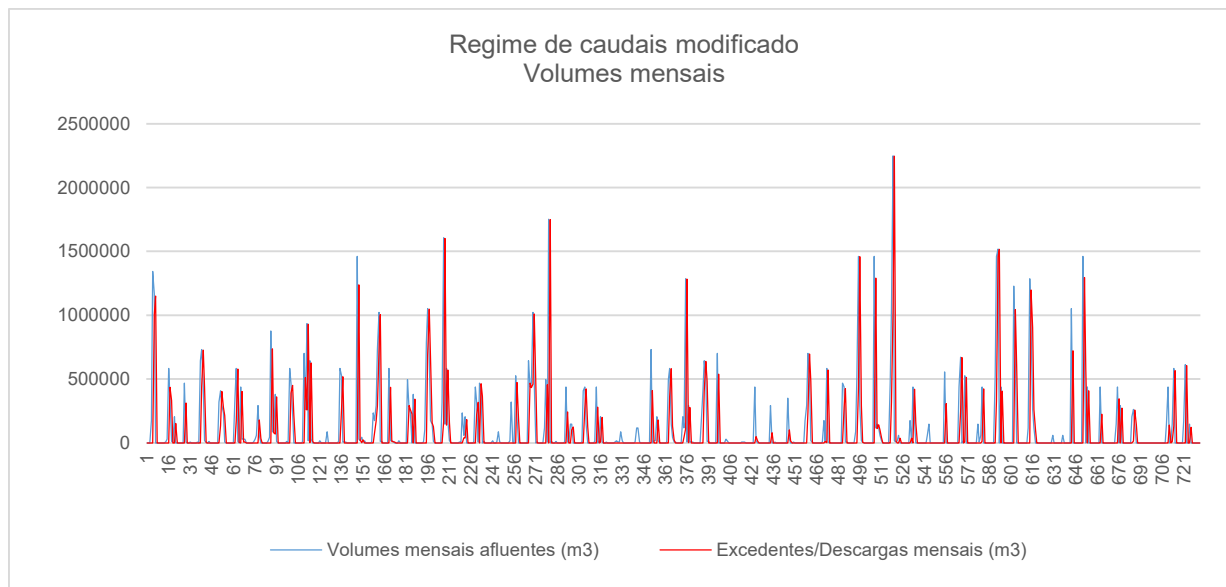
A principal função da albufeira é a regularização de caudais, armazenando as disponibilidades nos períodos húmidos e colmatando a escassez nos períodos secos e muito secos. Terá uma regularização interanual, ou seja, mesmo em anos de disponibilidades naturais nulas os volumes armazenados permitem satisfazer as utilizações hídricas previstas para as atividades humanas e económicas a empreender.

Estas utilizações implicam variações em profundidade e em área da massa de água da albufeira. Quer a profundidade da albufeira quer as áreas submersas são variáveis ao longo do tempo, refletindo-se nas superfícies das margens expostas.

Também as descargas controladas e não controladas (durante os períodos de descarregamento de caudais de cheia) para jusante gerarão um regime hidráulico diferente, decorrente da regularização de caudais introduzida pela albufeira e pelos caudais que percolarão de forma controlada pelo corpo, fundações e leito da albufeira e que afluirão a jusante da barragem com mais frequência em períodos secos, os quais antes não existiam.

Com estas especificidades ocorrerão alterações no regime de caudais a jusante da barragem. Todavia, os resultados da simulação da exploração da albufeira, apresentados no Gráfico 6.1, indicam que as descargas representam cerca de 80% das afluências e que em apenas 15% dos anos não serão descarregados caudais para jusante para além dos ambientais (anos de afluências nulas). Destas circunstâncias decorre que o impacto da alteração do regime de escoamento e caudais a jusante será negativo, mas terá uma magnitude moderada, direta e certa. Esta alteração será permanente, irreversível e pouco significativa.

Gráfico 6.1 | Regime de caudais modificado-Volumes mensais | Resultados da simulação da exploração da albufeira (61 anos, 732 meses)



A capacidade de amortecimento de caudais, transformando afluências torrenciais, características da zona, em descargas controladas e amortecidas pela albufeira, origina a sedimentação de caudais sólidos transportados em suspensão e os arrastados no leito do ribeiro. A retenção de caudais sólidos é praticamente total uma vez que as águas descarregadas pelo descarregador de cheia, quando a albufeira se encontra cheia e afluem volumes não armazenáveis por falta de capacidade, são previamente decantadas pelo efeito de anulação da velocidade do escoamento na albufeira no processo de acumulação de volume que se sucede ao período de esvaziamento parcial sazonal da albufeira pela utilização anual da água na rega e pela evaporação durante o período estival.

Portanto, no que se refere à sedimentologia a retenção dos sedimentos na albufeira evita que estes afluam ao estuário do Arade que regista problemas de assoreamento os quais reduzem a capacidade de vazão deste e contribuem para o alagamento da sua zona ribeirinha onde a ocupação humana é afetada. Por outro lado, o não aporte de sedimentos para jusante que poderiam ser arrastados pelos caudais de cheia da ribeira de Odelouca até à costa contribui para a redução, embora de modo quase negligenciável, de sedimentos de recarga da zona costeira na desembocadura do estuário do Arade. Logo, o impacto das alterações sedimentológicas deve ser considerado, no que se refere ao assoreamento do estuário do Arade, positivo, mas reduzido, dada a pequena dimensão da bacia hidrográfica da secção da barragem, com incidência direta permanente a jusante da barragem e é irreversível. No que se refere à retenção de sedimentos o impacto das alterações sedimentológicas deve ser considerado, no que se refere às recargas das zona costeira, negativo, negligenciável e irreversível.

No que se refere ao regime de exploração da albufeira, uma vez que apenas 20% das afluições à albufeira são retidas nesta, prevê-se um regime de exploração que manterá a cota do plano de água perto do nível de pleno armazenamento na maioria dos anos após o período chuvoso. Claro que numa sucessão de anos secos ou muito secos a albufeira atingirá o seu nível mínimo de exploração, que é a cota 30. Nestas circunstâncias todas as margens da albufeira estarão expostas com impacto visual desfavorável e sujeitas à ação erosiva das primeiras chuvadas que ocorram, causando um impacto negativo que será temporário e reversível.



A média das utilizações projetadas para a água armazenada na albufeira serão de cerca de 18 400 m³ por mês e de cerca de 220 400 m³ por ano, nas quais se incluem anos secos, médios e húmidos e a satisfação das necessidades de rega (agrícola+ espaços verdes+ plantações florestais), reserva para incêndios, evaporação na albufeira e nos reservatórios para incêndios e os volumes do regime de caudais ecológicos. A capacidade de armazenamento excedente é exigida pela necessidade de armazenamento de água para disponibilizar nos anos em que as afluências anuais são inferiores a este valor.

Quadro 6.15 | Valores médios de referência para as utilizações de água

	Utilizações máximas (m ³)	
	Médias mensais	Médias anuais
Necessidades de todas as utilizações consideradas	18 400	220 400

No entanto, como se pode observar no Quadro 6.16. as disponibilidades médias anuais da bacia hidrográfica do ribeiro da Pontinha são muito superiores às utilizações previstas, cerca de 5 vezes superiores, pelo que o impacto da regularização de volumes na albufeira em apreço será pouco significativo.

Quadro 6.16 | Disponibilidades hídricas em volumes médios anuais na secção da barragem da Pontinha da bacia hidrográfica do ribeiro da Pontinha

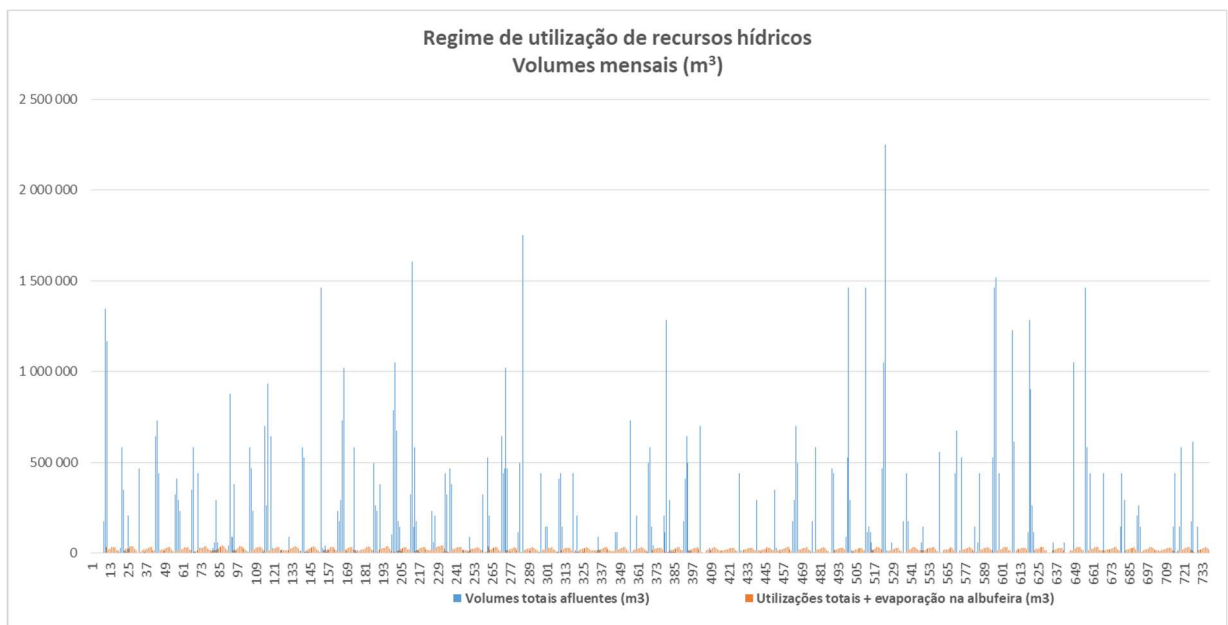
Ano	Volume anual (m ³)	Ano	Volume anual (m ³)	Ano	Volume anual (m ³)	Ano	Volume anual (m ³)
1946/47	2 852 000	1962/63	3 134 100	1978/79	1 853 800	1994/95	688 200
1947/48	1 267 900	1963/64	3 031 800	1979/80	793 600	1995/96	4 185 000
1948/49	514 600	1964/65	545 600	1980/81	18 600	1996/97	1 953 000
1949/50	1 959 200	1965/66	1 723 600	1981/82	483 600	1997/98	2 852 000
1950/51	1 339 200	1966/67	124 000	1982/83	316 200	1998/99	62 000
1951/52	1 562 400	1967/68	1 134 600	1983/84	409 200	1999/00	1 178 000
1952/53	471 200	1968/69	3 230 200	1984/85	1 791 800	2000/01	2 635 000
1953/54	1 590 300	1969/70	2 542 000	1985/86	824 600	2001/02	465 000
1954/55	1 376 400	1970/71	793 600	1986/87	973 400	2002/03	930 000
1955/56	2 752 800	1971/72	1 072 600	1987/88	2 535 800	2003/04	651 000
1956/57	111 600	1972/73	713 000	1988/89	2 033 600	2004/05	0
1957/58	1 209 000	1973/74	148 800	1989/90	4 104 400	2005/06	1 413 600
1958/59	1 670 900	1974/75	260 400	1990/91	837 000	2006/07	992 000
1959/60	2 635 000	1975/76	1 047 800	1991/92	217 000	-	-
1960/61	688 200	1976/77	1 367 100	1992/93	589 000	Total	83 907 700
1961/62	1 457 000	1977/78	2 039 800	1993/94	1 754 600	Média	1 375 536

As alterações ao regime de recursos hídricos decorrentes das utilizações, que requerem a regularização interanual de caudais pela capacidade de armazenamento superior ao volume médio anual a utilizar, apenas terão impactes para jusante da barragem nos anos muito secos ou em sucessões de anos desta tipologia.

Considerando que na atualidade não existem utilizações da água diretas nem indiretas (ex. recarga de aquíferos, etc.) da linha de água a jusante da seção da futura albufeira, em toda a extensão do vale até ao atravessamento da EN124 pertence ao promotor da construção da barragem, e não se prevendo outras utilizações que não as previstas para o uso da água da albufeira a criar, o impacte das utilizações da água é positivo na medida em que vai permitir a sustentabilidade ambiental das atividades económicas a desenvolver com o Projeto e a defesa contra fogos rurais.

A interferência da barragem no regime de caudais do ribeiro da Pontinha decorrente das utilizações da água é negligenciável na medida em que o regime natural deste ribeiro é muito irregular, como se comprova com o Gráfico seguinte.

Gráfico 6.2 | Regime de utilização de recursos hídricos. Resultados da simulação da exploração da albufeira (61 anos)



Assim, do ponto de vista quantitativo, o impacte sobre este descritor será positivo, certo, de elevada magnitude relativa no local, permanente e ocorrerá a médio prazo.

A avaliação dos impactes no âmbito da qualidade da água foi realizada tendo como linha de orientação o cumprimento dos objetivos da Diretiva Quadro da Água, apresentando-se no capítulo seguinte.

A presença e funcionamento da barragem, após implementação do projeto, terá um impacte nulo nas galerias ripícolas nos seus locais de implantação, uma vez que não ocorrerá qualquer afetação adicional de áreas naturais durante a fase de exploração para além da que se tenha verificado na fase de construção. Uma vez construída a barragem, também não se esperam novos impactes negativos sobre as comunidades animais que atualmente ocorrem nas áreas a afetar uma vez que se perderá o seu habitat na fase de construção.



A jusante da barragem os impactes a ocorrerem sê-lo-ão no leito do ribeiro da Pontinha a jusante onde o regime de caudais será ligeiramente diferente, mas sem significado de maior. A manutenção das suas condições próximas do natural serão asseguradas pelo estabelecimento e controlo de um regime de caudais ecológicos adaptativo. O regime de caudais ecológicos será escrutinado pelo programa de monitorização que lhe está associado o que permite criar condições favoráveis à revitalização da galeria ripícola a jusante da barragem, devendo, por isso, classificar-se de impacte positivo potencial.

Refere-se no Projeto de Intervenção na Paisagem que “..., o usufruto da totalidade do Sítio Encantado far-se-á pelas zonas sociais, pela rede de percursos e pelas novas zonas de estadia, associadas a esses percursos.”

Na fase de exploração/utilização do espaço melhorado com a intervenção na paisagem identificam-se como agentes indutores de impactes a presença e circulação de pessoas utilizando meios naturais e ou equipamentos móveis, designadamente velocípedes e ou veículos ligeiros de motricidade elétrica. Estas utilizações ocorrerão predominantemente nos caminhos e nas zonas de estadia que tenham sido requalificados pela intervenção através da densificação arbórea e arbustiva. A manutenção da qualidade da paisagem e das amenidades por ela proporcionada requerem a aplicação de água de rega para garantir o desenvolvimento/ crescimento vegetativo numa primeira fase e para manterem a qualidade da vegetação em período mais exigentes em água agravados com os previsíveis feitos das alterações climáticas.

Extrai-se do referido projeto a informação de que “Na envolvente das zonas de estadia prevê-se um reforço da vegetação autóctone, com possibilidade de rega nos primeiros anos para acelerar o estabelecimento de um coberto vegetal consolidado, com a dupla função de enquadramento e de protecção da vertente.”

“Prevê-se a implantação de um sistema de rega gota-a-gota para apoiar o estabelecimento da vegetação, em que, após um período de três anos, as áreas herbáceo-arbustivas de enquadramento verão a sua rega reduzida até cobrir apenas os períodos de excepcional secura.” Em “...algumas zonas de estadia – nos pontos de maior altitude em relação à envolvente – considera-se, nessas situações, a inclusão de um grupo de bombagem, para criar pressão suficiente para vencer as perdas de carga. Dadas as distâncias entre pontos a regar, optou-se. ... por sistemas de comando automático apoiados em programadores a pilhas, independentes e passíveis de instalação em simples caixas enterradas, sendo uma solução mais flexível e económica, nestas circunstâncias, do que um sistema mais centralizado.”

Para o sistema de distribuição de água às zonas de estadia, percursos e plantações “O comando será a partir da casa de rega, a instalar próximo da futura barragem, partilhando este espaço com o sistema de rega agrícola, mas constituindo um sistema independente. Ambos os sistemas serão alimentados a partir da albufeira, por captação comum.

Adicionalmente, a água será bombeada, a partir da albufeira para dois reservatórios, a colocar em pontos de cota dominante, sempre que a altura de água nestes seja inferior a 2,5m, controlado por bóia. A partir de cada um dos reservatórios, a água será distribuída às zonas de intervenção, sendo a pressão criada maioritariamente por gravidade (se existirem situações em que a pressão seja insuficiente, será colocado um pequeno sistema hidropressor à saída do reservatório).

As condutas de rega, sempre que possível, acompanharão os caminhos existentes. As valas situar-se-ão na periferia destes, do lado montante no caso de caminhos em vertente, mas fora de áreas que sejam sujeitas à passagem de veículos. Sempre que seja necessário realizar atravessamentos de caminhos ou vias onde possa existir trânsito automóvel, será instalado um negativo em ferro dúctil. Na instalação do sistema de rega, será evitada qualquer perturbação das manchas de habitat natural protegido identificadas no Sítio Encantado.”

Na avaliação das necessidades de água para rega “Considerou-se, de forma muito simplificada, que a diferença entre os volumes de precipitação e de escoamento é água que se infiltra no solo e não foi tida em conta a drenagem subterrânea (percolação vertical e horizontal) ou outras perdas.

Neste modelo simplificado, considera-se que as necessidades de rega correspondem, num “ano normal”, ao défice entre a água que entra no solo (precipitação menos escoamento) e a água que sai (evapotranspiração). Considerou-se que num ano húmido ocorre um excesso de 20% de precipitação em relação à normal e, num ano seco, um defeito de 20% de precipitação.”

O Projeto de Integração na Paisagem prevê: rega das envolventes às zonas de estadia (designadas como espaços verdes), que serão revestidas com vegetação autóctone, numa área total de 3903m²; e rega de plantações (designada como floresta) numa faixa em torno de alguns caminhos, com espécies autóctones, numa área total de 29,1ha; e, ainda, 2 reservatórios para apoio no combate contra incêndios, com volume de 164m³ por reservatório.

As necessidades volumétricas de água médias avaliadas no Projeto de Intervenção na Paisagem por tipologia de ano hidrológico são as que sintetizam no quadro seguinte. Estes valores de saída de água da albufeira foram os que se utilizaram (conjuntamente com os demais: rega agrícola; caudais ecológicos; evaporação na albufeira e reservatórios; reserva para incêndios; volume morto para acomodar os sedimentos) nas simulações da exploração da albufeira para determinar o volume óptimo/mínimo necessário para regularizar as afluências irregulares e incertas do ribeiro da Pontinha.



Necessidades de água para fins paisagísticos e silvícolas à saída da albufeira (m3)					
Tipologia de ano hidrológico	Período	Projecto Intervenção na Paisagem (Espaços verdes 3903 m ²)	Plano de gestão Florestal (Plantações florestais-29,1 ha)		
			1º ano	2º e 3º anos	4º e 5º anos
ano médio	OUT	0	0	0	0
	NOV	0	0	0	0
	DEZ	0	0	0	0
	JAN	0	0	0	0
	FEV	65	0	0	0
	MAR	209	0	0	0
	ABR	256	0	0	0
	MAI	453	1051	3679	5256
	JUN	603	1577	4205	7884
	JUL	729	2102	5256	10512
	AGO	626	1577	4205	7884
	SET	356	0	0	0
		3299	6307	17345	31536
ano seco	OUT	55	0	0	0
	NOV	0	0	0	0
	DEZ	0	0	0	0
	JAN	55	0	0	0
	FEV	125	0	0	0
	MAR	256	0	0	0
	ABR	301	0	0	0
	MAI	483	1314	4468	6570
	JUN	610	1840	4993	9198
	JUL	731	2497	6570	13140
	AGO	629	1840	4993	9198
	SET	376	1051	2365	3942
		3621	8541	23389	42048
ano húmido	OUT	0	0	0	0
	NOV	0	0	0	0
	DEZ	0	0	0	0
	JAN	0	0	0	0
	FEV	6	0	0	0
	MAR	163	0	0	0
	ABR	210	0	0	0
	MAI	424	657	2628	4205
	JUN	597	1314	3416	6570
	JUL	728	1708	4730	7884
	AGO	623	1314	3416	6570
	SET	337	0	0	0
		3086	4993	14191	25229

Estas simulações foram necessárias para verificar a adequação da capacidade da albufeira para a satisfação das necessidades de água na revitalização do Sítio Encantado e foram realizadas com a desagregação temporal mensal com recurso à determinação dos anos e dos meses em que se verificarão falhas para um período de 61 anos (período máximo de registos de caudais na ribeira localizada nas imediações do Sítio Encantado usada como referência), em que se projetaram as disponibilidades históricas corrigidas pela redução de 20% dos escoamentos até ao fim desse período para atender aos imprevisíveis efeitos das alterações climáticas. Nesta verificação procedeu-se a uma análise de risco pelo facto de não existirem registos de caudais na linha de água em apreço, identificando os meses e anos em que pode haver risco de não satisfação das necessidades, os quais se consideram como tal quando as reservas úteis na albufeira são muito próximas do mínimo (<10%), ou seja, do volume morto adicionado da reserva para combate a incêndios. Os valores das garantias foram obtidos com as relações entre o número de meses e anos com falhas ou risco e o número total de meses e anos simulados, 732 e 61, respetivamente. Os resultados das simulações da exploração da albufeira encontra-se apresentados no Estudo Hidrológico do ribeiro da Pontinha, Volume IV – Anexos, Anexo IV – Estudo Hidrológico do ribeiro da Pontinha.

A principal função da albufeira é a regularização de caudais, armazenando as disponibilidades nos períodos húmidos e colmatando a escassez nos períodos secos e muito secos. Terá uma regularização interanual, ou seja, mesmo em anos de disponibilidades naturais nulas, isolados ou

sucessivos, os volumes armazenados permitem satisfazer as utilizações hídricas previstas para as atividades humanas, ambientais e económicas a empreender.

O Projeto de Intervenção na Paisagem identifica como medidas de conservação a não intervenção na paisagem da área da bacia hidrográfica do barranco da Craveira dentro da propriedade, que será preservada e manter-se-á no seu estado natural sem qualquer intervenção.

Na componente de prevenção do controlo da erosão dos solos o projeto em apreço prevê que: *“Os caminhos terão uma drenagem adequada de águas pluviais, apostando-se numa estratégia de interceção e desvio que evite que aqueles se tornem um elemento concentrador do escoamento. Os desvios serão frequentes e sem interromper o pavimento, instalando-se atravessamentos sempre que não existam e se verifique necessário. A entrega das águas intercetadas será feita tão próximo quanto possível do local de interceção, evitando a concentração de grandes volumes de água e de forma que reduza a sua velocidade. Deste modo, os caminhos podem funcionar como forma de interromper a vertente, reduzindo o comprimento livre, contribuindo para reduzir a velocidade máxima das águas pluviais – bem como a sua erosividade.”*

Assim, a gestão da drenagem superficial será orientada pelas seguintes prescrições: *“Tanto em zonas de estadia, como em caminhos, quando implantados na vertente, evitar-se-á que a drenagem de áreas de pavimento se faça no sentido da vertente; para maior estabilidade, a superfície terá uma ligeira inclinação “para dentro” (contrária ao sentido da vertente) e as águas pluviais serão intercetadas em valeta, junto ao corte superior da vertente (ver perfis e desenhos de pormenor). Por sua vez, o escoamento ao longo da valeta será intercetado com frequência, com os intervalos não superiores a 30m, em zonas de estadia ou percurso de declive entre 2 e 6%, passando a um máximo de 15m em percursos de declive superior a 6%.” Todas as cristas de talude serão objeto de reforço do revestimento vegetal. Os atravessamentos de caminhos serão em negativo, instalados abaixo da camada de base do pavimento, em tubagem de PVC corrugado.”*

Portanto, com a concretização do Projeto de Intervenção na Paisagem vamos dispor de água pressurizada dispersa por toda a propriedade e disponível para dotar a paisagem da resiliência em relação aos previsíveis efeitos das alterações climáticas. Com o mesmo dispositivo de distribuição de água de forma generalizada o pessoal afeto à gestão deste território fica apto a enfrentar nos primeiros momentos os efeitos das ignições que acidentalmente ou intencionalmente venham a acontecer, evitando a propagação de incêndios rurais como os que têm ocorrido nas décadas precedentes.

Como a aplicação da água será por métodos conservativos, como o gotejamento ou microaspersão, sendo a rede de distribuição de pequeno calibre e enterrada, não se preveem impactes negativos nesta atividade.

Esta disponibilidade permanente de água numa zona marcada por longos períodos secos a muito secos, com tendência a agravar-se com os efeitos previstos das alterações climáticas, constitui um impacte positivo, direto, de magnitude relativa elevada e será permanente, certo, local e irreversível.

A avaliação dos impactes no âmbito da qualidade da água foi realizada tendo como linha de orientação o cumprimento dos objetivos da Diretiva Quadro da Água, apresentando-se no subcapítulo seguinte.

6.6.3.1 Cumprimento dos objetivos da DQA

A construção da barragem e a criação da albufeira da Pontinha implica o licenciamento de uma nova ação e atividade humana de desenvolvimento sustentável o qual requer a verificação do



cumprimento dos objetivos da DQA, ou seja, é necessário verificar se a mesma pode ser responsável por deteriorar o estado da massa de água (alterando a qualidade dos elementos que suportaram a sua classificação) ou por vir a impedir que se atinja o bom estado, o potencial ecológico ou o bom estado das águas subterrâneas.

A verificação para o efeito visa permitir concluir se o novo projeto:

- Não implica incumprimento da DQA e, nesse caso, o procedimento de autorização/ licenciamento pode prosseguir;

ou

- É suscetível de afetar um objetivo da DQA, sendo necessário aplicar o procedimento previsto no n.º 7 do artigo 4º (4(7)) da DQA (nº5 do artigo 51º da Lei da Água).

As orientações que se respeitaram para esta verificação são as que constam do *Documento* disponível no endereço https://apambiente.pt/sites/default/files/_Agua/DRH/Licenciamento/UtilizacaoRH/PrimeiraEtapaVerificaoDQA.pdf da página da APA na internet.

Os dados e informações utilizados neste exercício de verificação são os que constam do PGRH 2022-2027 e também os obtidos em consulta informal à APA.

Para se proceder à verificação do cumprimento dos objetivos da DQA efetuou-se:

- A caracterização do meio e do Projeto que contempla:
 - a. A descrição detalhada do Projeto e dos objetivos;
 - b. A identificação das massas de água a afetar (a montante e a jusante), suas características e classificação do estado, objetivos propostos e medidas previstas no respetivo PGRH;
 - c. A identificação das pressões existentes;
 - d. A identificação de zonas protegidas;
 - e. Outros projetos que possam implicar, nas mesmas massas de água, impactes cumulativos.
- Na caracterização é esclarecido se todas as medidas de minimização exequíveis serão integradas/incorporadas e se o PGRH (revisto cada 6 anos) explicita e justifica as ações/alterações que são propostas.

Note-se, preambularmente, que a linha de água em apreço, com uma bacia hidrográfica na secção de confluência com a ribeira de Odelouca de apenas 8,3 km² de área, não se encontra designada como massa de água, sendo a verificação realizada para as massas de água que poderão ser afetadas indiretamente, as massas de água PT08RDA1663A-Ribeira de Odelouca (Jusante B. Odelouca) e PT08RDA1701-Arade-WB1. Note-se, também, que a linha de água onde se pretende instalar a barragem da Pontinha conflui com a ribeira de Odelouca a poucos metros a montante da secção que delimita estas duas massas de água, pelo que, para os efeitos em apreço, a construção da barragem da Pontinha em nada afeta a massa de água PT08RDA1663A- Ribeira de Odelouca (Jusante B. Odelouca).

A caracterização atual do ambiente envolvente ao projeto de construção da barragem da Pontinha, para o descritor ambiental recursos hídricos, foi realizada recorrendo às seguintes fontes:

- Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas (PGBH) que integram a Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (RH8) (ARHAlg, 2012);

- Planos de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) Ribeiras do Algarve, (APA, 2016 e 2022);
- Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), disponibilizados em: snirh.apambiente.pt/;
- Sistema Nacional de Informação de Ambiente-SNIAmb- Geovisualizador da informação geográfica dos planos – PGRH

1. Descrição detalhada do projeto e dos objetivos

O ribeiro da Pontinha é uma linha de água de muito pequena expressão territorial com apenas 8,3 km² de área medida a partir da confluência com a massa de água PT08RDA1663A (Ribeira de Odelouca a jusante da Barragem de Odelouca), sendo a secção da barragem de apenas 6,2 km², com um regime hidrológico típico das pequenas linhas de água da serra algarvia de quotas médias, ou seja, efémero e torrencial, sem caudais circulantes em cerca de 80% dos meses do ano e com anos sucessivos sem escoamento. Portanto, uma linha de água sem comunidades de ictiofauna e com flora com muito pouco significado, própria da intensa sazonalidade da linha de água.

A descrição geral do Projeto está apresentada no capítulo 3, para o qual se remete. Não obstante, resume-se em seguida os principais fatores que relevam para esta verificação.

O projeto do Sítio Encantado, pretende globalmente melhorar a qualidade dos recursos florestais existentes (necessidade esta que resulta, em grande parte, do incêndio rural/ florestal de 2018 que fustigou a propriedade) e dar enquadramento paisagístico do espaço criando condições para o seu usufruto. Visa no essencial criar na zona central da propriedade uma pequena massa de água artificial, albufeira, com uma área de cerca de 7 ha, uma profundidade máxima de 19,5 m em situação de NPA (44,50), junto ao pé de montante da barragem que a origina, e um comprimento de cerca de 1 000 m segundo o eixo da linha de água. A partir desta massa de água de regularização interanual estão gizadas utilizações de volumes de água nas seguintes intervenções:

- Projeto Agrícola: prevê uma área total de pomares com 6,8ha, localizados no vale a jusante da barragem;
- Projeto de Intervenção na Paisagem: prevê rega em fase inicial das envolventes às zonas de estadia (designadas como espaços verdes), que serão revestidas com vegetação autóctone, numa área total de 3 903 m². Nos cabeços mais elevados está previsto a instalação de dois reservatórios, com volume de 164 m³ por reservatório, para apoio da rede de rega não agrícola e de combate a incêndios florestais.

Este projeto prevê a concretização do Plano de Gestão Florestal, contemplando rega nos anos iniciais de estabelecimento de pequenas manchas dispersas pela propriedade, de modo a produzir descontinuidades de espécies das manchas florestais, e também ladeando os vários quilómetros de percursos pedonais, ou equivalentes a atividades de lazer, numa área de 29,2 ha.

Parte importante das necessidades de água referem-se à evaporação na própria albufeira e pontos de água do sistema de combate a incêndios dispersos pela propriedade em pontos estratégicos de quotas mais elevadas (neste caso entre os 100 e os 250 m).

O período de intervenção consta de uma fase de construção seguida da fase de exploração. Portanto, após a conclusão da construção da barragem e do enchimento da respetiva albufeira, estamos perante uma intervenção definitiva, mas com diferentes impactes durante a construção e a exploração, típica da implantação de uma barragem e da respetiva albufeira. Não se identificam



outros projetos existentes na zona que possam ampliar os impactes nas massas de água a jusante por efeito cumulativo.

As zonas de aplicação da água coincidem com áreas já hoje em uso, designadamente o vale a jusante da secção da barragem, mas com exploração agrícola degradada, que se pretende substituir e ou regenerar, e com as manchas florestais danificadas pelos incêndios, não havendo novos projetos em novas áreas.

2. Identificação das massas de água a afetar (a montante e a jusante), suas características e classificação do estado, objetivos propostos e medidas previstas no respetivo PGRH

Identificação das massas de água a afetar (a montante e a jusante) e suas características

O território abrangente da barragem da Pontinha encontra-se inserida na Região Hidrográfica 8 – Ribeiras do Algarve (RH8), na bacia hidrográfica do rio Arade, mais especificamente na bacia hidrográfica da massa de água com o código PT08RDA1663A e nome Ribeira de Odelouca (HMWB-Jusante B. Odelouca) (Figura 6.9 e Figura 6.10).

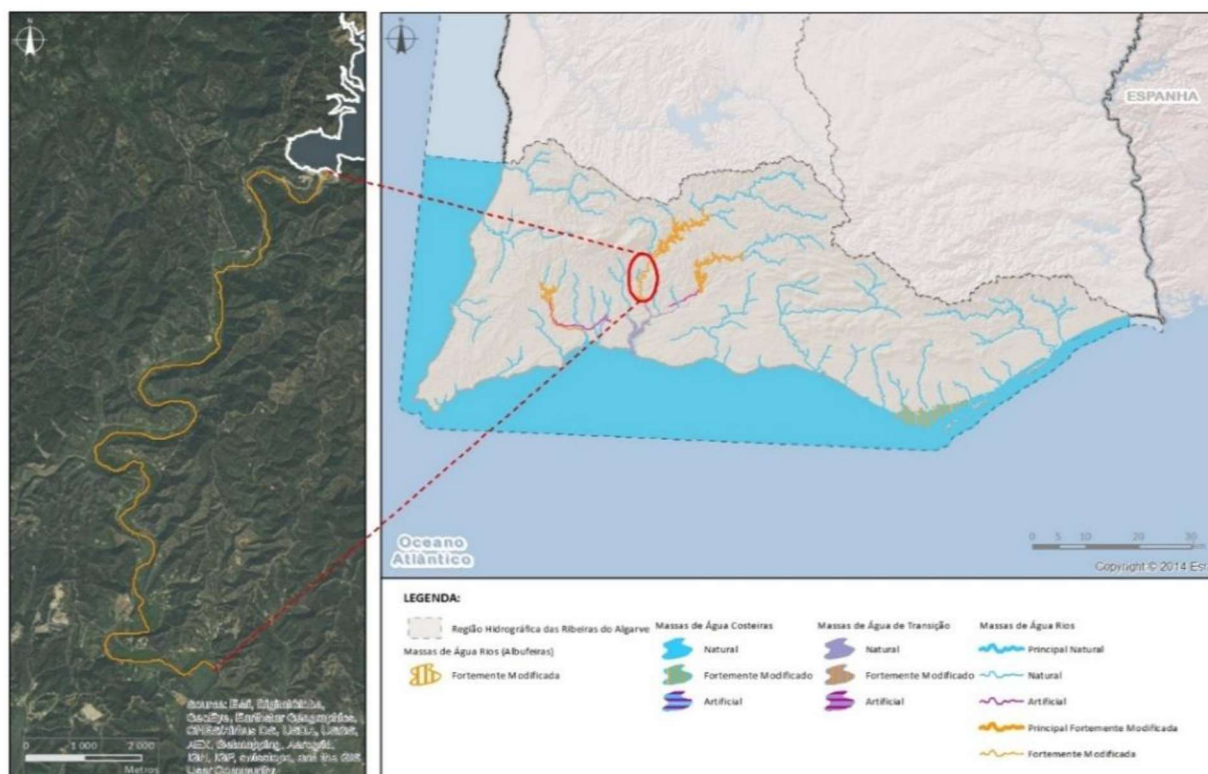
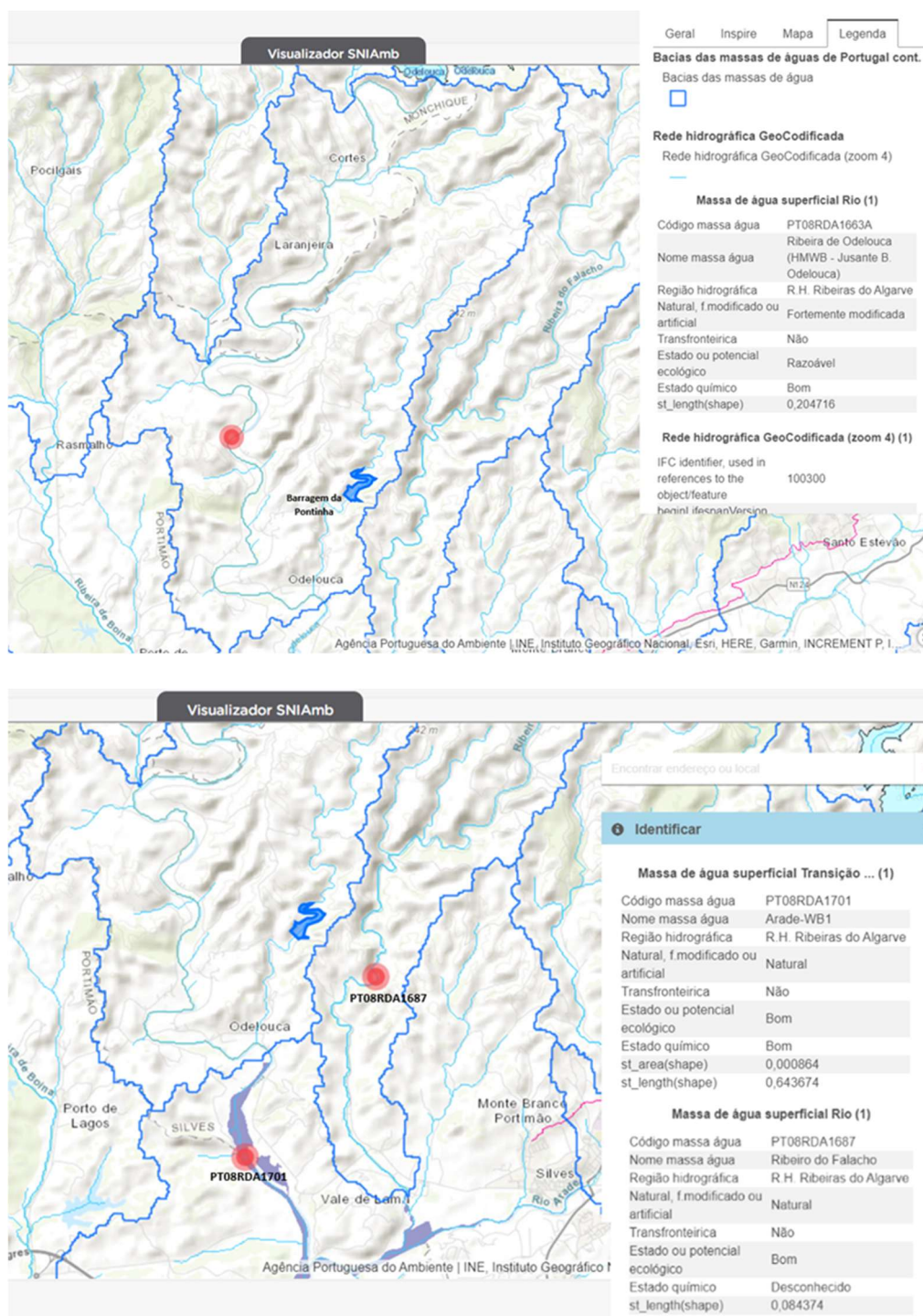


Figura 6.9 | Identificação e designação de Massa de Água Fortemente Modificada Ribeira de Odelouca (HMWB-Jusante B. Odelouca) (PGRH3-Parte2-Vol.A-ANEXOII – Fichas das massas de água fortemente modificadas)

A confluência do ribeiro da Pontinha com a Ribeira de Odelouca situa-se a cerca de 200m a montante da secção que limita por jusante esta massa de água.

A massa de água a jusante desta secção é a massa de água de transição Arade_WB1 com o código PT08RDA1701 da categoria água superficial de Transição natural.



Fonte: Visualizador SNIAmb com composição

Figura 6.10 | Localização da intervenção associada à bacia da massa de água conexa e das massas de água na envolvente do projeto.

A massa de água PT08RDA1663A está identificada e caracterizada no PGRH 2022, tendo sido criada no PGRH 2016 Parte 2-Characterização e Diagnóstico (pág. 5) onde se refere que: “Com a revisão para o 2º ciclo foram delimitadas 5 novas massas (Figura 1.3). Salienta-se o caso da massa de água natural da categoria rios PT08RDA1663 que foi eliminada, decorrente da construção e



entrada em funcionamento da Barragem de Odelouca, originando 5 massas de água das quais 3 naturais e 2 fortemente modificadas (PT08RDA1663A e PT08RDA1663B...).

Sobre a justificação do âmbito e da natureza adotados para esta massa de água, está expresso no PGRH2022 que *“foi considerada no 1.º como natural e, no 2.º ciclo de planeamento, como massa de água fortemente modificada atendendo a que se localiza a jusante da barragem de Odelouca e é um troço de rio sujeito a: Quebra da continuidade fluvial, por interrupção do transporte de sedimentos, de caudal, bem como de organismos, nutrientes, e outros, em resultado da existência e exploração da Barragem de Odelouca; Alteração do regime hidrológico em resultado do armazenamento de caudais na albufeira para assegurar o abastecimento público do Barlavento Algarvio.”* Esta massa de água está descrita na sua ficha do PGRH 2022 como: *“A massa de água tem uma extensão de aproximadamente 20 km e desenvolve-se entre a barragem de Odelouca e a massa de água de transição PT08RDA1701 (Arade – WB1), inserindo-se nos concelhos de Silves e Monchique. Nas pressões hidromorfológicas foram identificadas na massa de água Ribeira de Odelouca (HMWB-Jusante B. Odelouca) 2 pontes, 42 barragens e açudes com alturas superiores a 2 m, das quais 3 são pequenas barragens com alturas entre os 10 e os 15m de altura e 17 têm alturas entre os 5 e os 10m de altura. O vale fluvial de dimensão significativa apresenta um relevo encaixado. Toda a zona atravessada por este troço da ribeira apresenta explorações agrícolas nas margens, em especial pomares de laranjeiras... Na margem direita desta massa de água aflui a ribeira de Monchique que assegura caudal expressivo na maior parte do ano, complementando deste modo o caudal ecológico libertado pela barragem de Odelouca. Decorre desde 2012 um programa de monitorização, implementado pelo concessionário que explora a Barragem de Odelouca, para verificar a eficácia e eficiência do RCE lançado. O programa de monitorização incide sobre os elementos de qualidade biológicos e físico-químicos gerais. Para os elementos de qualidade foram aplicadas as metodologias de amostragem definidas pela Autoridade Nacional da Água, sendo realizada a avaliação da qualidade ecológica através da aplicação dos índices oficiais para massas de água rios naturais. Desta forma é possível aferir o desvio relativamente às condições expectáveis numa MA natural.”*

Estado das massas de água

A avaliação do estado global das massas de água superficiais resulta da combinação do estado/potencial ecológico e do estado químico. A avaliação do estado ecológico tem em consideração diversos elementos de qualidade: elementos biológicos, elementos físico-químicos gerais, poluentes específicos e elementos hidromorfológicos (de suporte aos elementos biológicos). A classificação final do estado ecológico resulta da pior classificação obtida para cada elemento de qualidade.

O estado químico é avaliado pelo cumprimento das normas de qualidade ambiental (NQA) para as substâncias prioritárias e outros poluentes definidos no âmbito da política da água.

De uma forma global, o estado global das massas de água da globalidade da Região Hidrográfica das ribeiras do Algarve é 70% bom ou superior, 26% é inferior a bom e é 4% desconhecido (REA-APA 2016). No PGRH2022 é expresso que o estado global evoluiu, sendo 51% bom ou superior, 31% inferior a bom e 0% desconhecido.

O ribeiro da Pontinha não se encontra designado como uma massa de água dado a sua irrelevância, quer em termos de área drenante (8,3 km²), quer por ser uma linha de água sazonal intermitente, apresentando caudais apenas nos períodos de chuva intensa e, geralmente, seca durante a maior

parte dos meses do ano. Este facto é comprovado com o regime hidrológico mensal apresentado no Gráfico 4.22 elaborado para uma série de 732 meses dos quais em apenas 38% existiram caudais na linha de água. Por seu lado, a bacia hidrográfica da secção da barragem da Pontinha, com uma área de apenas 6,2 km², tem caudais mais reduzidos.

Os trabalhos de monitorização que têm vindo a ser realizados permitiram a recolha de dados na estação localizada na massa de água PT08RDA1663A 12 km a jusante da barragem de Odelouca, num troço do rio representativo de toda a área a jusante desta barragem. A estação de monitorização localiza-se a jusante da confluência com a ribeira de Monchique, pelo que tem caudal permanente quase todo o ano, maioritariamente proveniente dessa ribeira, sendo complementado com o caudal ecológico da ribeira de Odelouca.

Os resultados para os elementos indicadores da qualidade ecológica da massa de água no período 2014-2019 são de Bom para os elementos físico-químicos de suporte, Bom para fitobentos e macroinvertebrados e Medíocre para peixes e potencial ecológico, sendo o seu potencial ecológico classificado Inferior a Bom. A massa de água natural foi modificada devido às alterações físicas provocadas pela construção da barragem na massa de água a montante, nomeadamente alterações do regime hidrológico e do transporte sólido, tendo sido identificada como fortemente modificada no 2.º ciclo de planeamento, mantendo-se o atual programa de monitorização para aferir a evolução até ao próximo ciclo.

Para a massa de água da qual é tributário o ribeiro da Pontinha, a massa de água fortemente modificada PT08RDA1663A, o estado global é inferior a Bom, o estado/potencial ecológico é Razoável e o estado químico é Bom, tendo em conta a classificação apresentada no PGRH 2022-2027, consultado no Visualizador SNIAmb e na Ficha da massa de água incorporada no documento PGRH_3_RH_FichasMA consultado na página da APA. Por seu lado, a massa de água imediatamente a jusante desta, cuja secção de montante se localiza a cerca de 200m para jusante da confluência do ribeiro da Pontinha com a ribeira de Odelouca, a massa de água de transição PT08RDA1701 Arade_WB1, apresenta um estado global inferior a Bom, um estado/potencial ecológico Razoável e um estado químico Bom.

Os estados da massa de água ribeira de Odelouca (HMWB-Jusante B. Odelouca) não é influenciado pelas afluições do ribeiro da Pontinha, não só porque a confluência é nos últimos 200m do troço final da massa de água, mas também pela desproporcionalidade abismal entre os caudais de ambas. Note-se que a jusante da barragem de Odelouca (com cerca de 393km² de bacia hidrográfica) existe o contributo significativo da ribeira de Monchique (com cerca de 37km² de bacia hidrográfica, nascendo na serra de Monchique onde as precipitações são as mais elevadas do Algarve) e do barranco dos Loiros (com cerca de 15km² de bacia hidrográfica), afluentes da margem direita da ribeira de Odelouca. As afluições da ribeira de Monchique asseguram um caudal expressivo na maior parte do ano, complementando deste modo o caudal ecológico libertado pela barragem de Odelouca.

A influência dos parcos caudais do ribeiro da Pontinha sobre a massa de água de transição PT08RDA1701 Arade_WB1 também é despidendo na medida em que o estado desta é determinado pela ribeira de Odelouca, pelo rio Arade e pelo ribeiro do Falacho. As alterações hidromorfológicas desta massa de água consistem na alteração do regime de caudal e estão associadas, sobretudo no tramo norte onde conflui o ribeiro da Pontinha, à barragem de Odelouca existente na massa de água a montante, com entrada em exploração em 2012, que se destina exclusivamente ao abastecimento público. O regime de exploração é da responsabilidade da empresa Águas do Algarve, S.A.



As duas massas de água a jusante da barragem de Odelouca foram substancialmente modificadas devido às alterações provocadas pela construção da barragem a montante, nomeadamente alterações nas suas características morfológicas (profundidade e largura do rio) e substrato do leito, devido à alteração do regime hidrológico e do transporte sólido, com quebra do continuum fluvial, tendo sido identificada como Rio no 1º ciclo de planeamento, uma vez que a obra da barragem não se encontrava concluída em 2009, ano de referência do PGRH.

Na Figura 6.11 são apresentadas as classificações da qualidade química, ecológica/potencial e global das massas de água para a ribeira de Odelouca e estuário do Arade para o período 2015-2021 extraídas do SNIAmb.

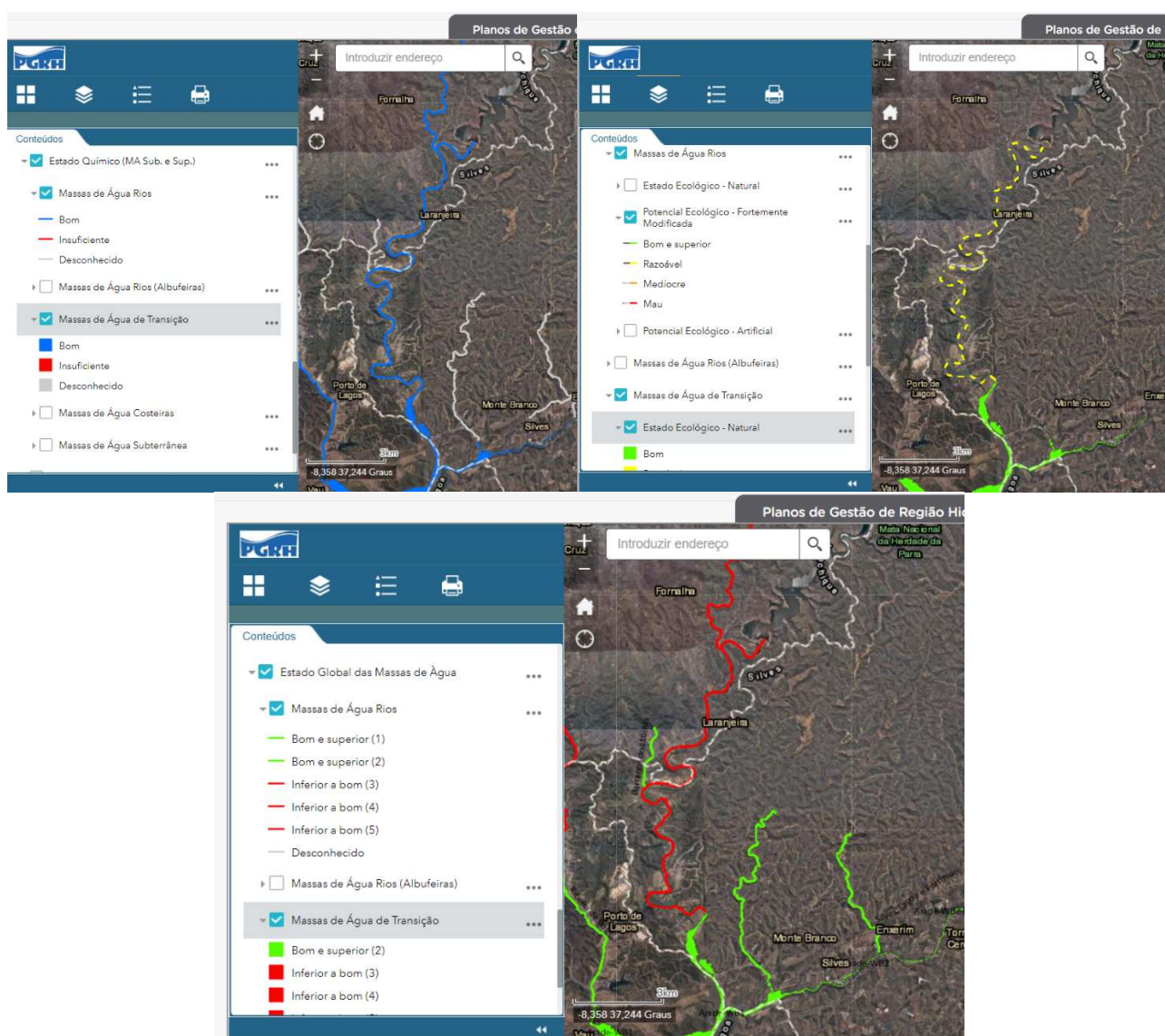


Figura 6.11 | Classificações da qualidade química, ecológica/potencial e global das massas de água fortemente modificada ribeira de Odelouca PT08RDA1663A e de transição natural PT08RDA1701 Arade_WB1

A relevância dos caudais descarregados pela barragem de Odelouca para o estado da massa de água ribeira de Odelouca PT08RDA1663A é demonstrada pelas condições estabelecidas para o regime de caudais ecológicos que se apresenta no Quadro 6.17.

Quadro 6.17 | Regime de caudais ecológicos para a massa de água ribeira de Odelouca PT08RDA1663A

Caudais (m³/s)	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set
RCE	0,38	1,69	1,03	0,00	0,87	0,36	0,76	0,49	0,45	0,05	0,0	0,0
Regime natural	0,15	0,76	1,09	1,09	1,50	1,50	0,7	0,3	0,2	0,02	0,0	0,0

*Caudais resultantes de estudo complementar que determinou o contributo da ribeira de Monchique para a manutenção do CE, sendo o restante volume descarregado pela barragem da Albufeira de Odelouca (RCE).

Apesar da irrelevância dos hipotéticos efeitos da intervenção pretendida no ribeiro da Pontinha sobre as massas de água a jusante que indiretamente poderiam estar sujeitas a tais efeitos, para o estrito cumprimento das orientações da APA que constam no *Documento* para o qual se é remetido na consulta da página da APA no endereço <https://apambiente.pt/agua/instrucao-de-processos>, procede-se em seguida ao preenchimento dos quadros nele constantes, para cada massa de água antes identificadas que poderiam ser afetadas indiretamente, com recurso aos dados e informações do PGRH2022-2027.

Quadro 6.18 | Massa de água superficial interior – massas de água rios (naturais ou fortemente modificadas de caráter lótico), artificiais e rios (albufeiras)

Ponto de partida: (caracterização atual da massa de água) Massa de água Superficial Código:PT08RDA1663A Designação: Ribeira de Odelouca (HMWB - Jusante B. Odelouca); Categoria: Rio; Fortemente Modificada; Tipologia: Rios do Sul de Média-Grande Dimensão; Concelhos: Monchique e Silves Estado ecológico: Razoável; Estado químico: Bom; Parâmetro responsável: Peixes; Estado global: Inferior a Bom; Impactes: ATHI - Alteração de habitats devido alterações do regime hidrológico e OTRO - Outro tipo de impacte significativo, transporte sólido; Pressões significativas: Barragens, açudes e comportas – Água para consumo humano e Introdução de espécies e doenças.											
Objetivos e prazos definidos no PGRH: Inferior a Bom no período 2022-2027; Estado químico: 2021 ou anterior, insuficiente. Objetivo ambiental 2022-2027 inferior a Bom com aplicação de Prorrogação ou Derrogação, Artigo 4.º (7) - Alterações físicas, com justificação na construção da Barragem de Odelouca.											
Estado ou potencial ecológico - Razoável											
Elementos de Qualidade (selecionar o que for aplicável dependendo da tipologia da categoria da massa da água)	Biológicos					Hidromorfológicos			Físico-Químicos de suporte e Poluentes específicos		Estado químico
	Fitobentos - Diatomáceas	Macrófitos	Macro Invertebrados	Fauna piscícola	Fitoplâncton	Regime hidrológico	Condições morfológicas	Continuidade do rio	Condições gerais	Poluentes específicos	
Ponto de partida	Bom	n.d.	Bom	Medíocre	n.d.	n.d.	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Zonas protegidas	Código		Tipo						Designação		
	PTCON0037ZPE		Zonas Designadas para a Conservação de Aves Selvagens (Zona de Proteção Especial - ZPE)						MONCHIQUE		
	PTP52		Zona designada para a proteção de Espécies Aquáticas de Interesse Económico (Águas Piscícolas) – Cumpre os objetivos						RIB. DE ODELOUCA - TODO O CURSO DE ÁGUA		



Estudo de Impacte Ambiental da Barragem da Pontinha, Sítio Encantado, Silves | Volume II – Relatório Síntese (versão consolidada)

	PTCON0037	Zona designada para a proteção de habitats (Sítios de Importância Comunitária - SIC)					MONCHIQUE				
	PTCON0052	Zona designada para a proteção de habitats (Sítios de Importância Comunitária - SIC)					ARADE/ODELOUCA				
Efeitos resultantes das modificações	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos

Quadro 6.19 | Massa de água superficial – águas de transição ou costeiras

Ponto de partida: (caracterização atual da massa de água) <i>Código:</i> T08RDA1701; <i>Designação:</i> Arade-WB1; <i>Categoria:</i> Massa de água de transição; <i>Natureza:</i> Natural Arade-WB1; <i>Tipologia:</i> Estuário mesotidal homogêneo c/ descarga irregular de rio; <i>Concelhos:</i> Silves, Portimão e Lagoa. Estado Ecológico: Razoável; Estado químico: Bom; Parâmetro responsável: NO3; NH4; Sapais; Estado global: Inferior a bom; Impactes: OTRO - Outro tipo de impacte significativo ATMO - Alteração de habitats devido a modificações morfológicas e NUTR - Poluição por nutrientes; Pressões significativas: Introdução de espécies e doenças; Alteração física do canal / leito / galeria ripícola / margens – Navegação; Pontual - Águas Residuais Urbanas; Pontual – Aquicultura; Difusa – Agricultura. Objetivos ambientais e prazos definidos no PGRH: Estado/Potencial Ecológico: 2022-2027, Razoável; Estado Químico: Após 2027, Mau. Objetivo ambiental 2022-2027 inferior a Bom com aplicação de Prorrogação ou Derrogação, Artigo 4.º (7) – Condições naturais.										
Estado ou potencial ecológico - Razoável										
Elementos de Qualidade (selecionar o que for aplicável dependendo da tipologia da categoria da massa de água)	Elementos de qualidade biológica					Elementos da qualidade hidromorfológica de suporte aos elementos biológicos		Elementos de Qualidade Químicos e Físico-Químicos		Estado químico
	Fitoplâncton	Restante flora aquática (macroalgas, sapais e ervas marinhas)	Microalgas e Microalgas oportunistas	Angiospérmas	Invertebrados bentónicos	Regime de marés (fluxo de água doce; exposição às vagas)	Condições morfológicas (variação da profundidade; quantidade, estrutura e substrato do leito; estrutura da zona intermareal)	Condições gerais (transparência, condições térmicas, condições de oxigenação, salinidade, nutrientes)	Poluentes específicos	
Ponto de partida	Excelente	Razoável	Excelente	Razoável	Bom	Bom	Bom	n.d.	n.d	Insuficiente
Zonas protegidas	Código	Tipo					Designação			
	PTCK9X	Zona designada como águas de recreio (Águas Balneares)					FERRAGUDO			
	PTCU2K	Zona designada como águas de recreio (Águas Balneares)					MARINA DE PORTIMÃO			
	PTCON0052	Zona designada para a proteção de habitats (Sítios de Importância Comunitária - SIC)					ARADE/ODELOUCA			
	PTACRAL3	Zona designada para a proteção de Espécies Aquáticas de interesse económico (Produção de moluscos bivalves)					RIO ARADE - MONTANTE DA PONTE NOVA			
	PTTW23	Zona Sensível					ESTUÁRIO DO ARADE			

Efeitos resultantes das modificações	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos	Sem efeitos
--------------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Quadro 6.20 | Massa de água subterrânea - Não aplicável

Após se efetuar a caracterização da ação e do meio, é necessário avaliar os seus efeitos na(s) massa(s) de água, ou seja, é necessário avaliar se a ação pode levar à deterioração ou comprometer que o bom estado/potencial da (s) massa(s) de água seja atingido.

Assim sendo, para cada massa de água passível de vir a ser afetada são identificadas nas tabelas seguintes as possíveis relações causa-efeito que podem resultar da ação prevista e que podem vir a ser responsáveis pela alteração da classificação da massa de água.

Na avaliação das relações causa-efeito atendeu-se à definição de pressão significativa seguinte: São consideradas significativas as pressões cujos efeitos sobre as massas de água são responsáveis, pelo menos, por uma das seguintes situações:

- Impedem ou põem em risco que essas massas de água atinjam os objetivos ambientais a que se refere a DQA;
- Impedem ou põem em causa a conservação dos habitats ou a sobrevivência de espécies diretamente dependentes da água;
- No caso de as massas de água coincidirem com zonas protegidas, impedem ou põem em causa que sejam respeitadas as normas de qualidade a que se refere a respetiva legislação específica.

Quadro 6.21 | Relações causa-efeito

Modificação /alteração/ desenvolvimento de atividade sustentável ao abrigo artigo 4(7) DQA	Massas de água superficiais			Estado químico
	Estado/potencial ecológico			
	Elementos biológicos	Elementos de suporte		
		Hidromorfológicos	Físico-químicos e poluentes específicos	
Modificação das características físicas de uma massa de água superficial	Sem efeitos diretos e /ou indiretos	Sem efeitos diretos e /ou indiretos	Sem efeitos diretos e /ou indiretos	Sem efeitos diretos
Alteração do nível da massa de água subterrânea	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Desenvolvimento de nova atividade humana sustentável	Sem efeitos diretos e /ou indiretos	Sem efeitos diretos e /ou indiretos	Sem efeitos diretos e /ou indiretos	Não aplicável

Quadro 6.22 | Relações Causa-efeitos para as massas de água rios (naturais ou fortemente modificadas de caráter lótico), artificiais e rios (albufeiras) (com as necessárias adaptações a cada tipologia)

Elementos e subelementos da DQA	Existe alguma possibilidade de existir relação <u>causa-efeito direta</u> na massa de água PT08RDA1663A (Sim/não/incerteza)	Existe alguma possibilidade de existir relação <u>causa-efeito indireta</u> na massa de água PT08RDA1663A (Sim/não/incerteza)
Elementos de suporte da qualidade hidromorfológica		
Regime Hidrológico	Não	Não



Elementos e subelementos da DQA	Existe alguma possibilidade de existir relação <u>causa-efeito direta</u> na massa de água PT08RDA1663A (Sim/não/incerteza)	Existe alguma possibilidade de existir relação <u>causa-efeito indireta</u> na massa de água PT08RDA1663A (Sim/não/incerteza)
Condições Morfológicas (largura e profundidade do rio, substrato, banda riparia)	Não	Não
Continuidade do rio	Não	Não
Elementos de suporte de qualidade química e físico-químicos gerais		
Condições gerais	Não	Não
Poluentes específicos	Não	Não
Elementos de qualidade biológica		
Fitobentos-diatomáceas	Não	Não
Macrófitos	Não	Não
Invertebrados bentónicos	Não	Não
Fauna piscícola	Não	Não
Estado químico		
	Não	Não
Zonas protegidas	Pode o estatuto da zona protegida ser comprometido? (Sim/não/incerteza) Não	

Quadro 6.23 | Relações Causa-efeitos para as Massas de água superficiais – águas de transição ou costeiras (com as necessárias adaptações a cada tipologia)

Elementos e subelementos da DQA	Existe alguma possibilidade de existir relação <u>causa-efeito direta</u> na massa de água PT08RDA1701 (Sim/não/incerteza)	Existe alguma possibilidade de existir relação <u>causa-efeito indireta</u> na massa de água PT08RDA1701 (Sim/não/incerteza)
Elementos de suporte da qualidade hidromorfológica		
Regime de marés (fluxo de água doce; exposição às vagas)	Não	Não
Condições morfológicas (variação da profundidade; quantidade, estrutura e substrato do leito; estrutura da zona intermareal)	Não	Não
Elementos de suporte de qualidade química e físico-químicos gerais		
Condições gerais (transparência, condições térmicas, condições de oxigenação, salinidade, nutrientes)	Não	Não
Poluentes específicos	Não	Não
Elementos de qualidade biológica		
Fitoplancton	Não	Não
Restante flora aquática (macroalgas, sapais e ervas marinhas)	Não	Não
Invertebrados bentónicos	Não	Não
Fauna piscícola	Não	Não
Estado químico		
	Não	Não
Zonas protegidas	Pode o estatuto da zona protegida ser comprometido? (Sim/não/incerteza) Não	

À questão: Com base na informação compilada e na avaliação efetuada e tendo em conta a dimensão e o estado atual das massas de água, pode a nova ação/ atividade (Projeto proposto) vir a afetar o estado (ecológico ou químico) da massa de água ou das zonas protegidas que dependem dessa massa de água (existe alguma possível relação causa-efeito)?

A resposta é: **não**.

Portanto, não é necessário prosseguir com a verificação.

Objetivos propostos e medidas previstas no respetivo PGRH

Para a massa de água PT08RDA1663A- Ribeira de Odelouca (HMWB - Jusante B. Odelouca) estão propostos no PGRH em vigor, os seguintes objetivos ambientais: Estado/potencial ecológico: Inferior a Bom no período 2022-2027 com a justificação da construção e manutenção da Barragem de Odelouca; Estado químico: 2021 ou anterior. A justificação para estes objetivos é: As medidas propostas para atingir o bom estado e que estão associadas ao controlo de espécies invasoras proporcionam impactes positivos graduais, com resultados a longo prazo; As medidas para atingir o bom estado que estão associadas à conectividade fluvial, como seja a remoção de obstáculos e a implementação de regimes de caudais ecológicos, que proporcionam impactes positivos graduais, requerem um período de vários anos, pelo que só será alcançado após 2027.

As medidas propostas no instrumento de planeamento referido para esta massa de água são as que foram definidas como em execução relativas ao 2º ciclo de planeamento e novas medidas relativas ao 3º ciclo de planeamento, cuja lista consta da respetiva ficha desta massa de água, que faz parte das Fichas de Massas de Água do PGRH, na página 263, e que são: PTE4P01M02_RH8 Valorização e preservação de ecossistemas ribeirinhos – projeto Falanges, com programação para o período 2021-2029; PTE8P02M02_RH8, Programa de voluntariado ambiental para a água, com programação para o período 2021-2027; PTE8P02M01_RH8, Laboratório vivo de boas práticas para gestão da água, com programação para o período 2026-2027; PTE3P01M02R_SUP_RH, Elaboração do plano de ação nacional para a reposição da continuidade fluvial, com programação para o período 2025-2027.

Para a massa de água de transição natural PT08RDA1701 Arade_WB1, com a tipologia Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio, estão propostos no PGRH, em vigor, os seguintes objetivos ambientais: Estado Ecológico: Razoável, alcançado em 2022; Estado químico: Bom, de 2021. A justificação para o objetivo do Estado/potencial ecológico é que a recuperação de ecossistemas estuarinos requer mais tempo pelo que o bom estado só será alcançado em 2027; Intervenções nos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais não foram concluídas antes de 2021 pelo que os seus efeitos na melhoria do estado das massas de água só será alcançada em 2027; Medidas de restauro ecológico que proporcionam impactes positivos graduais, mas requer um determinado período de recuperação das massas de água, pelo que só será alcançado em 2027; Medidas para atingir o bom estado estão associadas ao controlo de espécies invasoras com um grau de invasão elevado, o que dificulta o sucesso da remoção e obriga a técnicas mais complexas, que vão proporcionar impactes positivos graduais.

As medidas propostas no instrumento referido para esta massa de água são as definidas no PGRH, cuja lista de 8 medidas em execução ou não executadas no 2º ciclo de planeamento constam da respetiva ficha que faz parte das Fichas de Massas de Água do PGRH, nas páginas 482-483, e que são: PTE1P01M05_SUP_RH8, Construção da nova ETAR da Companheira (Portimão), com programação para o período 2016-2022; PTE1P01M07_SU P_RH8, Sistema Elevatório da Mexilhoeira da Carregação à ETAR da Companheira, não executada; PTE1P01M16_SUP_RH8,



Intervenções na rede de saneamento no concelho de Silves - Construção do intercetor e sistema elevatório de Tunes (Algoz) e reabilitação do coletor elevatório de Armação de Pêra, da rede de drenagem de rua em Silves e da EE de Armação de Pêra, com programação para o período 2017-2022; PTE3P03M01_SUP_RH8, Implementação dos caudais ecológicos nas barragens de Odeóxere-Bravura e sistema Funcho-Arade, não executada; PTE4P01M01_SUP_RH8, Controlo de espécies exóticas marinhas em zonas de influência portuária com especial incidência nos sistemas lagunares e estuarinos, não executada; PTE7P01M10_SUP_RH8, Monitorização da qualidade das águas costeiras através de microrganismos como complemento aos procedimentos decorrentes da DQA, não executada; PTE7P01M12_SUP_RH8, Avaliação dos efeitos da entrada em funcionamento da nova ETAR da Companheira nas comunidades bentónicas e na qualidade microbiológica dos bivalves com interesse comercial, não executada; PTE7P01M15_SUP_RH8, Caracterização da situação de referência e avaliação das comunidades piscícolas da Ria Formosa, Ria de Alvor e Rio Arade, não executada. Propostas no 3º ciclo de planeamento estão incluídas as seguintes medidas: PTE3P02M03_SUP_RH8_3Ciclo, Renaturalização e recuperação de áreas artificializadas nos sistemas estuarino-lagunares do Algarve, com programação para o período 2022-2027; PTE8P02M02_RH8_3Ciclo, Programa de voluntariado ambiental para a água, com programação para o período 2022-2027; PTE1P01M07_SUP_RH8 Construção do sistema elevatório da Mexilhoeira da Carregação, no concelho de Lagoa, e ligação à ETAR da Companheira, no concelho de Portimão, com programação para o período 2027-Depois de 2027; PTE4P01M01R_SUP_RH_3Ciclo, Elaboração de planos de ação de prevenção, controlo, contenção ou erradicação de espécies exóticas invasoras-fauna aquática, com programação para o período 2024-2025.

3. Identificação das pressões existentes

Na linha de água onde se pretende construir a barragem da Pontinha apenas existem as pressões derivadas das utilizações atuais dos seus recursos hídricos superficiais e antes caracterizados. Para avaliar os eventuais impactes da retenção e extração de água da albufeira da barragem da Pontinha a construir, os usos e necessidades de água do projeto são os resultantes dos projetos apresentados no subcapítulo 3.4. *Projetos Complementares, Associados ou Subsidiários*, que incluem o Projeto Agrícola e Projeto de Intervenção na Paisagem e respetiva rega.

Nas massas de água a jusante do projeto as pressões que existem são as tipificadas nas Fichas de Massas de Água do PGRH 2022-2027, nas páginas 259-260 e 477-479.

Na massa de água PT08RDA1663A-Ribeira de Odelouca (HMWB-Jusante B. Odelouca) as pressões quantitativas e qualitativas tem origem nos sectores agrícola e pecuário com alguma expressão da carga de azoto total e de fósforo total, sendo consideradas pressões significativas. As pressões hidromorfológicas com maior significado derivam dos efeitos das barragens, tendo sido elencadas 42 sem designação atribuída, mas que se encontram localizadas no mapa de pressões existente no visualizador do SNIAmb, sem valores para os volumes úteis armazenados nem indicação de qualquer dispositivo de transposição para peixes ou regime de caudais ecológicos. As pressões biológicas têm a tipologia de Introdução de espécies exóticas e doenças, sendo fator de pressão a Invasão ou o potencial de invasão, dos grupos taxonómicos invertebrados, peixes e plantas terrestres.

Na massa de água PT08RDA1701-Arade-WB1 as pressões quantitativas e qualitativas têm origem nos sectores industrial, urbano, agrícola, golfe e pecuário com maior expressão em termos de CQO, CBO₅ e da carga de azoto total e de fósforo total de origem urbana, embora não sendo classificadas como pressões significativas. As pressões hidromorfológicas com maior significado derivam dos efeitos das barragens, tendo sido elencadas 23 sem designação atribuída, mas que se encontram localizadas no mapa de pressões existente no visualizador do SNIAmb, sem valores para os volumes úteis armazenados nem indicação de qualquer dispositivo de transposição para peixes ou regime de caudais ecológicos.

4. Identificação de zonas protegidas

PTCON0037ZPE	Zonas Designadas para a Conservação de Aves Selvagens (Zona de Proteção Especial - ZPE)	MONCHIQUE
PTP52	Zona designada para a proteção de Espécies Aquáticas de Interesse Económico (Águas Piscícolas) – Cumpre os objetivos	RIB. DE ODELOUCA - TODO O CURSO DE ÁGUA
PTCON0037	Zona designada para a proteção de habitats (Sítios de Importância Comunitária - SIC)	MONCHIQUE
PTCON0052	Zona designada para a proteção de habitats (Sítios de Importância Comunitária - SIC)	ARADE/ODELOUCA

PTCK9X	Zona designada como águas de recreio (Águas Balneares)	FERRAGUDO
PTCU2K	Zona designada como águas de recreio (Águas Balneares)	MARINA DE PORTIMÃO
PTCON0052	Zona designada para a proteção de habitats (Sítios de Importância Comunitária - SIC)	ARADE/ODELOUCA
PTACRAL3	Zona designada para a proteção de Espécies Aquáticas de interesse económico (Produção de moluscos bivalves)	RIO ARADE - MONTANTE DA PONTE NOVA
PTTW23	Zona Sensível	ESTUÁRIO DO ARADE

As Zonas protegidas na envolvente próxima do local de implantação da barragem da Pontinha são: Zona Designada para a Proteção de Habitats (SIC) Monchique Código de Zona Protegida PTCON0037 e a Zona Designada para a Conservação de Aves Selvagens (ZPE) Monchique com o Código de Zona Protegida PTCON0037ZPE. Estas zonas sobrepõem-se na área abrangida pela delimitação da bacia hidrográfica do ribeiro da Pontinha e da bacia drenante da secção da barragem, mas ocupam menos de 25% de espaço nas cabeceiras Noroeste destas bacias, como expressa o extrato do SNIAmb da Figura 6.12.



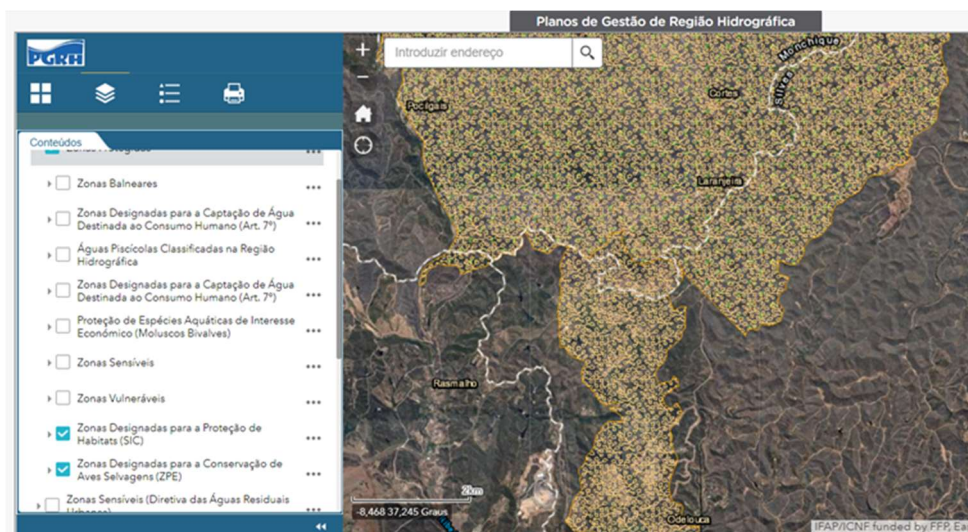


Figura 6.12 | Localização das Zonas protegidas na envolvente do projeto

Na massa de água PT08RDA1663A-Ribeira de Odelouca (HMWB - Jusante B. Odelouca) estão identificadas as Zonas Protegidas: Código PTP52, do tipo Zona designada para a proteção de Espécies Aquáticas de interesse económico (Águas Piscícolas) e designação Rib. de Odelouca - todo o Curso de Água; Código PTCON0052, do tipo Zona designada para a proteção de habitats (Sítios de Importância Comunitária - SIC) e designação Arade/Odelouca.

Na massa de água PT08RDA1701-Arade-WB1 estão identificadas as Zonas Protegidas: Código PTCK9X, do tipo Zona designada como águas de recreio (Águas Balneares) e designação Ferragudo; Código PTCU2K, do tipo Zona designada como águas de recreio (Águas Balneares) Marina de Portimão; Código PTCON0052, do tipo Zona designada para a proteção de habitats (Sítios de Importância Comunitária - SIC) e designação Arade/Odelouca; Código PTACRAL3, do tipo Zona designada para a proteção de Espécies Aquáticas de interesse económico (Produção de moluscos bivalves) e designação Rio Arade - Montante da Ponte Nova. Indicada como outra zona de proteção existe a zona protegida de código PTTW23, tipo Zona Sensível e designação Estuário do Arade.

5. Outros projetos que possam implicar, nas mesmas massas de água, impactes cumulativos

Não são conhecidos outros projetos que potenciem os impactes identificados ou que impliquem impactes cumulativos.

A caracterização precedente identifica todas as medidas de minimização exequíveis associadas aos objetivos que estão integradas/incorporadas no PGRH (revisto cada 6 anos) o qual não explicita e, portanto, não justifica as ações/alterações que são propostas no projeto da Barragem da Pontinha, na medida em que durante a elaboração do PGRH se desconhecia a intenção do promotor da ação.

Em conclusão, os efeitos do projeto em apreço sobre as massas de água que se localizam a jusante na ribeira de Odelouca, dada a insignificância em termos de proporcionalidade com esta ribeira, não induzem modificações físicas nas massas de água superficiais que sejam mensuráveis. As modificações decorrentes da implementação do projeto numa linha de água sazonal e intermitente, embora permanentes, não provocam alteração do estado das massas de água, devido a alterações

de qualquer um dos elementos de qualidade que integram o potencial/estado das massas de água. Para nenhum elemento de qualidade que caracteriza o estado das massas de água, que hipotética e indiretamente poderiam ser afetadas pelas ações de retenção e utilização de uma reduzida parte dos recursos hídricos gerados no ribeiro da Pontinha, haverá impacto que altere o estado ou não permite que as medidas definidas promovam o bom estado nem alteram as características/classificação de nenhuma zona protegida.

Conclui-se que os efeitos do projeto em apreço sobre as massas de água que se localizam a jusante na ribeira de Odelouca, dada a insignificância em termos de proporcionalidade com esta ribeira, não induzem modificações físicas nas massas de água superficiais que sejam mensuráveis. As modificações decorrentes da implementação do projeto numa linha de água sazonal e intermitente, embora permanentes, não provocam alteração do estado das massas de água, devido a alterações de qualquer um dos elementos de qualidade que integram o potencial/estado das massas de água. Para nenhum elemento de qualidade, que caracteriza o estado das massas de água, que hipotética e indiretamente poderiam ser afetadas pelas ações de retenção e utilização de uma reduzida parte dos recursos hídricos gerados no ribeiro da Pontinha, haverá impacto que altere o estado ou não permita que as medidas definidas promovam o bom estado nem alteram as características/classificação de nenhuma zona protegida. Portanto, no domínio da qualidade da água o impacto é nulo.

6.6.4. Fase de Desativação

A desativação da barragem e da albufeira não é expectável. Todavia, sendo um empreendimento de natureza privada podem existir circunstância socioeconómicas que originem o abandono dos ativos e nessa circunstância, como se trata de uma infraestrutura instalada no domínio público hídrico, caberá ao Estado a sua apropriação e determinar as medidas de segurança e utilização para a mesma.

O facto de ser uma barragem de terra e dispor de um órgão de segurança não dependente de equipamento que requeira manutenção, o descarregador de cheias de superfície livre, se se verificar a desativação/abandono, o que acontecerá é a permanência de uma massa de água sem uso definido e sem fontes poluidoras a montante.

Logo, haverá um impacto positivo moderado, indireto, incerto a longo prazo, com incidência local e reversível se a albufeira vier a ter outra utilização (ex. recreio e lazer).

6.6.5. Síntese

A avaliação de impactes precedente sobre o descritor dos Recursos Hídricos de Superfície mostra que, pelo facto de se estar a criar uma massa de água com garantia de regularização interanual numa zona de escassez de água sujeita a períodos de secas recorrentes e por vezes prolongadas, os impactes são significativos e positivos a nível local, não se tendo identificado impactes negativos relevantes.

Durante a **fase de construção** as ações que poderão interferir com os recursos hídricos de superfície são o processo de desmatção, de remoção do coberto vegetal nas áreas a ocupar pela barragem, pela albufeira e pelos estaleiros, e pela mobilização de camadas de terras em extensão nas manchas de empréstimo de terras e seu transporte para construção dos aterros da barragem, por um lado. Por outro, pelas ações de construção da barragem, que intercepta o fluxo da linha de água e provoca alteração do seu funcionamento hídrico, e pela abertura de acessos e construção de edificações.



O impacte da alteração do regime de caudais frequentes e de cheia e redução de caudais primaveris para jusante, causada pela construção de barragem, ensecadeira e desvio provisório, classifica-se como negativo, direto, temporário, imediato, de magnitude reduzida e local, provável, reversível e minimizável, pelo que a sua significância é pouco significativo.

O impacte da geração adicional de sedimentos por arrastamentos de terras, obstrução do leito da ribeira e alagamento e assoreamento de margens, causada pela desmatação das áreas da albufeira e manchas de empréstimo de terras, classifica-se como negativo, direto, temporário, imediato, de magnitude reduzida e local, provável, reversível e minimizável, pelo que a sua significância é pouco significativo.

O impacte da erosão hídrica e arrastamentos de sedimentos, causada pela escavação e transportes de terras de empréstimo, classifica-se como negativo, direto, temporário, imediato, magnitude reduzida e local, provável, reversível e minimizável, pelo que a sua significância é pouco significativo.

A avaliação agregada dos impactes nos recursos hídricos de superfície para a fase de construção serão negativos, diretos, mas temporários, de magnitude reduzida, de ocorrência provável, local e minimizáveis.

A **fase de exploração** da albufeira e da barragem caracteriza-se essencialmente pelas variações dos volumes e das áreas inundadas da albufeira devido à acumulação e extração de água para as utilizações previstas. Para esta fase as componentes avaliadas referem-se aos escoamentos e caudais médios, aos caudais de cheia, à sedimentologia, às variações de nível na albufeira, às utilizações da água, às descargas controladas e não controladas para jusante e ao cumprimento dos objetivos de qualidade das massas de água a jusante no âmbito da DQA. A capacidade de amortecimento de caudais, transformando aflúências torrenciais, características da zona, em descargas controladas e amortecidas pela albufeira, são um contributo para atenuar a torrencialidade típica das linhas de água da região.

Na perspetiva proactiva, a instalação de uma albufeira de regularização interanual proporcionada por uma barragem cria condições seguras para o desenvolvimento económico-social sustentável do território local e contribui, com a sua gestão adequada, para a sua resiliência ambiental, revertendo o processo em curso de perda de valias naturais.

Para a fase de exploração do empreendimento, o regime hidrológico previsto para o aproveitamento do ribeiro da Pontinha permitirá minimizar a adversidade cíclica nas situações extremas naturais e melhorar as condições hídricas nos períodos secos, quer sazonais quer interanuais, a jusante da barragem. A garantia de um caudal ecológico a jusante contribuirá igualmente para o equilíbrio dos ecossistemas existentes, mesmo nas situações adversas que as alterações climáticas venham a provocar. Verifica-se ainda que a presença da albufeira não induzirá uma alteração sensível nas condições hidromorfológicas, sendo localmente significativo o aumento de superfície hídrica em contacto com as massas de ar e a atenuação das situações extremas de cheias e torrencialidade. A exploração adequada da albufeira e barragem pode criar impactes positivos, de incidência direta e de magnitude reduzida, pois permitem o controlo das aflúências nos períodos húmidos e aumentam as aflúências para jusante da barragem no período seco. A sua duração será permanente, certa e essencialmente local. A presença da albufeira e da barragem serão irreversíveis e tem uma levada potencialidade relativa de, com uma boa gestão, poder contribuir

positivamente para a resiliência económica e social de interesse local e atenuar os efeitos de (ainda que ligeiramente) fenómenos extremos. A sua significância é localmente significativa para a área restrita do empreendimento.

Concretamente sobre o cumprimento dos objetivos da DQA, importa considerar que têm sido as barragens de média e pequena dimensão que têm assegurado a resiliência das atividades humanas e que deram origem a um território matizado com uma intensa rede de corpos de água que procuram contrariar a sazonalidade dos recursos hídricos de superfície, sobretudo fora dos aquíferos mais produtivos, designadamente o Querença-Silves. Na bacia hidrográfica do ribeiro da Pontinha as utilizações atuais de recursos hídricos são residuais sobretudo na rega de áreas marginais ao leito do ribeiro em pequenos pomares de citrinos com recursos a pequenas charcas sem regularização interanual. Sendo o ribeiro da Pontinha uma linha de água e bacia hidrográfica de muito pequena expressão territorial (8,3 km²) tem um regime hidrológico típico das pequenas linhas de água da serra algarvia de quotas médias, ou seja, efémero e torrencial, sem caudais circulantes em cerca de 80% dos meses do ano e com anos sucessivos sem escoamento. Portanto, uma linha de água sem ictiofauna e com flora com muito pouco significado, própria da intensa sazonalidade da linha de água.

A construção da barragem e a criação da albufeira da Pontinha implica o licenciamento de uma nova ação e atividade humana de desenvolvimento sustentável o qual requer a verificação do cumprimento dos objetivos da DQA.

A descrição sumária do projeto está apresentada no capítulo 3, sendo a intervenção/alteração de natureza definitiva e não existem outros projetos na zona que possam potenciar impactes nas massas de água.

Não estando a linha de água em apreço designada como massa de água, a verificação foi realizada para as massas de água que poderão ser afetadas indiretamente, as massas de água PT08RDA1663A-Ribeira de Odelouca (Jusante B. Odelouca) e PT08RDA1701-Arade-WB1.

A massa de água PT08RDA1663A está identificada e caracterizada no PGRH 2022, tendo sido criada no PGRH 2016 Parte 2-Characterização e Diagnóstico (pág. 5). Para a massa de água da qual é tributário o ribeiro da Pontinha, a massa de água fortemente modificada PT08RDA1663A, o estado global é inferior a Bom, o estado/potencial ecológico é Razoável e o estado químico é Bom, tendo em conta a classificação apresentada no PGRH 2022-2027. Por seu lado, a massa de água imediatamente a jusante desta, a massa de água de transição PT08RDA1701 Arade_WB1, apresenta um estado global inferior a Bom, um estado/potencial ecológico Razoável e um estado químico Bom.

Apesar da irrelevância dos hipotéticos efeitos da intervenção pretendida no ribeiro da Pontinha sobre as massas de água a jusante, que indiretamente poderiam estar sujeitas a tais efeitos, para o estrito cumprimento das orientações da APA procedeu-se ao preenchimento das Tabelas que constam dessas orientações para cada massa de água antes identificadas que poderiam ser afetadas indiretamente, com recurso aos dados e informações do PGRH2022-2027.

Após se efetuar a caracterização da ação e do meio avaliaram-se os seus efeitos nas massas de água, ou seja, se a ação pode levar à deterioração ou comprometer que o bom estado/potencial das massas de água seja atingido. À questão: Com base na informação compilada e na avaliação efetuada e tendo em conta a dimensão e o estado atual das massas de água, pode a nova ação/atividade (Projeto proposto) vir a afetar o estado (ecológico ou químico) da massa de água ou das zonas protegidas que dependem dessa massa de água (existe alguma possível relação causa-efeito)??. A resposta é: não.



Portanto, não é necessário prosseguir com a verificação.

Sobre as zonas protegidas identificadas a intervenção não alterará as suas características/classificação.

A caracterização precedente identifica os objetivos e todas as medidas de minimização exequíveis que estão integradas/incorporadas no PGRH (revisto cada 6 anos) o qual não explicita e, portanto, não justifica as ações/alterações que são propostas no projeto da barragem da Pontinha, na medida em que durante a elaboração do PGRH se desconhecia a intenção do promotor da ação em apreço.

Em conclusão, os efeitos do projeto em apreço sobre as massas de água que se localizam a jusante na ribeira de Odelouca, dada a insignificância em termos de proporcionalidade com esta ribeira, não induzem modificações físicas nas massas de água superficiais que sejam mensuráveis. As modificações decorrentes da implementação do projeto numa linha de água sazonal e intermitente, embora permanentes, não provocam alteração do estado das massas de água, devido a alterações de qualquer um dos elementos de qualidade que integram o potencial/estado das massas de água. Para nenhum elemento de qualidade, que caracteriza o estado das massas de água, que hipotética e indiretamente poderiam ser afetadas pelas ações de retenção e utilização de uma reduzida parte dos recursos hídricos gerados no ribeiro da Pontinha, haverá impacto que altere o estado ou não permite que as medidas definidas promovam o bom estado nem alteram as características/classificação de nenhuma zona protegida.

Globalmente, das ações previstas para as diferentes fases, conclui-se que, face à característica temporária da fase de construção, será a fase de exploração, pela sua natureza permanente, que se revela como a mais importante para o descritor.

Da avaliação exposta pode assim concluir-se que globalmente, à escala espacial da intervenção, o impacto nos recursos hídricos é considerado positivo, de magnitude elevada, direto, certo e permanente.

Os impactos cumulativos sobre os recursos hídricos da construção da barragem propriamente dita e da exploração das manchas de empréstimo que poderão ocorrer, se não se concretizarem as medidas preconizadas no respetivo capítulo, são de sentidos opostos. Por um lado, a criação de uma massa de água sempre disponível para atender às exigências económicas, sociais e ambientais numa zona com elevada probabilidade de sofrer efeitos negativos decorrente das alterações climáticas, tem um impacto positivo significativo à escala local. Por outro lado, a criação de uma barreira artificial no leito do ribeiro da Pontinha num corredor de natureza ecológica e a retenção de sedimentos na albufeira, têm um impacto negativo, mas pouco relevante quando considerada a proporcionalidade do ribeiro da Pontinha com a ribeira de Odelouca a pouco mais de 2 km a jusante, onde desagua, na qual as modificações hídricas operadas pela interceção de menos de 20% das disponibilidades hídricas do ribeiro da Pontinha terá um efeito negligenciável.

No âmbito dos recursos hídricos de superfície, a fase de construção da barragem da Pontinha com recurso às terras obtidas nas manchas de empréstimo identificadas implica a afetação de habitats ripícolas (92D0pt1, 92A0pt5). Implica também a afetação de alguns núcleos de espécies RELAPE, *Centaurea crocata*, *Narcissus bulbocodium*, *Salix salviifolia subsp. Australis*.

Os impactos diretos e indiretos sobre os recursos hídricos de superfície na fase de construção, sem medidas que os evitem ou atenuem, são os inerentes à dispersão de poeiras e ao arrastamento de

sedimentos e sua posterior deposição no leito do ribeiro da Pontinha devido a eventuais chuvas intensas.

Na fase de exploração, nem o corpo da barragem nem as manchas de empréstimo, que na fase de construção foram recuperadas e renaturalizadas, gerarão impactos mensuráveis.

Portanto, no que à flora e fauna diz respeito não parece que venham a existir impactos negativos de nota na sua relação com os recursos hídricos de superfície, podendo a presença de água durante os períodos críticos de seca normal e extrema vir a beneficiar a fauna residente e estival e favorecer o restabelecimento de galeria ripícola a jusante da barragem até à sua confluência com a ribeira de Odelouca.

6.7. BIODIVERSIDADE

6.7.1. Metodologia

No presente capítulo são identificados os impactos para a fase de construção, exploração e desativação da área de implementação da barragem do ribeiro da Pontinha, no âmbito do descritor Biodiversidade (fauna e flora).

Para determinar a magnitude e significância dos impactos analisou-se a diversidade e a raridade das formações vegetais e das espécies de flora e fauna que ocorrem na área de implantação do Projeto, assim como outra informação relevante obtida na caracterização da situação de referência.

A avaliação dos impactos é efetuada de acordo com a grelha de parâmetros apresentados no Quadro 6.1. No entanto, tal como mencionado no capítulo 6.1, a especificidade do descritor Ecologia leva a que tenham sido introduzidas ligeiras alterações relativamente ao critério Magnitude bem como na definição da classificação da significância global dos impactos. Desta forma, a classificação da magnitude tem em conta a seguinte escala:

- **Magnitude elevada:** Quando o impacto afeta uma proporção elevada da área do Habitat ou da população ou um efetivo populacional de fauna de importância regional.
- **Magnitude média:** Quando o impacto afeta uma proporção média da área do Habitat ou da população ou um efetivo populacional de fauna de importância local.
- **Magnitude reduzida:** Quando o impacto afeta uma proporção baixa da área do Habitat ou da população ou um efetivo populacional de fauna que não atinja importância local.

Por outro lado, a classificação da significância dos impactos, não terá em consideração o valor numérico atribuído sendo ponderado de acordo com a afetação de habitats ou espécies, aferida da seguinte forma:

- **Impacte Muito significativo:** Quando há afetação de Habitats ou espécies reconhecidamente raros ou incluídos nos anexos B-I, B-II, B-IV ou B-V do Decreto-Lei nº 140/99 que transpõe para o direito interno as Diretivas comunitárias Aves e Habitats e classificados como prioritários.
- **Impacte Moderadamente significativo:** Quando há afetação de Habitats ou espécies incluídas nos anexos B-I, B-II, B-IV ou B-V do Decreto-Lei n.º 140/99, mas não classificados como prioritários.
- **Impacte Pouco significativo:** Quando o impacto não afete Habitats ou espécies raros ou constantes dos referidos anexos.



6.7.2. Fase de Construção

6.7.2.1 Flora e Vegetação

Para a estimativa das áreas de habitats com valor de conservação afetados pela implementação do projeto considerou-se a área de implantação de estruturas da barragem e NPA para a albufeira. Foram ainda consideradas as estruturas dos projetos complementares. Deste modo, estima-se que os impactos decorrentes da implementação do projeto em análise sejam os que se apresentam de seguida.

No que respeita à instalação e atividade do estaleiro, necessário à implementação do Projeto, este será localizado fora das áreas com ocorrência de habitats e flora RELAPE, logo, sem afetação destes valores. As ações decorrentes da presença e movimentação de maquinaria afetarão indiretamente a vegetação, sobretudo pela emissão de poeiras – que podem diminuir a eficácia fotossintética, com consequências no normal desenvolvimento das plantas – e pelo eventual derrame de agentes poluentes. Este será um impacto negativo pouco significativo, de magnitude reduzida, de dimensão local, temporário e reversível.

Ainda no que diz respeito aos trabalhos preparatórios, a desmatção e limpeza superficial dos terrenos nas áreas da barragem, da albufeira e nas áreas de empréstimo, assim como ao longo das faixas onde serão instaladas as condutas do sistema de rega, resultará na afetação direta da flora e vegetação nestes locais. As áreas afetadas incluem zonas de ocorrência de flora e de comunidades vegetais com estatuto de proteção: áreas de ocorrência de *Narcissus bulbocodium*, *Centaurea crocata* e *Salix salviifolia* subsp. *australis* serão submersas e uma área de ocorrência de *Senecio minutus* poderá também ser marginalmente afetada; uma área de 1,3 ha de habitats ripícolas (habitats 92D0pt1 e 92A0pt5) cartografada será submersa pela albufeira a criar ou afetada por coincidir com áreas de empréstimo; uma área de 2,2 ha matos e matagais (habitats 4030pt5 e 5330pt3) a norte da futura barragem será afetada, quer para inundação, quer para zona de empréstimo; regista-se ainda uma afetação marginal de sobreiral e medronhal (Habitats9330+5330pt3). Não sendo habitats raros a nível nacional, estas tipologias rareiam cada vez mais, em consequência da ocorrência de incêndios recorrentes e por alteração antrópica.

Quanto a flora RELAPE, destaca-se como mais grave a afetação de uma mancha de *Centaurea crocata*, espécie classificada como vulnerável. Estima-se que esta ação terá um impacto negativo muito significativo, de média magnitude, direto, de dimensão local, permanente e irreversível. Apresenta-se abaixo uma estimativa das áreas afetadas, dentro de cada uma das tipologias cartografadas.

Quadro 6.24 | Estimativa das áreas afetadas por valor natural

Valor natural	Albufeira	Barragem	Linha elétrica	Áreas de empréstimo*	Zonas de estadia	Condutas	Sub-Total (m ²)	Sub-Total (ha)
Habitat ripícola (92D0pt1, 92A0pt5)	8 538			4 354			12 892	1,3
Matos e matagais (4030pt5, 5330pt3)	4 162	77	1084	16 073	171	357	21924	2,2

Valor natural	Albufeira	Barragem	Linha elétrica	Áreas de empréstimo*	Zonas de estadia	Condutas	Sub-Total (m ²)	Sub-Total (ha)
Sobreirial e medronhal (9330+5330pt3)			138				138	0,01
Núcleo de <i>Centaurea crocata</i>	3 408			7 203			10 611	1,1
Núcleos de <i>Narcissus bulbocodium</i>	1 967			2 384	8		4 359	0,4
Núcleos de <i>Salix salviifolia</i> subsp. <i>australis</i>	2 907			8 778			11 685	1,2

A construção da barragem terá um impacto decorrente essencialmente da presença e movimentação de maquinaria, o que afetará indiretamente a vegetação, pela compactação do solo, pela emissão de poeiras e pelo eventual derrame de agentes poluentes. Considerando que não serão afetadas quaisquer populações ou comunidades vegetais com valor de conservação, uma vez que esta afetação ocorreu já na fase de desmatização, prevê-se que esta ação terá um impacto negativo pouco significativo, de magnitude reduzida, de dimensão local, temporário e irreversível.

Analogamente, a implementação do Projeto de Intervenção na Paisagem terá um impacto decorrente apenas da presença e movimentação de maquinaria. Esta ação terá assim um impacto negativo pouco significativo, de magnitude reduzida, de dimensão local, temporário e reversível.

Também a implementação do Projeto Agrícola terá um impacto decorrente da presença e movimentação de maquinaria, uma vez que a afetação de comunidades vegetais com valor de conservação (habitats 4030pt5 e 5330pt3) necessária para a instalação das condutas de água ocorreu anteriormente, na fase de desmatização. Esta ação terá um impacto negativo pouco significativo, de magnitude reduzida, de dimensão local, temporário e irreversível.

O enchimento da albufeira terá um impacto decorrente da impossibilidade de recuperação da vegetação na área inundada. Esta ação terá um impacto negativo significativo, de média magnitude, de dimensão local a regional, provável, permanente e irreversível.

6.7.2.2 Fauna

O impacto associado à perturbação que resulta das atividades construtivas é negativo e deverá ocorrer na zona de intervenção sujeita à circulação de máquinas, veículos e pessoas, o que implica que se fará sentir em toda a área em estudo e sua envolvente próxima.

A generalidade das espécies de animais que ocorrem na área em estudo serão afetadas, no entanto, serão sobretudo as espécies mais sensíveis e com menor mobilidade, nomeadamente os répteis, anfíbios e pequenos mamíferos, que serão mais afetados. Adicionalmente, o casal de águia-de-Bonelli que utiliza a área de estudo, e que poderá aí reproduzir-se, será também afetado. Neste quadro o impacto é negativo, de magnitude reduzida, significativo, de dimensão local, temporário e reversível.

O impacto associado à perda de habitat é negativo uma vez que corresponde a uma efetiva remoção do solo nas áreas de empréstimo e o posterior alagamento da área da albufeira.

No que respeita à comunidade de insetos, este impacto é negativo e relevante, dado que, para algumas espécies, a linha de água desempenha um papel essencial na sua reprodução. Quanto aos quirópteros, importa salientar que muitas espécies utilizam estas áreas para a caça, beneficiando da proximidade da água para a obtenção de alimento. Assim sendo, para estes dois



grupos o impacte é negativo, de magnitude moderada, significativo, de dimensão local, temporário e reversível.

O impacte associado à comunidade piscícola poderá traduzir-se em mortalidade direta ou indireta, resultante da intervenção nas linhas de água e das alterações no respetivo caudal. Consequentemente, o impacte é negativo, de magnitude reduzida, significativo, de dimensão local, temporário e irreversível.

Tendo em consideração a presença de espécies com estatuto de ameaça na área de implantação da barragem, nomeadamente o rato-de-água e o coelho-bravo, este impacte é negativo, de magnitude reduzida, significativo a muito significativo, de dimensão local, permanente e irreversível.

Finalmente, a implementação do Projeto Agrícola contribuirá também para acréscimos nos níveis de perturbação, durante a fase de instalação da exploração, sendo este impacte negativo, de magnitude reduzida, pouco significativo, de dimensão local, temporário e reversível.

6.7.3. Fase de Exploração

6.7.3.1 Flora e Vegetação

A presença e funcionamento da barragem, após implementação do projeto, terá localmente um impacte nulo na flora e vegetação, uma vez que não ocorrerá qualquer afetação adicional de áreas naturais durante a fase de exploração. O mesmo se aplica à exploração do Projeto Agrícola a implementar.

No que respeita ao impacte decorrente da construção deste projeto sobre a flora e os habitats da ZEC Arade/Odelouca, os impactes diretos serão nulos, uma vez que não estão previstas quaisquer intervenções dentro da área da ZEC. Quanto à ocorrência de impactes indiretos, um eventual aumento na cunha salina devido à diminuição do aporte de água doce poderia aumentar a área de ocorrência do habitat de meios salobros 92D0pt2 para montante da ribeira de Odelouca, em detrimento da área de matos e matagais seriais correspondentes ao habitat 5330pt7 ou sem correspondência com habitats; mas não é expectável que ocorra uma alteração da cunha salina suficiente para causar quaisquer alterações na vegetação. Também não se preconiza que ocorra uma alteração na quantidade de sedimentos carreados pelo ribeiro suficiente para causar modificações de habitat que se traduzam em alterações da flora e vegetação na área da ZEC.

6.7.3.2 Fauna

Uma vez construída a barragem, não se esperam novos impactes negativos sobre as comunidades animais que atualmente ocorrem nas áreas a afetar uma vez que se perderá o seu habitat.

Algumas espécies ligadas aos meios aquáticos, nomeadamente algumas espécies de aves como as gaivotas e os corvos-marinheiros, poderão vir a frequentar a albufeira. Dado que se trata de espécies sem estatuto de ameaça e muito abundantes e bem distribuídas pelo território nacional este impacte não terá qualquer significado.

A melhoria de acessos e a introdução de áreas de estadia promoverá a utilização deste território por um número maior de pessoas do que atualmente, o que contribuirá para acréscimos generalizados nos níveis de perturbação na fase de exploração de onde resultará um impacte negativo, de

magnitude reduzida, pouco significativo a significativo, de dimensão local, temporário e reversível. O nível de significância tenderá a aumentar com o aumento de utilizadores deste território.

A exploração agrícola contribuirá para uma redução da diversidade de culturas e para a remoção da vegetação não essencial para a exploração, contribuindo assim para uma redução da diversidade de biótopos na área de exploração. Deste modo prevêem-se impactes negativos sobre a generalidade das espécies de fauna e este impacto será negativo, de magnitude reduzida, pouco significativo a significativo, de dimensão local, temporário e reversível. O nível de significância tenderá a aumentar com a intensificação da atividade agrícola.

6.7.4. Fase de Desativação

6.7.4.1 Flora e Vegetação

Os potenciais impactes com ocorrência nesta fase, se a opção for a remoção da barragem, são semelhantes a alguns dos identificados para a fase de construção:

- Instalação e atividade do estaleiro e estabelecimento de outras zonas de apoio à obra - Impacte negativo pouco significativo, de magnitude reduzida, de dimensão local, temporário e reversível.
- Remoção das estruturas - Impacte negativo pouco significativo, de magnitude reduzida, de dimensão local, temporário e reversível.

Nas áreas ocupadas pelo Projeto Agrícola ou sujeitas a intervenção paisagística é possível que, após remoção das estruturas criadas e cessação de todas as atividades, a vegetação natural volte a desenvolver-se, ainda que provavelmente em versões floristicamente empobrecidas. Não é expectável que a vegetação recupere nas áreas da barragem e respetiva albufeira, devido às profundas alterações impostas ao local.

6.7.4.2 Fauna

A desativação da barragem, com opção da sua remoção, implicará uma considerável movimentação de terras de que resultarão impactes semelhantes aos que irão verificar na fase de construção. Adicionalmente, a deposição dos inertes utilizados na barragem propriamente dita terá também impactes cujo significado e magnitude dependerá do local de deposição.

Finalmente, o esvaziamento da albufeira deixará a descoberto terrenos que estiveram durante muito tempo debaixo de água pelo que a regeneração da vegetação se fará de forma muito lenta. Neste contexto, a desativação, numa fase inicial, terá impactes negativos sobre a fauna. No longo prazo, após a regeneração da vegetação, o impacto será positivo.

O fim de toda a atividade humana dentro dos limites da área de estudo, ou a sua redução a níveis muito inferiores aos que se registarão na fase de exploração, contribuirão também para o regresso das espécies mais sensíveis à perturbação humana.

6.7.5. Síntese

A implementação do Projeto em estudo implica a afetação de algumas áreas com presença de habitats protegidos: áreas de matos e matagais (habitats 4030pt5 e 5330pt3) e de habitats ripícolas (92D0pt1, 92A0pt5). Implica também a afetação de alguns núcleos de espécies RELAPE, das quais se destaca a afetação de um núcleo de *Centaurea crocata*, um táxone classificado como vulnerável na avaliação feita para o território de Portugal Continental.



Globalmente, estima-se que a implementação do Projeto determine a ocorrência de impactes significativos e de baixa a média magnitude, no que respeita à flora e vegetação, embora pontualmente possam assumir maior significância, nomeadamente no que se refere às espécies RELAPE.

Na fase de construção os impactes sobre a fauna estão associados à perturbação gerada pela atividade construtiva e à perda de habitat que resultará da desmatação e enchimento da albufeira das restantes intervenções a realizar no terreno e serão genericamente negativos, de magnitude reduzida e significativos.

Na fase de exploração é possível que a albufeira venha a atrair espécies que atualmente estão ausentes da área em estudo. Este impacte será positivo e sem significado, uma vez que as espécies que podem ser favorecidas são comuns e estão bem distribuídas no território nacional.

A melhoria de acessos e a introdução de áreas de estadia promoverá a utilização deste território por um número maior de pessoas do que atualmente se verifica, o que contribuirá potencialmente para acréscimos generalizados nos níveis de perturbação na fase de exploração, de onde resultará um impacte negativo significativo, em caso de ausência de gestão da atividade.

A exploração agrícola contribuirá para uma redução da diversidade de culturas e para a remoção da vegetação não essencial para a exploração, contribuindo assim para uma redução da diversidade de biótopos para a fauna na área de exploração.

Como referido acima, nas áreas ocupadas pelo Projeto Agrícola ou sujeitas a intervenção paisagística é possível que, após remoção das estruturas criadas e cessação de todas as atividades, a vegetação natural volte a desenvolver-se, podendo assim vir a acomodar populações animais mais diversificadas.

É proposto um conjunto de medidas de minimização que se espera virem a atenuar os impactes negativos sobre a flora, vegetação e fauna, identificados nas diferentes fases de obra (*vide* Capítulo 7). Recomenda-se ainda a implementação de medidas compensatórias.

6.8. USO DO SOLO

6.8.1. Metodologia

No presente capítulo são identificados os impactes para a fase de construção, exploração e desativação da área de implementação da barragem do ribeiro da Pontinha, no âmbito do descritor Uso do Solo.

Os impactes associados à implantação do Projeto têm início logo na fase de construção, abrangendo todas as infraestruturas de carácter permanente e temporário, sendo que na fase de exploração não serão expectáveis outros impactes na ocupação do solo associados ao seu funcionamento.

Para a estimativa das áreas afetadas, de cada classe de uso do solo, definiu-se uma faixa de 10 m em torno dos elementos da barragem e considerou-se a área de implantação para as restantes estruturas e a área ao nível do NPA para a albufeira. No caso da linha elétrica enterrada considerou-se 2 m em torno da mesma.

Foram também considerados os projetos complementares, sendo que no Projeto Agrícola foi tido em conta 6 m em torno de parcelas. No Projeto de Intervenção na Paisagem foi considerada a área de implantação das zonas de estadia. O sistema de rega, comum aos dois projetos complementares, considerou 2 m em torno de condutas de rega e infraestruturas associadas, e área de implantação dos reservatórios. Note-se que parte das infraestruturas apresentam sobreposição, pelo que as áreas totais poderão estar sobrestimadas (por exemplo, albufeira e mancha de empréstimo).

6.8.2. Fase de Construção

De acordo com as ações geradoras de impactes listadas no capítulo 3.6, durante a construção do Projeto em análise, os impactes na ocupação do solo decorrem essencialmente das seguintes ações: instalação do estaleiro, áreas de apoio e manchas de empréstimo; movimentações de maquinaria e equipamento afeto à obra; movimentação de terras para a construção do Projeto no seu todo; construção da barragem e infraestruturas associadas (inclui linha elétrica enterrada); construção dos projetos complementares.

No Quadro seguinte apresenta-se a afetação prevista por elemento do Projeto, por classe de uso do solo. Através da sua análise verifica-se que o Projeto da barragem irá afetar uma área total de cerca de 22,52 ha, sendo que 10,39 ha desta área tem afetação com carácter definitivo (barragem e albufeira). De um modo geral, é evidente a predominância de matos e matos com pinheiro-manso disperso, cuja área afetada perfaz um total de 18,57 ha (corresponde a cerca de 82% da área total). As demais classes intercetadas, embora de forma menos expressiva são áreas agrícolas (2,42 ha, que corresponde a cerca de 11% da área afetada), área florestal de eucalipto (total de 0,15 ha), pinhal manso (total de 0,08 ha), mata ripícola (1,18 ha) e áreas artificializadas (0,13ha), que correspondem às afetações com maior relevância no âmbito do descritor.

O impacte referente à ocupação de usos do solo originado pelas atividades de escavação e aterro da barragem refletem-se numa área total de 3,44 ha, com maior incidência em matos e matos com pinheiro-manso e, em menor medida, em área agrícola e áreas urbanas. Classificam-se como negativos, diretos, de magnitude moderada, face às características da área envolvente, de âmbito local, certos, reversíveis, permanentes e imediatos, sendo pouco significativos, na medida em que ocupará locais pré-definidos para o efeito, em usos de solo com pouca/ sem importância económica.

A área a inundar, correspondente à albufeira no NPA, irá interferir com 6,95 ha no total, sendo que corresponde maioritariamente a matos e matos com pinheiro-manso disperso, numa área de 5,78 ha e, em menor medida, com a classe agrícola (0,64 ha) e mata ripícola (0,52 ha). Os impactes refletem-se na afetação e/ou remoção do coberto vegetal e submersão do solo, induzindo a impactes negativos, diretos, de moderada magnitude, dada a área a ocupar, de âmbito local, certos, irreversíveis, permanentes e imediatos, sendo significativos.

A área para a instalação do estaleiro encontra-se definida tendo em consideração as condicionantes existentes na área e a proximidade a acessos e à própria obra e contribuirá para a alteração da ocupação do solo. Esta atividade implica necessariamente corte de vegetação, remoção e limpeza da camada mais superficial do solo, gerando um impacte negativo, pouco significativo, na medida em que ocupará locais pré-definidos para o efeito, em usos de solo sem importância económica, reversível, imediato, direto, de âmbito local, temporário, uma vez que se trata de um elemento provisório, que será removido e recuperado após a fase de construção do projeto, de magnitude reduzida, dada a reduzida área prevista para o estaleiro (0,29 ha).

As áreas destinadas a manchas de empréstimo abrangerão maioritariamente áreas de matos e matos com pinheiro-manso disperso, num total de cerca de 10,33 ha. Em menor medida, interfere

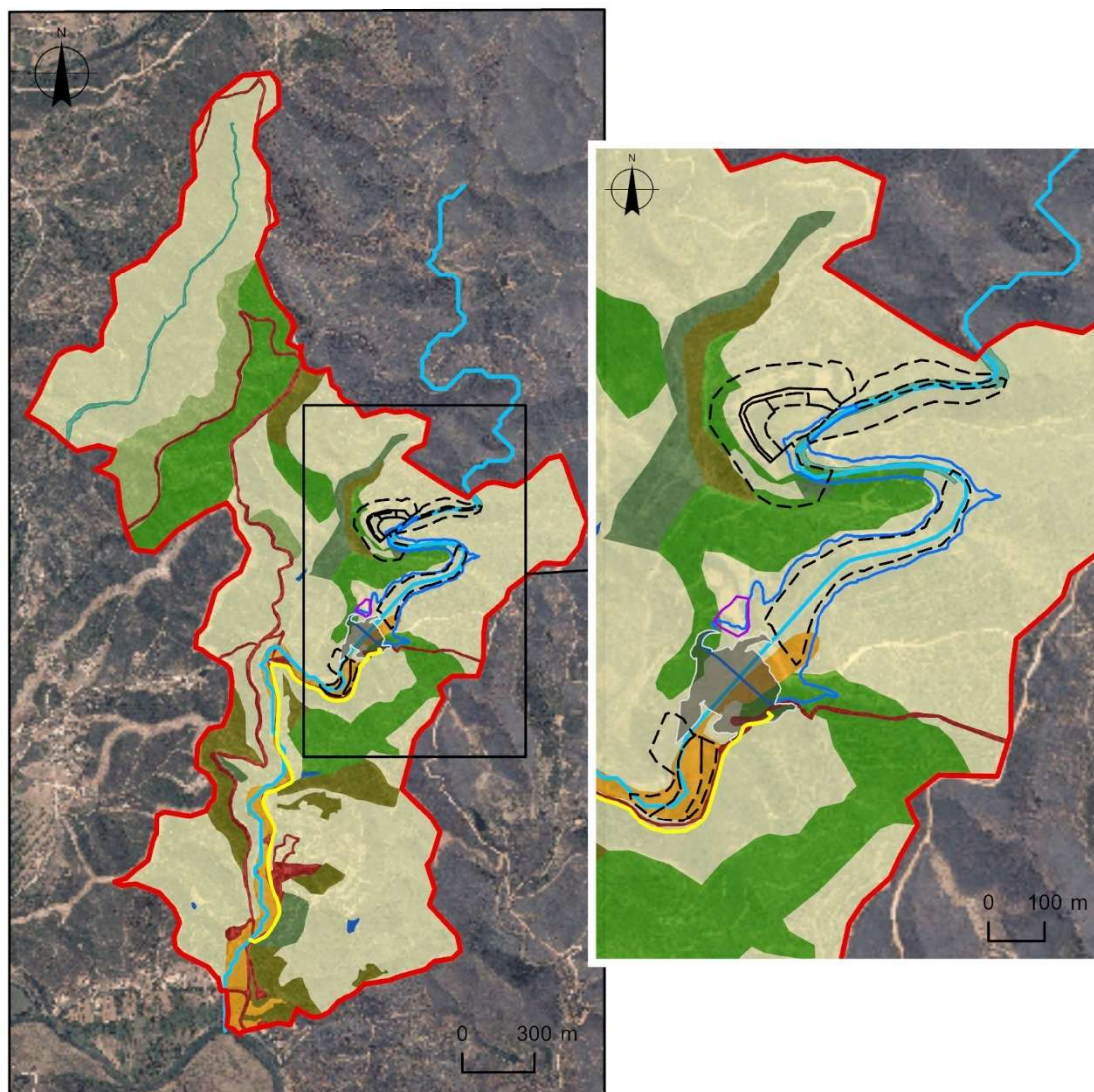


também com o uso agrícola (cerca de 1,29 ha), eucaliptal e mata ripícola em áreas inferiores a 0,5ha. As alterações na ocupação destas classes induzirão impactes negativos, diretos, de reduzida magnitude, dada a área a ocupar, de âmbito local, certos, reversíveis e imediatos, sendo pouco significativos, face à área afetada e à previsão de recuperação das manchas exploradas. Efetivamente, através da aplicação de medidas de carácter geral ou específico, estes impactes são passíveis de mitigação.

Quadro 6.25 | Áreas (ha) intervencionadas pela implementação do Projeto da barragem da Pontinha, de cada classe e sub-classe de uso do solo, e percentagem relativa. ME- Manchas de empréstimo

Classe	Subclasse	Área Ocupada (Ha)					Total*	%
		Barragem	Albufeira	ME	Estaleiro	Caminhos temporários		
Agricultura	Agricultura	0,46	0,64	1,29	0,00	0,03	2,42	10,73
Florestas	Eucalipto	0,00	0,01	0,14	0,00	0,00	0,15	0,65
	Pinheiro manso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,34
Mata Ripícola	Mata ripícola	0,00	0,52	0,61	0,00	0,05	1,18	5,24
Matos	Mato	2,06	4,93	7,52	0,27	0,81	15,60	69,28
	Mato - Eucaliptos dispersos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mato - Pinheiro manso disperso	0,79	0,85	0,77	0,02	0,55	2,97	13,20
Corpos de água	Corpos de água	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Territórios Artificializados	Áreas urbanas	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,57
Total		3,44	6,95	10,33	0,29	1,52	22,52	100,00

*O valor total não corresponde à soma de todos os valores pois foram excluídas as áreas de sobreposição



Limite "Sítio Encantado"



Ocupação do Solo

- Agricultura
- Corpos de água
- Eucalipto
- Mata ripícola
- Mato
- Mato - Eucalipto disperso
- Mato - Pinheiro manso disperso
- Pinheiro manso
- Áreas urbanas

Elementos do Projeto da Barragem

- Barragem Proposta
- Albufeira Proposta
- Manchas de Empréstimo
- Estaleiro
- Rede Elétrica de Média Tensão

Rede Hidrográfica

- Ribeiro da Pontinha

Fonte: Adaptado de PGF do Sítio Encantado, 2020

Figura 6.13 | Afetação do Uso do solo resultante da implantação do Projeto da Barragem da Pontinha



No Quadro 6.26 são apresentadas as áreas de afetação previstas em resultado da implantação dos projetos complementares. Pode constatar-se assim que o Projeto Agrícola (plantação), recai essencialmente sobre as áreas agrícolas existentes (cerca de 7,11 ha), como é natural, em áreas de matos ou matos com pinheiro-manso (5,18 ha), e em menor medida em área florestal de eucalipto (0,04 ha) e pinheiro-manso (0,41 ha). Estes impactes classificam-se como diretos, certos, imediatos, pouco significativos, uma vez que são maioritariamente afetados usos do solo com pouca importância económica (excetuam-se as áreas agrícolas que o continuarão a ser), de âmbito local, permanente e reversível.

Relativamente ao Projeto de Intervenção na Paisagem, prevê-se uma área de intervenção residual, de cerca de 0,08 ha no total (Quadro 6.26). Este projeto incide essencialmente em áreas de matos e matos com eucalipto e pinheiro-manso disperso. Este impacte classifica-se como direto, certo, imediato, pouco significativo, uma vez que é afetada uma área diminuta de usos do solo com importância económica, de âmbito local, permanente e reversível.

Também o Projeto de Rega, comum aos anteriores, ocupará uma área diminuta, de cerca de 2,96ha. Incide maioritariamente em áreas de matos e matos com eucalipto e pinheiro-manso disperso. A maior parte do sistema de rega consistirá em condutas enterradas, pelo que se classifica como direto, certo, imediato, pouco significativo, uma vez que é afetada uma área diminuta de usos do solo com importância económica, de âmbito local, permanente e reversível.

Considerando o Projeto da Barragem e os Projetos complementares, verifica-se que na realidade a área total de afetação é inferior à soma de todas as componentes, devido à sobreposição de alguns dos elementos, totalizando 36,18 ha (Quadro 6.26).

Quadro 6.26 | Áreas (ha) ocupadas pela implementação dos projetos complementares – Projeto Agrícola e Projeto de Intervenção na Paisagem

Classe	Subclasse	Área Ocupada (Ha)					
		Projeto Agrícola	Projeto Rega		Projeto Intervenção Paisagem	Total PC*	Total Barragem+ PC*
		Parcelas	Rega	Reservat.	Zonas de Estadia		
Agricultura	Agricultura	7,11	0,39	0,00	0,00	7,50	9,92
Florestas	Eucalipto	0,00	0,04	0,00	0,00	0,04	0,18
	Pinheiro manso	0,06	0,30	0,003	0,02	0,41	0,49
Mata Ripícola	Mata ripícola	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18
Matos	Mato	3,03	1,55	0,003	0,04	4,71	20,31
	Mato - Eucalipto disperso	0,00	0,00	0,00	0,003	0,00	0,00
	Mato - Pinheiro manso disperso	0,00	0,44	0,006	0,01	0,48	3,45
Corpos de água	Corpos de água	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Territórios Artificializados	Áreas urbanas	0,31	0,21	0,00	0,00	0,52	0,65

Classe	Subclasse	Área Ocupada (Ha)					
		Projeto Agrícola	Projeto Rega		Projeto Intervenção Paisagem	Total PC*	Total Barragem+ PC*
		Parcelas	Rega	Reservat.	Zonas de Estadia		
Total		10,51	2,95	0,012	0,08	13,66	36,18

*O valor total não corresponde à soma de todos os valores pois foram excluídas as áreas de sobreposição

Afetação de sobreiros e azinheiras

Por fim, refere-se o impacte da afetação de sobreiros (*Quercus suber*) e azinheiras (*Quercus rotundifolia*) - espécies abrangidas pelo regime jurídico de proteção ao sobreiro e azinheira, definido pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho, que propõe uma série de medidas de proteção e compensatórias para os povoamentos e obrigando também a autorização no caso de corte ou arranque de sobreiros e azinheiras isolados.

De acordo com a sobreposição do Projeto ao Levantamento de quercíneas levado a cabo em 2023 (apresentado no Anexo X, Volume IV – Anexos; Figura 6.14), verifica-se a necessidade de abate de um total de 264 exemplares (86 sobreiros e 178 azinheiras), dos quais 31 constituem povoamento (com afetação de cerca de 06,31 ha). Para esta contabilização foram considerados os elementos constituintes da Barragem (definitivos e temporários). Relativamente aos projetos complementares, todas as suas componentes são ajustáveis à presença destas espécies, considerando-se que não levam à afetação de exemplares.

Quadro 6.27 | Quantificação de sobreiros e azinheiras afetados pelo projeto, com indicação da componente responsável

Componente do projeto	Espécie	Número
Corpo da barragem	Sobreiro	6
	Azinheira	22
Albufeira	Sobreiro	46
	Azinheira	40
Manchas de empréstimo	Sobreiro	34
	Azinheira	116
TOTAL		264

Apresenta-se em anexo, a lista de quercíneas cujo abate se prevê necessário e suas características, bem como os elementos para instrução do pedido de abate de sobreiros, para efeitos do disposto no artigo 3.º, n.º 3, alínea a) do Decreto-Lei n.º 169/2001 de 25 de maio, com a redação atual (Anexo X, Volume IV - Anexos). Note-se que, embora constem da lista de quercíneas a abater, se pretende proceder ao transplante dos indivíduos jovens.

Este impacte classifica-se como direto, certo, imediato, de âmbito local, permanente e irreversível, sendo assim significativo. São propostas medidas de minimização, como existir especial cuidado na preservação dos sobreiros que estejam em risco de afetação, devendo, no local de obra, os



exemplares ser balizados e salvaguardados no decorrer dos trabalhos. É proposta ainda compensação conforme previsto na legislação.

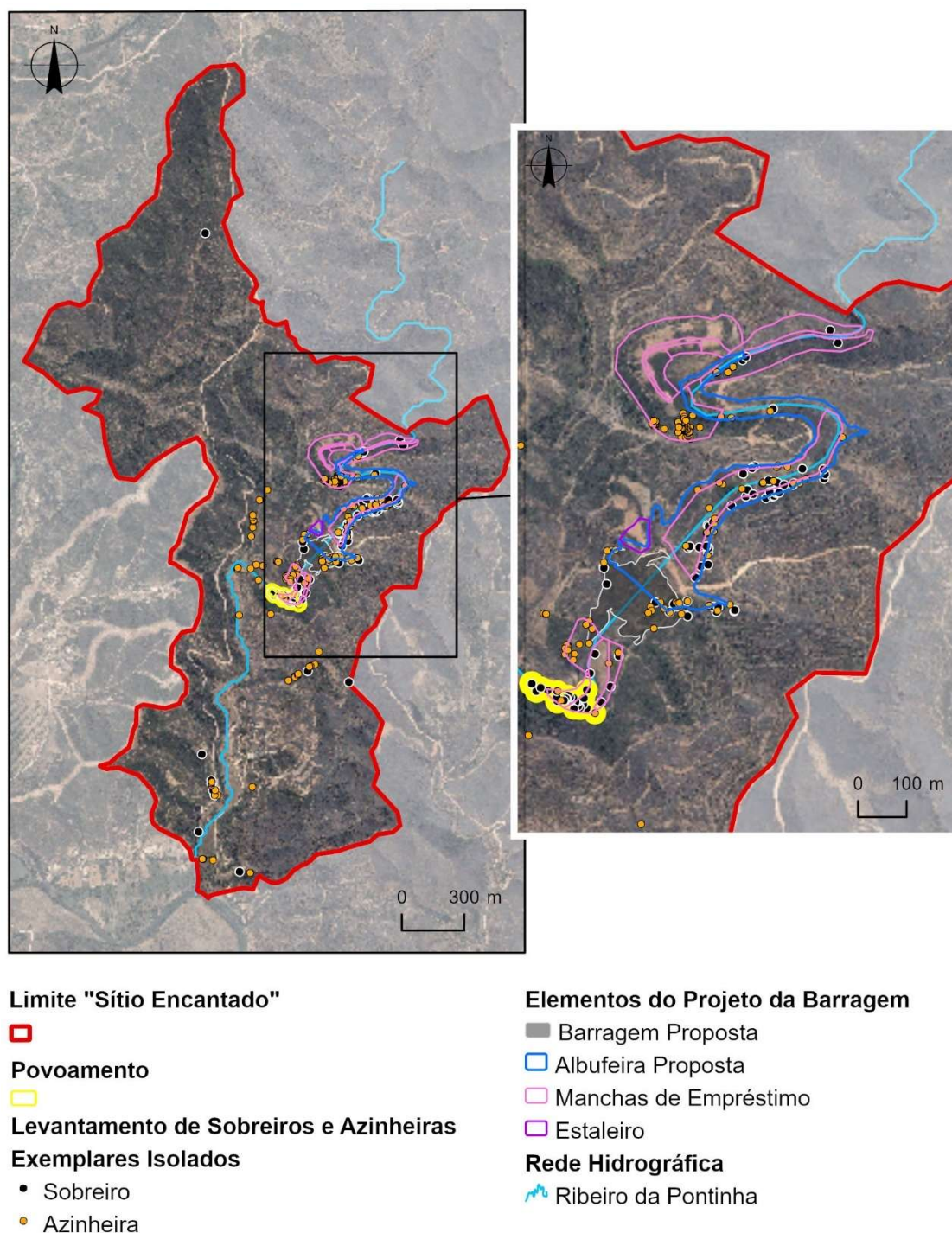


Figura 6.14 | Povoamentos de sobreiro e azinheira e espécies isoladas com sobreposição dos elementos do Projeto

6.8.3. Fase de Exploração

Durante a fase de exploração do Projeto, os impactos decorrentes são essencialmente da presença da albufeira, pelo aumento da área coberta de forma permanente pelo espelho de água e aumento das áreas de encharcamento temporário devido à oscilação do nível de armazenamento da mesma. Os impactos classificam-se assim como negativos, diretos, de magnitude moderada, de âmbito local, certos, irreversíveis, permanentes e imediatos, pouco significativos e não mitigáveis.

Ainda como impacto ao nível do uso do solo, destaque para o facto da criação da albufeira constituir uma reserva de água e servir de apoio ao combate a incêndios florestais, contribuindo para a proteção da floresta, pela possibilidade de abastecimento direto de veículos envolvidos no combate, como ainda pelo estabelecimento de depósitos de água nas linhas de cumeada ao longo do limite da propriedade, reduzindo o tempo necessário para reabastecimento via terrestre e aérea. Este impacto é positivo, permanente, de magnitude moderada e significativo.

Ainda no que se refere aos usos do solo, a disponibilidade de água para a rega permitirá a valorização dos usos agrícolas existentes na várzea do ribeiro da Pontinha, classificados como áreas de Reserva Agrícola Nacional, o que constituirá num impacto positivo, permanente e de magnitude significativa.

6.8.4. Fase de Desativação

Na fase de desativação do Projeto, se a opção for a remoção da barragem, as ações de remoção e demolição das infraestruturas gerarão impactos semelhantes aos identificados na fase de construção, devolvendo à área respetiva as características pré-existentes, após a execução da recuperação paisagística. Após esta atividade, os impactos dependerão ainda do futuro dos usos do solo.

6.8.5. Síntese

Na fase de construção as atividades que originam impactos negativos sobre o uso do solo correspondem à ocupação e alteração do uso, nomeadamente por ações de escavação e aterros, decapagem e terraplenagem, à compactação dos terrenos, à movimentação de máquinas e veículos afetos à obra e áreas temporárias de apoio à obra, bem como pela construção dos projetos complementares. Considera-se que estes impactos serão significativos, temporários, recuperáveis e minimizáveis. Na fase de exploração permanecerá o comprometimento dos solos nas áreas onde permanecerão as infraestruturas da barragem e albufeira, assim como dos projetos complementares.

6.9. PAISAGEM

6.9.1. Metodologia

Com base na caracterização da paisagem obtida de Situação de Referência (capítulo 4.9) e tendo em consideração as principais ações dos Projetos, são identificados e caracterizados os impactos resultantes das referidas infraestruturas para cada uma das fases de ocorrência.

Com a construção destes Projetos surgirão alterações na paisagem que, direta ou indiretamente, se traduzirão em impactos de magnitude e significância diversas. Os impactos sentidos dependem quer das características da área a intervencionar (qualidade paisagística, capacidade de absorção



visual e sensibilidade paisagística), quer do tipo de intervenções a realizar, pelo que a análise destes fatores permite prever os impactos ao nível da paisagem.

Assim, quer ao nível estrutural (alterações nos elementos que constituem as componentes básicas da paisagem, causando perturbações ou mesmo alterações ao nível das subunidades de paisagem identificadas), quer ao nível de impacte visual, são esperados: impactos diretos, numa primeira fase, por imposição de elementos estranhos à paisagem e depois, de forma indireta, impactos causados pela afetação de componentes constituintes da paisagem que hoje contribuem para a sua harmonia e qualidade visual.

Com base na área de estudo da paisagem apresentada na situação de referência, o impacte ambiental sobre a paisagem foi analisado de forma separada para a barragem e para os projetos complementares (Projeto Agrícola e Projeto de Intervenção na Paisagem). O uso da área de estudo da paisagem como limite comum para a análise, foi definido como a área limite de acuidade visual de onde será possível avistar os elementos dos projetos a construir e de onde é possível analisar os Projetos em relação à sua envolvente.

Importa referir que as bacias visuais geradas só têm em conta o modelo digital do terreno (MDT), não entrando em linha de conta o uso do solo, assumindo-se, assim, apenas os aspetos morfológicos em que predomina um relevo plano a movimentado. Não se consideram os obstáculos visuais introduzidos pela presença de vegetação (nomeadamente as manchas florestais que se distribuem um pouco por todo o território) e que, de certa forma, irão limitar / reduzir a visualização direta dos espaços intervencionados, e que corresponderá à perceção efetiva que se tem no local.

A análise de impactos apresentada considera uma avaliação detalhada das consequências da instalação dos Projetos sobre a Paisagem, identificando, caso a caso, os potenciais impactos que decorrerão das ações dos Projetos e de cada uma das fases em estudo (construção, exploração e desativação).

De uma forma geral, pode-se dizer que os impactos na paisagem fazem-se sentir com maior intensidade durante a fase de construção, atenuando-se na fase de exploração, em resultado de algumas medidas de recuperação das áreas intervencionadas, que visam a recuperação das áreas de estaleiros, acessos e das áreas envolventes às frentes de obra. No entanto, embora minimizáveis, mesmo durante a fase de exploração, os impactos visuais e paisagísticos não se podem anular, principalmente para os tipos de Projetos em causa, dadas as grandes dimensões e as respetivas normas de segurança, considerando-se como tendo um efeito permanente. Contudo, com o passar do tempo, os observadores criam uma certa habituação às novas estruturas construídas.

Estes impactos terão menor ou maior significado de acordo com a perceção visual dos observadores, designadamente o número, a proximidade e a frequência, bem como as condições climatéricas existentes, e também da Qualidade Visual e da Sensibilidade Visual da paisagem afetada. Estes serão maiores quanto maior for a qualidade e a sensibilidade da paisagem.

Posteriormente, cada impacte foi avaliado com base num conjunto de critérios de caracterização a partir dos quais foi possível prever o grau de significância dos impactos gerados.

6.9.2. Fase de Construção

As perturbações genéricas que potencialmente ocorrem durante a fase de construção são determinadas por duas origens distintas, as quais são magnificadas pela pressão que tais ações poderão exercer na paisagem, tendo em conta o âmbito de influência das mesmas:

- Ações, temporárias ou não, incidentes sobre o suporte biofísico e que conduzem a alterações da paisagem.
- Ações que resultam dos próprios trabalhos de construção, com a inevitável introdução de meios humanos e mecânicos com maior ou menor significado.

As alterações sobre a paisagem estão relacionadas diretamente com ações de construção do projeto, considerando-se que todas as ações na análise dos impactos na componente paisagem apresentam efeito direto no solo, que poderão repercutir-se em impactos derivado da desorganização da funcionalidade da paisagem; da desorganização visual e cénica resultante da presença de maquinaria e pessoal afeto à obra; da emissão de poeiras; alteração da morfologia; e ainda da desmatização/ desarborização.

A desorganização visual e funcional gerada pela presença de elementos exógenos, sejam as áreas de estaleiro, os depósitos de materiais, áreas de empréstimo ou a movimentação de maquinaria e pessoas afetas à obra são considerados fatores perturbadores e de desqualificação da paisagem pelo que se traduzem num impacto negativo, temporário (apesar de permanente durante todo o período de construção). A esta desorganização associa-se, normalmente, a quebra da continuidade atual da paisagem (alterações morfológicas e desmatização) e a diminuição da visibilidade provocada pelo aumento dos níveis de poeiras.

A previsão, determinação e avaliação dos impactos paisagísticos mais significativos, a nível da fase de construção, foi efetuada tendo em consideração as ações geradoras de impacto que irão alterar o Valor Cénico e provocar uma nova leitura da paisagem. Estas alterações são o resultado da intrusão visual de novos elementos que modificarão o relevo e a ocupação do solo. O valor da significância de cada impacto é obtido através de uma média ponderada dos parâmetros considerados (Duração, Reversibilidade, Âmbito de Influência e Magnitude). A magnitude é o fator que mais influencia sendo considerada (Reduzida) Quando o impacto é pontual, não exercendo influência na Paisagem, (Moderada) Quando o impacto não é suficiente para descaracterizar o local e (Elevada) Quando o impacto descaracteriza o local.

Nesta fase foram considerados os impactos com carácter temporário resultantes dos diferentes trabalhos previstos para a construção do projeto.

6.9.2.1 Barragem

A previsão, determinação e avaliação dos impactos paisagísticos mais significativos, a nível da fase de construção, foi efetuada tendo em consideração as ações geradoras de impacto que irão alterar as Características Visuais da Paisagem, a sua Qualidade Visual e o seu Valor Cénico. A barragem tem um desenvolvimento pelo coroamento de cerca de 170 m, a altura máxima da barragem acima do terreno natural é de 22 m, o NPA é à cota 44,5 m, sendo a área inundada cerca de 7 ha.

Estaleiros

A implantação destes constituirá um impacto negativo que terá lugar, apenas, na fase de construção e que será minimizável através da aplicação do Plano de Integração Paisagística. O local (1650 m²) preconizado para a localização do estaleiro é junto à barragem na margem esquerda por apresentar



uma topografia relativamente mais suave e por se localizar mais próximo do acesso previsto para a obra. A sua implantação origina impactes visuais de média amplitude, resultantes da sua dimensão, da afetação do coberto vegetal, da terraplanagem e da intrusão de elementos estranhos, que se destacarão na paisagem. A circulação de maquinaria e pessoal afeto à obra constituirá, por si só, um fator de intrusão visual (provocando uma desorganização e perturbação do espaço). A produção e emissão de poeiras no ar é um dos aspetos resultantes desta atividade e que terá efeitos a nível da paisagem. Os impactes serão negativos, temporários, localizados, certos, minimizáveis, de média magnitude e com significado.

Barragem e órgãos

Construção do corpo de barragem constituído por um aterro de solo-enrocamento. A altura máxima da barragem, acima do plano de fundação é de 26 m. O coroamento, localizado à cota 47, tem uma largura de 7m e um desenvolvimento de cerca de 170 m. Os taludes exteriores têm inclinações de 1:2,5 (V:H), a montante e a jusante, e de 1:2 (V:H), a jusante abaixo da cota do coroamento do pé de coroamento.

O talude de montante é protegido contra a ação erosiva da ondulação na albufeira por uma camada de enrocamento arrumado. O talude de jusante tem um revestimento vegetal de proteção, com exceção das cotas inferiores do pé de jusante, de enrocamento.

Os órgãos hidráulicos da barragem implantam-se na margem direita do ribeiro, de modo a permitir orientar a estrutura de saída para a linha de água, assegurando melhores condições de restituição. O sistema de descarga de fundo e tomada de água é comum e inclui uma torre a montante, acessível por passadiço a partir do coroamento da barragem, uma galeria, construída a céu aberto, e uma câmara de manobras a jusante.

Os impactes decorrentes da construção da barragem e órgãos hidráulicos associados serão negativos, temporários, localizados, certos, irreversíveis, de magnitude elevada e com muito significado.

Linha elétrica

As ações de implementação da linha elétrica enterrada, implicarão a perturbação e degradação da qualidade cénica da área de intervenção, pela presença e movimentação de maquinaria pesada, materiais de construção, entre outros, mas sobretudo, implicarão impactes negativos visuais e estruturais associados à:

- Afetação da vegetação existente em extensos corredores na paisagem, com maior impacto no atravessamento de áreas com presença de estrato arbóreo;
- Movimentação de terras, destacando-se os depósitos de terras resultantes da abertura de valas como o elemento potenciador de maior intrusão visual.

Para avaliar a afetação da vegetação demarcada pela valas, intercetou-se o traçado com o levantamento da ocupação do solo, verificando-se que apenas 4% irá afetar áreas com estrato arbóreo (pinhal e eucaliptal), e cerca de 50,4% áreas de matos e 41% áreas agrícolas.

No que se refere à presença física dos depósitos de terra dispostos em cordão ao longo das valas durante a fase de construção, a significância da perturbação visual gerada por estes depende da

sua acessibilidade visual, ou seja, da visibilidade dos locais habitados na envolvente para a área de intervenção. O traçado da linha desenvolve-se em áreas de visibilidade nula a muito reduzida, ou seja, quando visíveis manifestam-se expostos somente aos observadores localizados na povoação de Quebrada.

Perante o enunciado e tendo em conta que se prevê que a morfologia natural do terreno e as ocupações do solo originais sejam repostas, considera-se que os impactes visuais e estruturais decorrentes da instalação da linha elétrica sejam negativos, certos, diretos, locais, de magnitude moderada e tendencialmente pouco significativos, uma vez que serão temporários e reversíveis.

Alterações na morfologia do terreno

Em termos gerais a alteração do relevo natural, derivada das movimentações de terras, constitui um impacto importante pois tem influência, direta ou indireta, na drenagem hídrica e atmosférica, nas relações funcionais entre as diferentes componentes da paisagem e na alteração da leitura visual da paisagem. Estas alterações levam ao aparecimento de zonas de descontinuidade nas linhas e formas do relevo, criando “cortes”, no caso das escavações, ou “barreiras”, no caso dos aterros.

Importa reforçar o facto da modificação das características morfológicas do terreno, em conjunto com as transformações do uso do solo, constituírem dos fatores mais importantes na alteração e valor cénico da paisagem.

A barragem da Pontinha, com altura máxima de 26 m acima da fundação (cota do coroamento - 47,0 m), localiza-se numa secção do vale com vertentes assimétricas, o encontro esquerdo é mais íngreme que o direito. As inclinações médias são de 30° e 15°, respetivamente, no encontro esquerdo e no encontro direito.

Pode, assim, considerar-se, no que se refere às alterações na morfologia do terreno, que o corpo de aterro da barragem e a necessidade de manchas de empréstimo são os locais de impactes mais expressivos ao nível da fisiografia e geomorfologia.

Considerando que podem ser adotadas medidas que irão contribuir para a minimização deste impacto (Projeto de integração paisagística previsto no Projeto de Execução da Barragem), classifica-se este impacto como negativo, irreversível, de magnitude reduzida e significativo a pouco significativo, após a adoção das devidas medidas de minimização.

Caminhos

É necessário utilizar caminhos existentes e construir novos para aceder à barragem. A rede proposta de acessos temporários a utilizar no âmbito do presente projeto, durante a fase de construção, terá uma extensão total de cerca de 2 187m. Os acessos a construir pela implementação do projeto terão a mesma largura dos acessos atuais. O acesso ao coroamento da barragem terá uma extensão total de cerca de 150 m, tratando-se de acessos novos que ligam a caminhos existentes. O acesso à câmara de manobras de jusante é efetuado a partir do acesso ao coroamento, contando com uma extensão de cerca de 420 m.

Assim, os impactes esperados são negativos de magnitude moderada, diretos, permanentes, recuperáveis e de dimensão local (pois têm uma expressão visual muito localizada) e com pouco significado.

Alterações no Uso do solo



Os trabalhos de remoção da cobertura vegetal dos solos são responsáveis pela alteração da estrutura, organização e respetiva manifestação visual da paisagem, traduzindo-se em fortes contrastes cromáticos com os espaços envolventes. Assim, quaisquer alterações que o Projeto venha a introduzir nos usos do solo, designadamente as de carácter permanente, terão inevitavelmente repercussões principalmente na Paisagem e na Biodiversidade.

As ações de “Desmatção” e “Desarborização” acontecem em todas as áreas de intervenção e são efetivamente ações geradoras de impacto. Refere-se “Desmatção” quando existe remoção de vegetação genericamente denominada por “mato” e “Desarborização” quando existe afetação de áreas com elementos arbóreos ficando o solo desnudado e, portanto, mais pobre em termos visuais. A área afetada pela barragem e albufeira apresenta atualmente uma ocupação por matos e pinheiro manso disperso.

Tendo por base as características estruturais da paisagem, este processo da desmatção/desarborização irá provocar um impacto negativo, permanente, localizado, certo, irreversíveis de reduzida magnitude e com pouco significado.

Áreas de empréstimo

As cinco áreas de empréstimo localizam-se quer a jusante quer a montante da barragem (Mancha A – localizada a jusante da barragem (núcleo e maciços); Mancha B – localizada a montante da barragem, dentro do perímetro a inundar pela futura albufeira; Mancha C – localizada cerca de 500m a montante da barragem, fora da futura albufeira; Mancha D – Localizada cerca de 500 m a montante da barragem, correspondendo ao talude superior e lateral sul da mancha C; Mancha E – Localizada cerca de 500-600 m a montante da barragem no fundo do vale e encostas.

No que respeita a volumes exploráveis, as manchas A e C perfazem as necessidades de material para o núcleo da barragem, cerca de 40 000 m³.

Em relação aos materiais para os maciços estabilizadores, para além da exploração das camadas inferiores das manchas A e C e da exploração da mancha B será necessário explorar outras áreas fora da albufeira em cerca de 130 000 m³.

Após exploração as áreas não afetadas pela albufeira serão alvo de recuperação paisagística, sendo modeladas com materiais sobrantes provenientes da barragem e recoberta com o solo reservado nas pargas proveniente da decapagem inicial, sobre o qual é aplicada uma mistura de sementes. Assim, os impactos esperados são de magnitude elevada e, diretos, permanentes, reversíveis e de dimensão local (pois têm uma expressão visual muito localizada) e muito significativos.

Recuperação paisagística das áreas intervencionadas

A integração paisagística da infraestrutura (corpo da barragem, acessos e as áreas de empréstimo) mediante a utilização de material vegetal característico da flora da região, tem como principal objetivo assegurar a rápida e correta integração das infraestruturas, tendo em atenção que as áreas recuperadas estejam em harmonia com a envolvente, não se destacando e articulando-se com as atividades tradicionais.

Os materiais sobranes das escavações e do saneamento da fundação da barragem que não forem reutilizados na construção dos aterros dos acessos nem dos acessos no tardo de obras de betão serão colocados no interior das áreas de empréstimo, onde as alturas de exploração tiverem sido maiores.

Após a execução dos trabalhos de terraplenagem, as terras de cobertura armazenadas temporariamente em pargas deverão ser espalhadas e aplicada uma hidrossementeira. A vegetação a instalar foi escolhida tendo em conta as características climáticas e topográficas do local e o conhecimento das ocorrências no local, garantindo-se deste modo uma melhor adaptação das espécies utilizadas às condições edafoclimáticas existentes. Assim, aumentam-se as probabilidades de sucesso da vegetação e, conseqüentemente, dos objetivos pretendidos. Assim, os impactes esperados são de grande magnitude, diretos, permanentes, recuperáveis e de dimensão local e muito significativos.

6.9.2.2 Projetos complementares

Projeto Agrícola

Consiste no projeto de plantação e de rega para a culturas permanentes a instalar. A área agrícola é constituída por 10 parcelas, num total de 6,83ha de plantação de Tangerina, o compasso de plantação tem um distanciamento de 6 metros (entre linhas) x 4 metros (entre plantas) o que resulta de um compasso de cerca 833 plantas por hectare. O projeto de rega inclui o dimensionamento de um sistema de rega automático localizado, para regar a instalar nas parcelas de pomar

Os impactes esperados são negativos de pequena magnitude, diretos, permanentes, recuperáveis e de dimensão local (pois têm uma expressão visual muito localizada) e com pouco significado.

Projeto de Intervenção na Paisagem

O projeto tem por base a existência de inúmeros percursos pedonais, a presença de uma matriz de paisagem marcante, com espaços cultivados e espaços naturais, que contribui para uma paisagem forte e identificadora do lugar. O projeto procura integrar todas as componentes que valorizam o lugar e dar-lhe maior visibilidade, promover uma imagem identificadora e trazer visitantes, aumentando a capacidade de carga da paisagem, protegendo os valores naturais mais sensíveis. As intervenções mais significativas registam-se no estabelecimento de zonas de estadia e recreio.

As zonas de estadia e recreio (18 no total) são implantadas em contextos de desfrute da paisagem nomeadamente, miradouros, nascentes, áreas naturais bem preservadas. Em consonância, é proposto um conjunto de intervenções “tipo” a executar nestas áreas, centradas na implantação de equipamento de apoio, sinalética, pavimentação, sombra e relação com a envolvente.

Os impactes esperados são positivos de moderada magnitude, diretos, permanentes, recuperáveis e com significado.

Face ao exposto e tendo em consideração as áreas a afetar e a percepção visual, trata-se de um projeto que não alterará de forma significativa e indiscriminadamente as componentes estruturantes do território, mas altera de forma significativa o relevo e tipo de cobertura vegetal e, conseqüentemente, o carácter da Paisagem, em particular o apreendido por eventuais observadores localizados na envolvente do projeto.

Os processos de “Desmatção” e “Desarborização”, assim com as alterações da morfologia do terreno estão ligados a todas as ações geradoras de impacte. Estas ações terão como consequência



impactes negativos na estrutura da paisagem, relacionados com a afetação da vegetação dos solos e consequente alteração dos principais usos nas subunidades de paisagem. Este impacto traduzir-se-á na conversão de uma dada parcela do território a um novo uso, consoante a estrutura a implantar, sendo tanto mais significativo quanto mais valorizada for o uso do solo em causa.

No caso da barragem, a área afetada pelo projeto no contexto da subunidade de paisagem (SUP2 - Zona de Serra) é relativamente pequena, não sendo relevante a perda de área da subunidade. O Projeto Agrícola afeta diretamente a SUP1 - Vale da Ribeira de Odelouca, não existindo uma alteração significativa, atualmente já existem algumas parcelas de mosaico de culturas, vinhas e pomares estando previsto a sua ampliação. O Projeto de Intervenção na Paisagem interceta as duas subunidades, no entanto a intervenção é muito ligeira e não altera o valor cénico da paisagem.

No caso da barragem a implantação no vale irá provocar uma alteração do uso e criar uma quebra na leitura visual com a envolvente, gerando assim uma descontinuidade do padrão cultural/estrutural da paisagem.

O resultado final das ações geradas pela construção do projeto prevê-se como impactes negativos, imediatos, diretos, certos, de média magnitude e significativos a muito significativos e de dimensão local (pois têm uma expressão visual apenas para a envolvente mais próxima ao local de implantação da infraestrutura).

A desorganização visual e cénica resultante da obras de construção, classificada no geral como negativa de importância significativa, sendo, no entanto, ações temporárias. A zona de implantação do projeto é de média sensibilidade paisagística, sendo a maioria dos impactes gerados são apenas perceptíveis no local de implantação, não existindo grande grau de visibilidade da área circundante.

6.9.3. Fase de Exploração

Na fase de exploração, os principais impactes negativos originados na fase de construção, assumirão um carácter definitivo. O objetivo desta avaliação é determinar, para cada componente ou área do projeto, a expressão do seu impacto visual sobre a área de estudo. A metodologia recorre à geração de bacias visuais do projeto e das zonas habitadas envolventes sobre o Modelo Digital do Terreno. A avaliação dos impactes visuais determina a expressão do seu impacto sobre todo o território que constitui a Área de Estudo.

A nível da leitura da paisagem a presença da barragem induz, inevitavelmente, a uma perda de valor cénico natural da paisagem. O impacto referente à presença do paramento da barragem, e órgão hidráulicos em locais onde a intervenção humana é reduzida, depende claramente dos interesses e sensibilidades do potencial observador, ou seja, uma predisposição positiva face a este tipo de empreendimentos, que atenua o efeito invasor que este tipo de estruturas possa produzir na paisagem.

Em termos paisagísticos é nesta fase que os impactes de um projeto desta natureza, resultantes da introdução de elementos na paisagem e da possibilidade de desaparecimento de outros elementos característicos dessa mesma paisagem, se refletem no carácter e qualidade da paisagem em que se inserem. A criação de um novo plano de água também contribui para aspetos positivos no território. A água é um elemento estruturante, um integrador e construtor da paisagem, que interliga todas as suas componentes, conferindo-lhe uma nova dinâmica e novos usos.

À semelhança do efetuado para a fase de construção, a análise dos impactes do Projeto ao nível da Paisagem, para a fase de exploração, foi definida de acordo com os seguintes atributos. O valor da significância de cada impacte é obtido através de uma média ponderada dos parâmetros considerados (Duração, Reversibilidade, Âmbito de Influência e Magnitude).

Para a análise e avaliação dos impactes visuais e assim determinar a expressão do seu significado sobre todo o território que constitui a Área de Estudo, são geradas bacias visuais sobre o Modelo Digital do Terreno (vd. Planta n.º 06F a 06I, Volume III – Peças Desenhadas). A bacia visual é definida como a superfície a partir da qual um ponto ou conjunto de pontos é visível de forma recíproca.

Para efetuar o cálculo da bacia visual utilizou-se o software ArcGIS, foi criado um Modelo Digital de Terreno (DTM) a partir das curvas de nível da Série M888 das cartas do IGEOE, através de uma rede irregular triangulada (TIN), com malha de 5m X 5m. Ao DTM são acrescentados parâmetros tais como as alturas (Coroamento da Barragem, espelho de água NPA, cotas de terreno das áreas de empréstimo, copas da área agrícola, rasantes do terreno das zonas de estadia e recreio), o raio de observação (360°), o alcance de observação (3 Km), e os ângulos de visão (+90° -90°). A análise efetuada é a mais desfavorável para o Projeto, uma vez que não se considerou uma série de fatores atenuadores da capacidade visual dos potenciais observadores, como sejam a existência de barreiras visuais decorrentes dos diferentes usos do solo, a distância entre observador/objeto observado, a acuidade visual dos potenciais observadores e as condições climáticas adversas à visualização do Projeto.

A qualificação das bacias é feita pela análise das suas propriedades que se podem resumir em: Tamanho da bacia visual - Um ponto é mais vulnerável quanto mais visível ele for e, portanto, quanto maior for a sua bacia visual. Capacidade da bacia visual - As bacias visuais com menor rugosidade ou menor complexidade morfológica possuem uma menor capacidade de absorção visual. Forma da bacia visual - As bacias visuais mais orientadas e compridas são mais sensíveis aos impactos visuais, do que as bacias arredondadas, devido a uma maior direccionalidade do fluxo visual. Afetação visual da Paisagem – Quantificação das áreas de qualidade visual da paisagem afetadas. Assim como dos pontos potenciais de observação com visibilidade para o projeto.

6.9.3.1 Resultados dos Impactes visuais na paisagem

A afetação da Paisagem diretamente relacionada com a alteração do valor cénico da mesma, decorre da implantação do projeto, nomeadamente da perturbação visual através da construção dos elementos que compõem a barragem e os Projetos complementares. Estes serão tanto maiores quanto a extensão da bacia visual, a qualidade visual da paisagem afetada, a distância e número de observadores potencialmente afetados.

Quadro 6.28 | Quantificação da área e qualidade visual da paisagem nas bacias visuais

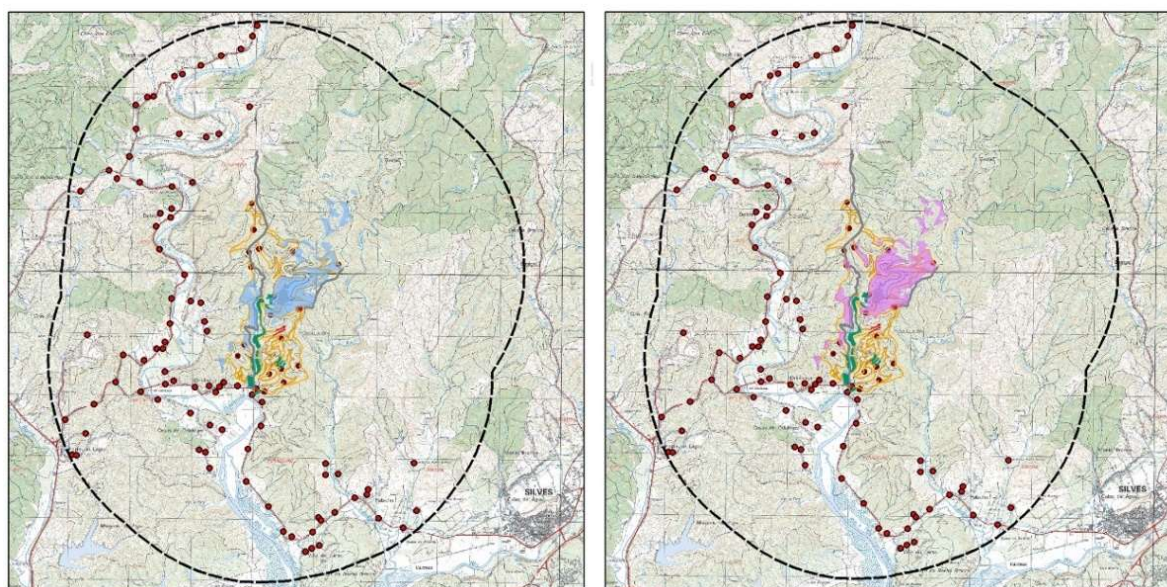
Qualidade Visual	Área da Bacia		Reduzida		Baixa		Média		Elevada	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
BV1 - Coroamento e Corpo da barragem	92,86	1,69	1,86	2,00	20,43	22,00	69,01	74,31	--	--
BV2 - Plano de água (NPA)	105,42	1,92	2,11	2,00	26,36	25,00	74,94	71,08	--	--
BV3 - Áreas de Empréstimo (a montante)	120,09	2,18	3,00	2,50	22,82	19,00	88,05	73,32	3,60	3,00
BV4 - Áreas de Empréstimo (a jusante)	62,16	1,13	1,55	2,50	7,46	12,00	52,44	84,37	--	--



Qualidade Visual	Área da Bacia		Reduzida		Baixa		Média		Elevada	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
BV5 - Área Agrícola	485,02	8,82	14,55	3,00	58,20	12,00	180,33	37,18	189,16	39,00
BV6 - Zonas de estadia e recreio (norte)	810,95	14,75	28,38	3,50	227,07	28,00	298,05	36,75	137,86	17,00
BV7 - Zonas de estadia e recreio (sul)	898,48	16,34	49,42	5,50	233,60	26,00	271,00	30,16	197,67	22,00

Da análise conclui-se que as bacias visuais são de pequena dimensão. O projeto está implantado numa zona de vale sinuoso (vale do Ribeiro da Pontinha) que condiciona a exposição visual, a área possui elevada capacidade de absorção visual.

6.9.3.2 Impacte visual da barragem da Pontinha



Legenda

- Área de Análise (buffer 3Km)
- Pontos Potenciais de Observação
- Bacia Visual
 - Corpo da Barragem e Coroamento
 - Albufeira da Barragem (NPA 44,5m)

Figura 6.15 | Bacias visuais 1 e 2 (corpo da barragem e albufeira)

Além das ações de Projeto já analisadas em pontos anteriores deste capítulo, consideradas como as ocorrências mais significativas para a estrutura da paisagem, por consequência, geradoras também de uma intrusão visual mais significativa, concorre ainda para a análise do impacte visual determinado pelo Projeto em análise a presença física da barragem durante a fase de exploração.

Foram elaboradas 4 bacias visuais referentes ao corpo da barragem, albufeira e áreas de empréstimo a montante e a jusante.

Estas bacias são de pequena dimensão com áreas inferiores a 2,5% do *buffer* de análise, não possuem rugosidade sendo a sua forma alongada e projetam-se ao longo do vale no sentido nascente-poente. Praticamente não afetam áreas de classe de qualidade visual elevada, sendo a classe média a mais significativa. As bacias visuais 1, 2 e 4 não intercetam qualquer ponto potencial de observação, a Bacia visual 3 (Áreas de empréstimo a montante da barragem) interceta somente um ponto potencial correspondente a duas moradias situadas na encosta direita da Ribeira de Odelouca.

Verifica-se, assim, que para a maior parte dos potenciais observadores, o potencial impacte visual resultante da presença da barragem da Pontinha é pouco significativo ou nulo. A bacia visual da barragem também afeta áreas de elevada qualidade visual.

Considera-se ainda que as medidas contempladas no Projeto de integração paisagística (previsto no Projeto de Execução da Barragem), em conjunto com as medidas de minimização propostas, potenciarão a integração da barragem da Pontinha na paisagem. Neste contexto, os impactes visuais, relacionados sobretudo com a presença do corpo da barragem, superfície inundável e áreas de empréstimo, esperam-se negativos, com magnitude reduzida e pouco significativos.

6.9.3.3 Impacte visual dos projetos complementares

A bacia visual do Projeto Agrícola é uma bacia de pequena dimensão com 8,8 % da área do *buffer* de análise, não possuem rugosidade sendo a sua forma alongada e projetam-se ao longo dos vales do Ribeiro da Pontinha e Ribeira de Odelouca, afeta áreas de média e elevada qualidade visual (37% e 39% respetivamente). A bacia visual interceta alguns pontos potenciais de observação quer permanentes quer temporários. Os pontos permanentes afetados (12 do total de 53) correspondem a habitações isoladas e pequenas quintas situadas nas encostas adjacentes à ribeira de Odelouca. Os pontos temporários afetados correspondem a alguns troços da estrada nacional N124 na margem esquerda da Ribeira de Odelouca.



Projeto Agrícola

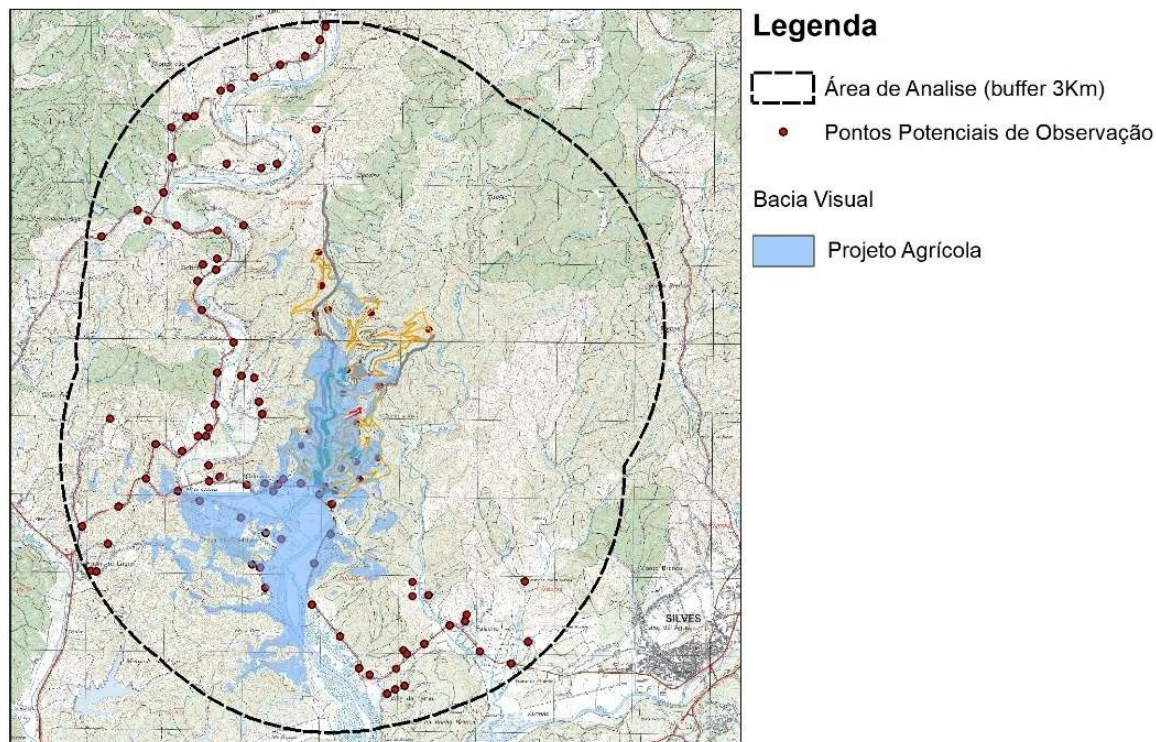


Figura 6.16 | Bacia Visual 5 (Área agrícola)

Verifica-se, assim, que o potencial impacte visual resultante da presença da Área agrícola é pouco significativo. Embora seja visível para alguns observadores a tipologia do projeto em si não é dissonante à paisagem, podendo ser interpretado, como a continuação do existente.

Neste contexto, os impactes visuais, relacionados sobretudo com a Área agrícola, esperam-se negativos, com magnitude reduzida e pouco significativos.

Projeto de Intervenção na Paisagem

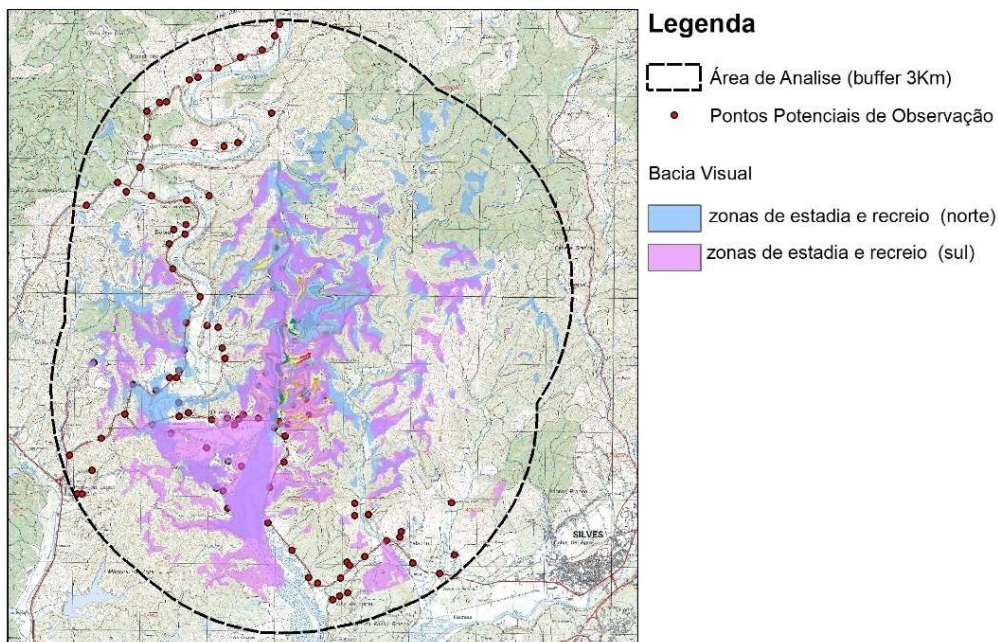


Figura 6.17 | Bacias visuais 6 e 7 (Zonas de estadia e recreio norte e sul)

As bacias visuais do Projeto de Intervenção na Paisagem são de reduzida dimensão inferiores a 16,3 % da área do *buffer* de análise, possuem muita rugosidade sendo a sua forma ligeiramente arredondada, afeta áreas de média e elevada qualidade visual (32% e 22% respetivamente). A bacia visual interceta alguns pontos potenciais de observação quer permanentes quer temporários. Os pontos permanentes afetados (12 do total de 53) correspondem a habitações isoladas e pequenas quintas situadas nas encostas adjacentes à ribeira de Odelouca. Os pontos temporários afetados correspondem a alguns troços da estrada nacional N124 e M1077.

O Projeto que abarca toda a propriedade evita a fragmentação a níveis comprometedores, a divisão do espaço resulta da malha de caminhos existentes a recuperar, sendo propostos alguns troços de interligação.

As áreas de recreio e estadia, constituindo-se como a espinha dorsal do projeto, com a preocupação de criar espaços a uma escala, que possibilite agregar estruturas que incentivem o lazer e usufruto público. Quer os acessos quer as áreas de estadia serão alvo de integração e valorização paisagística, ficando completamente camufladas na paisagem. Os impactes serão positivos, locais, diretos, permanentes, irreversíveis de elevada magnitude e de muito significado.

Em resumo, este Projeto já se integra numa envolvente onde já existe uma movimentação em diferentes áreas de âmbito económico, como a agricultura, a floresta e mais recentemente o turismo. Considera-se, que geograficamente este projeto em termos paisagísticos não constituirá durante a sua fase de exploração um impedimento do desenvolvimento de outras atividades a nível do Turismo ou fixação da população na região.



Segundo o diagnóstico e orientações para a gestão tendo por base o autor Cancela d'Abreu “Contributos para a identificação e caracterização de Paisagem em Portugal (2000), unidade de paisagem, 123 – Serra de Monchique e envolventes.

A Paisagem, que no passado apresentou uma identidade muito própria, atualmente encontra-se bastante descaracterizada na sequência do incoerente processo de florestação. Contudo ainda persistem algumas particularidades tanto em pequenas manchas de paisagem mais diversificada, como na presença de ecossistemas e habitats com uma alguma riqueza biológica, como é o caso do vale da ribeira de Odelouca. É uma paisagem rara no contexto do sul do país, sobretudo se considerarmos os aspetos biofísicos. Apesar das transformações profundas é possível apreciar alguns aspetos de grande beleza associada a sítios muito particulares em termos ambientais e de biodiversidade. Também é possível tirar partido das extraordinárias vistas que se obtêm dos pontos mais elevados, sobretudo as que têm o oceano como pano de fundo.

Deverão ser dadas prioridades às medidas de gestão consideradas eficazes ao nível do ordenamento e gestão florestal, nomeadamente através de:

- Conservação das manchas de vegetação natural mais desenvolvidas;
- Controlo da instalação de novos povoamentos florestais, no que respeita a localização, dimensão, composição e infraestruturas de apoio, assim como o acompanhamento da sua gestão futura;
- Conversão de alguns povoamentos de espécies exóticas, de acordo com legislação em vigor;
- Definição e implementação de usos múltiplos da floresta, baseado em sistemas extensivos capazes de fixar população;
- Implementação de um sistema eficaz de prevenção, vigilância e combate de fogos florestais,

A diversidade de usos do solo, em compatibilidade com a conservação dos valores naturais é outro aspeto importante para a valorização da paisagem e para a conservação da natureza. Assim, será essencial a integração do projeto no mosaico de usos existente, cumprindo assim as medidas de minimização apresentadas.

Os impactos no global são negativos, mas de magnitude reduzida e pouco significativos. Os pontos com maior número potencial de observadores na área de estudo (povoações de Odelouca e Dobra) e os utentes da EN124 não estão abrangidos por qualquer uma das bacias visuais em análise.

6.9.4. Fase de Desativação

Na fase de desativação, aquando da remoção das infraestruturas os impactos esperados serão em tudo semelhantes aos da fase de construção. Numa primeira fase, são esperados impactos negativos, de algum significado, certos e reversíveis a médio prazo. Contudo, a reposição das condições naturais do terreno constituirá um impacto positivo, com muito significado com reflexos na zona de influência (bacia visual) da infraestrutura, desde que sejam executadas as medidas de minimização adequadas, ou seja, que se retirem todas as estruturas e se promova a renaturalização com espécies autóctones (evitando o repovoamento com floresta de produção).

6.9.5. Síntese

Em termos conclusivos, e face ao referido anteriormente, considera-se que o descritor paisagem não deverá ser decisivo na avaliação de impactes da barragem da Pontinha, dado que a implantação quer do respetivo coroamento, quer da superfície inundável, apesar de originar impactes moderadamente significativos na paisagem, as atuais características biofísicas e estéticas da paisagem não serão relevantes.

6.10. SOCIOECONOMIA

6.10.1. Metodologia

A construção da barragem da Pontinha e dos projetos complementares determinará impactes sobre a população e sobre as atividades económicas, uns considerados positivos e outros negativos, relacionados com as diferentes fases do Projeto.

Os impactes positivos estão relacionados com a maior disponibilidade de água para apoiar o desenvolvimento socioeconómico da região e consequente satisfação das expectativas das atividades relacionadas e complementares à agricultura.

Para além do emprego gerado pela dinamização das atividades agrícolas destacam-se a produção, dinamização e comercialização de produtos agrícolas, bem como de equipamentos e produtos de apoio à agricultura.

Os impactes negativos referem-se, sobretudo, à fase de construção e às obras previstas.

Os impactes identificados serão, pois, diferenciados para as fases de construção e exploração, com a indicação, sempre que pertinente, sobre qual o Projeto com maior impacto – Projeto da Barragem, Projeto Agrícola, Projeto de Intervenção na Paisagem, Projeto de Rega e Plantações florestais no âmbito da implementação do PGF. A classificação do impacto respeita a metodologia geral.

6.10.2. Fase de Construção

A fase de construção do Projeto apresenta um conjunto de impactes negativos, correspondentes a incómodos causados à população, que serão essencialmente de duração temporária, associado ao período de duração dos trabalhos, e que terão maior significância na envolvente imediata do Projeto, consequentemente, tendo em conta que na envolvente próxima do projetos não existe nenhum aglomerado populacional, os impactos terão magnitude reduzida.

O aumento do ruído e a afetação da qualidade do ar, que conjuntamente contribuem para a afetação da qualidade de vida das populações, são tratadas ao nível do descritor Saúde Humana.

Em termos globais, o impacto identificado como “Afetação da qualidade de vida das populações”, sendo de natureza negativa, terá uma duração temporária e é reversível, podendo ainda ser minimizado através de medidas destinadas ao controlo do ruído e emissão de poeiras, assim como da informação à população sobre a obra e o Projeto, alertando para estas situações. O impacto é classificado de pouco significativo.

São assinalados ainda três impactes principais em fase de construção, estes de natureza positiva:

- **Criação de emprego em obra** – Este impacto encontra-se associado a todas as ações em fase de construção, no sentido em que as mesmas refletem necessidade de mão-de-obra. Assim, para a fase de construção, cujo prazo é estimado em 21 meses, é possível indicar uma média



de 50 trabalhadores, com períodos de ponta de até 100 trabalhadores. Tem, contudo, duração temporária e é reversível, sendo classificado como um impacte pouco significativo. Este impacte decorre principalmente do Projeto da Barragem, mas também da implementação dos Projetos complementares.

- **Dinamização da restauração e comércio local** – Este impacte em fase de construção diz respeito à procura da restauração e comércio local pelos trabalhadores da obra, o que se deverá limitar à oferta na envolvente mais próxima, que é reduzida. Por forma a fomentar esta simbiose podem ser estabelecidos acordos para o fornecimento de refeições entre os empreiteiros da obra e os restaurantes locais. Esta dinamização será reversível e terá uma magnitude reduzida, classificando-se como um impacte pouco significativo. Este impacte decorre principalmente do Projeto da Barragem, que contribui com o maior número de trabalhadores de obra.
- **Fomento das atividades económicas locais e regionais** – Este impacte em fase de construção diz respeito à aquisição local e regional de materiais, ferramentas de construção, reparação de máquinas e equipamentos e aquisição de energia e combustíveis, entre outros. Recorde-se que uma parte significativa dos materiais granulares para a construção da barragem são obtidos em pedreiras e areeiros locais ou regionais (17900 m³). Este impacte é temporário e reversível, terá uma magnitude reduzida, e classifica-se como um impacte pouco significativo. Este impacte decorre principalmente do Projeto da Barragem, mas também da implementação dos Projetos complementares.

6.10.3. Fase de Exploração

Na fase de exploração revelar-se-ão sobretudo os impactes (positivos) resultantes da presença da barragem.

- **Disponibilidade de água** – Este impacte encontra-se associado à disponibilidade de água para beneficiação agrícola e florestal, bem como para suporte ao combate em caso de incêndio florestal. Neste contexto, o objetivo a atingir com o Projeto, objeto do presente estudo, é um impacte socioeconómico positivo, reversível, de magnitude elevada e de âmbito local, sendo classificado como um impacte significativo. Este impacte decorre da concretização do Projeto da Barragem, mas também do Projeto de Rega que é comum ao Projeto Agrícola e ao Projeto de Intervenção na Paisagem.
- **Desenvolvimento dos usos de recreio e lazer** – Possibilidade de diversificação de usos que não apenas os usos agrícolas e florestais, mas também outras atividades humanas como o uso lúdico e recreativo, em particular associados à rede proposta de caminhos pedonais e áreas de estadia. Trata-se de um impacte positivo, direto, permanente e de âmbito local, sendo classificado como pouco significativo. Este impacte decorre da concretização do Projeto de Intervenção da Paisagem.
- **Incremento da produção e da economia agrícola e florestal** – A par da criação da barragem e disponibilidade de água, estão previstas novas áreas de ocupação agrícola, em particular pomares, contribuindo assim para o incremento da produção agrícola. Este impacte diz respeito à produção agrícola ou reforço da atividade agrícola existente. Por outro lado, considera-se que a proteção da floresta de produção com o recurso à água armazenada na albufeira repercute-se na produção de madeira e de fruto (pinhão). Trata-se de um impacte positivo, direto, permanente

e de âmbito local, de magnitude elevada, sendo, pois, classificado como significativo. Este impacto decorre do Projeto Agrícola e das plantações florestais no âmbito da implementação do PGF aprovado.

- **Aumento de emprego** – Através dos trabalhadores empregados na Propriedade para manutenção dos espaços da Propriedade e produção agrícola, que serão cerca de 2 a 3 trabalhadores, com reforços pontuais de mais 2 a 5 trabalhadores em campanhas de manutenção, inspeção, etc., e ainda da procura de comércio e serviços resultante dos visitantes esperados. Constitui um impacto positivo, indireto, de magnitude reduzida, permanente, reversível e de âmbito local, sendo classificado como um impacto positivo. Este impacto decorre principalmente do Projeto Agrícola.

É de referir, a eventual rutura da barragem, mas que apenas afeta uma casa de utilização sazonal cuja probabilidade de estar ocupada na época de maior risco (cheias-inverno) é muito baixa, daí a inexistência de risco de perda de vidas humanas.

6.10.4. Fase de Desativação

Relativamente aos impactos associados à fase de desativação da barragem, se a opção for a remoção da barragem, considera-se que estes serão muito semelhantes aos identificados para a fase de construção, sendo que, após a remoção das infraestruturas do Projeto, se prevê que cessem os impactos negativos relativamente ao risco de rutura da barragem.

6.10.5. Síntese

A fase de construção do Projeto apresenta um impacto negativo, correspondente a incómodos causados à população, que serão essencialmente de carácter temporário, associado ao período de duração dos trabalhos, e que terão maior significância na envolvente imediata do Projeto. Na fase de exploração não se considera que haja uma relevante afetação da qualidade de vida da população. Por outro lado, atendendo a que a concretização do Projeto conduzirá à disponibilidade de água, beneficiará a atividade florestal e a atividade agrícola, e desempenhará uma importante função no combate aos incêndios florestais, na sua eventual ocorrência, constituindo impactos positivos. Resulta ainda em aumento de emprego por via do funcionamento e manutenção do Projeto da Barragem, produção agrícola e florestal, e uso lúdico e recreativo do espaço, atraindo turismo à região.

6.11. RUÍDO

6.11.1. Metodologia

O Projeto em avaliação apenas terá emissão sonora relevante na fase de construção, devido à utilização de maquinaria pesada em operações de escavação, terraplenagem, transporte e betonagem.

Para a fase de exploração não estão previstos equipamentos com emissão sonora significativa. Os projetos complementares (Projeto Agrícola, Projeto de Intervenção na Paisagem e Rede de Rega



comum) também não possuem equipamentos com emissão sonora significativa, capaz de influenciar o ambiente sonoro envolvente.

Tendo em consideração as características do projeto, é possível efetuar uma estimativa fundamentada, ainda que entretecida de algumas incertezas incontornáveis, relativamente ao ambiente sonoro gerado pelo projeto, mediante recurso a métodos previsionais adequados, tendo por base dados de emissão e modelos de propagação sonora normalizados.

A avaliação dos impactes foi efetuada de um modo qualitativo e, sempre que possível, proceder-se-á à sua quantificação, tendo por base o ambiente sonoro de referência e a prospetiva dos níveis sonoros de ruído ambiente associados à execução ou não do Projeto.

6.11.2. Fase de Construção

A fase de construção será caracterizada pelas atividades construtivas da barragem e terá emissão de níveis sonoros devido às atividades ruidosas temporárias típicas, destacando-se a utilização de maquinaria pesada em operações de escavação, terraplenagem, modelação do terreno e a circulação de veículos pesados, para transporte de materiais e equipamentos, e de veículos ligeiros, para deslocação de trabalhadores afetos à obra.

Durante a fase de construção é expectável a ocorrência de um aumento temporário dos níveis de ruído ambiente na envolvente dos locais de obra. As múltiplas operações e atividades diferenciadas que integram as obras na fase de construção geram níveis de ruído, normalmente temporários e descontínuos, em função de diversos fatores que dificultam a previsão, em termos quantitativos, dos níveis sonoros resultantes.

De referir, ainda, que o carácter transitório destas atividades induz nas populações uma maior tolerância, relativamente a outras fontes de carácter permanente.

A quantificação dos níveis sonoros do ruído na fase de construção é difícil de determinar com rigor, devido quer à grande variabilidade do número de fontes de ruído, quer ao conhecimento preciso da evolução das frentes de obra, equipamentos envolvidos e suas características em termos de potência sonora.

Neste contexto, no

Quadro 6.29 apresentam-se as distâncias correspondentes aos níveis sonoros contínuos equivalentes, ponderados A, de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A), considerando fontes pontuais e um meio de propagação homogêneo, determinados a partir dos valores limite dos níveis de potência sonora, indicados no Anexo V, do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro, relativamente às emissões sonoras dos equipamentos para utilização no exterior.



Quadro 6.29 | Distâncias correspondentes a diferentes níveis de L_{Aeq} associados a equipamentos típicos de construção

Tipo de equipamento	P: potência instalada efetiva (kW); Pel: potência elétrica (kW); m: massa do aparelho (kg); L: espessura transversal de corte (cm)	Distância à fonte [m]		
		$L_{Aeq} = 65$	$L_{Aeq} = 55$	$L_{Aeq} = 45$
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	$P \leq 8$	40	126	398
	$8 < P \leq 70$	45	141	447
	$P > 70$	>46	>146	>462
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	$P \leq 55$	32	100	316
	$P > 55$	>32	>102	>322
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola c/ motor de combustão, guas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	$P \leq 55$	25	79	251
	$P > 55$	>26	>81	>255
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas	$P \leq 15$	10	32	100
	$P > 15$	>10	>31	>99
Martelos manuais, demolidores e perfuradores	$m \leq 15$	35	112	355
	$15 < m \leq 30$	≤ 52	≤ 163	≤ 516
	$m > 30$	>65	>205	>649
Guas-torres	-	-	-	-
Grupos eletrogéneos de soldadura e potência	$P_{el} \leq 2$	≤ 12	≤ 37	≤ 116
	$2 < P_{el} \leq 10$	≤ 13	≤ 41	≤ 130
	$P_{el} > 10$	>13	>40	>126
Compressores	$P \leq 15$	14	45	141
	$P > 15$	>15	>47	>147
Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras	$L \leq 50$	10	32	100
	$50 < L \leq 70$	16	50	158
	$70 < L \leq 120$	16	50	158
	$L > 120$	28	89	282

Dependendo do número de equipamentos a utilizar (no total e de cada tipo) e dos obstáculos à propagação sonora, os valores apresentados no

Quadro 6.29 podem aumentar ou diminuir de forma não desprezável. Tipicamente as atividades de preparação de terreno, escavação e pavimentação são as mais ruidosas, dando lugar a níveis sonoros na ordem dos 85 dB(A), pelo que é expectável que a menos de 10 metros da obra o nível sonoro de ruído particular seja superior a 65 dB(A).

Nos termos do disposto nos artigos 14º e 15º do RGR, o exercício de atividades ruidosas temporárias (fase de construção), apenas carece de Licença Especial de Ruído (LER) quando sejam realizadas na proximidade de edifícios de habitação (aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas), de escolas (durante o respetivo período de funcionamento) e de hospitais ou estabelecimentos similares (em qualquer horário).

Na envolvente próxima das frentes de obra não existem escolas nem hospitais ou estabelecimentos similares e está previsto que as obras ocorram apenas no período diurno, em que no RGR não estão estabelecidos valores limite de exposição a verificar, pelo que se considera dispensável a LER.

No caso específico, prevê-se que essencialmente seja utilizado equipamento ligeiro e pesado típico de obras de construção civil. No Quadro 6.30 indicam-se os equipamentos previstos para a obra, e os respetivos níveis de potência sonora (L_{Aw}) típicos, tendo por base a informação dos fabricantes disponíveis no mercado ou por recurso a base de dados e bibliografia da especialidade, nomeadamente na norma BS 5228-1:2009 – *Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1: Noise*, e no documento *Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites* do *Department for Environment, Food & Rural Affairs* Inglês,

Quadro 6.30 | Equipamentos ruidosos previstos na fase de construção

Equipamento	Nível de potência sonora (L_{Aw})*
Escavadoras hidráulicas	108 dB(A)
Retroescavadoras e giratórias	102 dB(A)
Bulldozer	110 dB(A)
Pás carregadoras	109 dB(A)
Dumpers	110 dB(A)
Camiões de transporte	96 dB(A)
Camiões autobetoneira	102 dB(A)
* Valor típico indicado em catálogo ou em base de dados	

Importa sublinhar que, por um lado, os equipamentos indicados não estarão em atividade simultânea e, por outro, que a sua atividade, e consequente emissão de ruído, não será constante ao longo do dia, nem durante todo o período de tempo apontado como referência para a execução de cada fase de obra.

Com o objetivo de prospetivar os níveis sonoros nos recetores potencialmente mais afetados pelo ruído da fase de construção (obra e tráfego rodoviário associado), foi desenvolvido um modelo de simulação acústica 3D, com recurso ao *software CadnaA*.

O CadnaA foi desenvolvido pela Datakustik para que, de forma rápida e eficaz, sejam determinados, mediante os métodos definidos pelo utilizador, todos os “caminhos sonoros” entre as diferentes fontes e os diferentes recetores, mesmo em zonas urbanas complexas, integrando, assim, os



parâmetros com influência, nomeadamente a topografia, os obstáculos, o tipo de solo e as condições atmosféricas predominantes, e permitindo a análise individual dos níveis sonoros, mediante seleção de recetores específicos, ou a análise global, mediante a produção de mapas de ruído a 2D e 3D.

No caso específico, foi considerado o método de cálculo CNOSSOS, que é o método recomendado pelo Decreto-Lei n.º 136-A/2019 (que transpõe a Diretiva (UE) 2015/996), que altera e república o Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho (que transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE).

No desenvolvimento do modelo de simulação acústica foi utilizada cartografia 3D do terreno e as características específicas do projeto. De acordo com os dados específicos do presente estudo, com a experiência adquirida em outros estudos já desenvolvidos e tendo por base as diretrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), afigurou-se adequado considerar as configurações de cálculo e de apresentação que se apresentam no Quadro 6.31.

Quadro 6.31 | Configurações de cálculo do modelo de simulação acústica

Caraterísticas		Configurações
Geral	Software	CadnaA – Versão BPM XL (2023)
	Máximo raio de busca	8000 metros
	Ordem de reflexão	2ª ordem
	Erro máximo definido para o cálculo	0 dB
	Método de cálculo:	CNOSSOS-EU
	Absorção do solo	$\alpha = 0,3$ (Tipo F – estradas de gravilha) $\alpha = 0,0$ (Tipo H – asfaltos e betões densos, água)
Meteorologia	Percentagem de condições favoráveis	100% em todas as direções
	Temperatura média anual	17 °C
	Humidade relativa média anual	80 %
Avaliação de ruído nos recetores	Altura acima do solo	1,5 metros acima do piso mais desfavorável
	Distância mínima recetor-fachada	3,5 metros
	Distância mínima fonte/refletor	0,1 metros

Na ausência de informação precisa sobre a localização e duração efetiva de funcionamento de cada equipamento ruidoso previsto, considerou-se mais adequado seguir as recomendações do documento *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure* (2007) e modelar a conjugação majorativa de todas as fontes sonoras a operar continuamente, através de 2 fontes em área (frente de obra do corpo da barragem e manchas de empréstimo de terras), com uma potência sonora de 75 dB(A)/m², no caso, equivalente a um nível $L_{wA} = 116$ dB(A).

Com base no modelo 3D referido e nos parâmetros de base descritos, no Quadro 6.32 apresenta-se o ruído particular associado à frente de obra (L_{Ar}) e o ruído ambiente decorrente, para o período diurno, em que decorrerá a atividade construtiva.

Quadro 6.32 | Níveis sonoros previstos nos recetores para a fase de construção

Recetor (ponto medição)	Distância à frente de obra (m)	Ld Ruído de Referência (medições <i>in situ</i>) dB(A)	LAr diurno dB(A)	Ruído Ambiente LAeq Diurno dB(A)	Emergência Sonora [dB(A)]
Ponto 1 (R1)	1200	44	37	45	1
Ponto 2 (R2)	1450	61	34	61	0
Ponto 3 (R3)	670	40	38	42	2

De acordo com os resultados apresentados, perspectiva-se que durante a fase de construção junto dos recetores sensíveis existentes (habitações unifamiliares), potencialmente mais expostos ao ruído das frentes de obra, o ambiente sonoro tenha um ligeiro acréscimo, mas que em termos médios não venha a variar significativamente.

O desmonte de terras de empréstimo será efetuado maioritariamente dentro da área da albufeira, a montante do corpo da barragem, sendo o transporte para a frente de obra (barragem) efetuado através de transporte com *dumpers*, num percurso de até 1,3 km, sem recetores na envolvente. Prevê-se, ainda, a necessidade de obter materiais granulares provenientes de pedreiras e areeiros localizadas até 50 km no exterior da obra.

Para o transporte de materiais fora da área da barragem, material e equipamentos associados à construção do enrocamento, está prevista a necessidade de transporte num total de 717 viagens camiões, no total da fase de construção.

Para além do referido transporte efetuado por veículos pesados, o restante tráfego rodoviário exterior é expectável que, em termos médios, seja reduzido, constituído essencialmente por veículos ligeiros para transporte de trabalhadores e pontualmente por veículos pesados.

O acesso será efetuado pelo caminho de acesso direto da propriedade à EN124.

Neste contexto, recorrendo ao *software CadnaA (Computer Aided Noise Abatement)* e ao método de cálculo CNOSSOS-EU, considerando o volume de tráfego previsível para a hora de ponta, correspondendo a 12 veículos pesados por hora, para velocidade de circulação de 50 km/h a 80 km/h e pavimento betuminoso regular, perspectiva-se que a 5 metros da via o ruído particular varie de 55 dB(A) a 57 dB(A).

Neste contexto, perspectiva-se que o ambiente sonoro decorrente do tráfego rodoviário, na envolvente das rodovias por onde circulará, cumpra os valores limite de exposição aplicáveis (artigo 11º e 19º), no caso, ausência de classificação acústica, e que o impacte associado seja pouco significativo.

De acordo com o explicitado anteriormente, durante a fase de construção prevêem-se impactes Negativos, Diretos e Indiretos, Permanentes, Imediatos, de Magnitude Reduzida, Irreversíveis, Prováveis, numa Zona Restrita de Ocorrência, e Pouco Significativos em todos os recetores sensíveis na área de influência acústica do Projeto.

6.11.3. Fase de Exploração

Para a fase de exploração não estão previstos equipamento ou atividade geradora de ruído, ou seja, não se prospecta a afetação do ambiente sonoro envolvente. Os projetos complementares (Projeto



Agrícola, Projeto de Intervenção na Paisagem e sistema de rega comum), não têm previstos equipamentos ruidosos com emissão sonora significativa, para o exterior.

O sistema adutor e rede de rega serão maioritariamente por gravidade e eventuais bombas serão instaladas no subsolo ou em pequenos edifícios próprios para o efeito, não tendo emissão sonora significativa.

Assim, dado que os recetores sensíveis se localizam a mais de 670 m (Ponto 3), prevê-se que a influência no ambiente sonoro de referência seja desprezável.

Neste contexto, na fase de exploração não se preveem impactes significativos junto dos recetores sensíveis potencialmente mais afetados.

6.11.4. Fase de Desativação

A fase de desativação será caracterizada pela desativação e reabilitação das infraestruturas existentes, caso se opte pela remoção da barragem. De forma análoga à fase de construção, as operações associadas à desativação têm associada a emissão de níveis sonoros devido às atividades ruidosas temporárias, limitadas no espaço e no tempo, onde se destaca a emissão sonora de maquinaria pesada e circulação de veículos pesados.

De acordo com o explicitado anteriormente, tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo do ruído gerado durante as atividades mais ruidosas, e não existindo recetores sensíveis na imediata envolvente, prevêem-se impactes Negativos, Diretos e Indiretos, Temporários, Imediatos, de Magnitude Reduzida, Irreversíveis, Prováveis, numa Zona Restrita de Ocorrência, e Pouco Significativos.

6.11.5. Síntese

O Projeto em avaliação apenas terá emissão sonora relevante na fase de construção, devido às atividades ruidosas temporárias, nomeadamente a utilização de maquinaria pesada em operações de escavação, terraplenagem, transporte e modelação do terreno, associadas à construção do aterro, filtros e drenos.

Na fase de construção, perspetiva-se que junto dos recetores sensíveis existentes (habitações unifamiliares, localizadas a mais de 670 m de distância), potencialmente mais expostos ao ruído das frentes de obra, o ambiente sonoro possa ter um ligeiro acréscimo temporário, mas que em termos médios não deverá variar significativamente e que o impacte seja pouco significativo.

Na fase de exploração o Projeto não terá emissão sonora relevante, pelo que não se preveem impactes junto dos recetores sensíveis existentes.

6.12. QUALIDADE DO AR

6.12.1. Metodologia

Neste capítulo serão identificados e avaliados os impactes suscetíveis de serem induzidos na Qualidade do ar pela construção, exploração e desativação da barragem da Pontinha.

6.12.2. Fase de Construção

Os principais poluentes emitidos no decurso das ações geradoras de impactes são as partículas e os gases de combustão, como se apresenta no quadro seguinte.

Quadro 6.33 | Principais poluentes emitidos no decurso das ações geradoras de impacto na qualidade do ar na fase de construção

Ação geradora de impacto na qualidade do ar	Poluentes				
	PM10	COV	NOx	HC	CO
Desmatção, desflorestação e decapagem do solo	x				
Movimentação de terras e mobilização dos solos para plantações	x				
Circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento pesado	X ¹	x	x	x	x
Construção de infraestruturas (obras de construção civil)	x				

Legenda: COV – Compostos Orgânicos Voláteis; NOx – óxidos de nitrogénio, SOx – óxidos de enxofre; HC – hidrocarbonetos; CO – monóxido de carbono

(1) Esta emissão ocorre quer pelo funcionamento dos motores, quer pela ressuspensão de partículas aquando da circulação em vias não pavimentadas

Durante a fase de construção, os principais impactes na qualidade do ar estão associados ao aumento das concentrações de material particulado no ar, a nível local. Dá-se destaque às ações de movimentação de terras⁸, circulação de veículos pesados e maquinaria, principalmente em zonas não asfaltadas⁹.

O acréscimo local das emissões de óxidos de enxofre (SOx), óxidos de azoto (NOx), compostos orgânicos voláteis (COV), monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos (HC) e partículas (PM10), originado pela circulação de viaturas e equipamento pesados, depende do tipo e número de equipamentos previstos e do respetivo tempo de alocação¹⁰. Salienta-se que o impacto da atividade dos motores de combustão é contínuo ao longo de toda a obra, uma vez que a utilização das máquinas e a operação de camiões de transporte é um aspeto comum às várias atividades decorrentes da construção.

Os impactes sentem-se maioritariamente nas zonas próximas da construção e em locais onde as ações de obra sejam de maior magnitude (e.g. barragem, órgãos de adução) enquanto o impacto dos camiões de transporte de material de e para a obra terá um impacto geográfico mais extenso. Ainda assim, prevê-se que se concentre na zona de obra da barragem e manchas de empréstimo. É relevante selecionar um percurso que não perturbe recetores particularmente sensíveis e afete o menor quantitativo populacional possível (zonas de densidade habitacional mais reduzida), assim como selecionar os horários mais favoráveis (com menos trânsito).

Face ao exposto, considera-se que o aumento da concentração de poluentes atmosféricos (partículas e gases de combustão) em suspensão no ar ambiente, decorrente das atividades de construção é um impacto negativo, direto, local, reversível, provável, temporário, imediato e de magnitude reduzida e pouco significativos, uma vez que não há recetores que venham a ser

⁸ AP 42, Chapter 13.2.4 – Aggregate handling and Storage Piles, November 2006

⁹ AP42 – Chapter 13.2.2 – Unpaved Roads, November 2006

¹⁰ EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook 2013, 1.1.1 – Non-road mobile Sources and Machinery



diretamente afetados pelas atividades da empreitada. Todos os impactes podem ser mitigáveis se adotadas as medidas de minimização preconizadas no respetivo capítulo.

No que se refere ao Projeto Agrícola, Projeto de Intervenção na Paisagem e ações de plantação, prevê-se que as mobilizações de solos possam gerar o aumento das emissões de material particulado e consequentemente a degradação da qualidade do ar local, numa magnitude muito reduzida, sem potencial afetação de recetores sensíveis. Da mesma forma, a movimentação de veículos, menos intensamente, com acréscimo de emissões de gases de combustão e partículas. Deste modo, considera-se que a degradação da qualidade do ar decorrente das atividades de construção dos projetos e ações complementares é um impacte negativo, direto, local, reversível, provável, temporário, imediato e de magnitude reduzida e pouco significativos, uma vez que não há recetores que venham a ser diretamente afetados pelas atividades da empreitada.

6.12.3. Fase de Exploração

As ações geradoras de impacte da fase de exploração do Projeto global estão relacionadas com a movimentação de veículos associado às ações de manutenção da barragem, manutenção dos pomares e plantações de autóctones, pelo que se considera que não ser suficientemente relevante para que possa causar uma alteração dos níveis de qualidade do ar, traduzindo-se assim num impacte sem significância na qualidade do ar local.

6.12.4. Fase de Desativação

Os impactes da desativação do Projeto sobre a qualidade do ar correspondem aos impactes identificados para a fase de construção, caso de optar pela remoção da barragem. Após a conclusão da desativação das infraestruturas os impactes deixarão de se fazer sentir.

6.12.5. Síntese

Os impactes sobre a qualidade do ar verificar-se-ão essencialmente na fase de construção do Projeto global, com emissões de poeiras, resultantes do funcionamento da circulação de máquinas e veículos afetos à obra. Durante a fase de exploração não se prevêem impactes na fase de desativação, os impactes serão semelhantes à fase de construção. Deste modo, poder-se-á afirmar, que são impactes de cariz negativo, de reduzida magnitude, temporários, imediatos e reversíveis.

6.13. SAÚDE HUMANA

6.13.1. Metodologia

A avaliação de impactes tem por base a caracterização efetuada na descrição do estado do ambiente e as principais ações que decorrerão da implementação do Projeto da Barragem e dos Projetos Complementares, em fase de construção e de exploração, tal como descritas no capítulo 4 do Relatório Síntese do EIA.

Tal como referido anteriormente, a análise da saúde humana depende da relação dos impactes identificados em outros descritores como a qualidade do ar, o ruído, as alterações climáticas e, de um modo geral, a socioeconomia. Neste último descritor, destaque para o facto de os efeitos

negativos serem largamente suplantados em número pelos impactes positivos relativos ao tecido socio-económico.

Na avaliação dos impactes decorrentes da implantação do Projeto da Barragem e dos Projetos Complementares no descritor Saúde Humana considera-se essencialmente a escala local. Os impactes negativos identificados corresponderão essencialmente aos incómodos causados à população e os efeitos na saúde humana, sendo diferenciados para a fase de construção e de exploração. A classificação do impacte respeita a metodologia geral. Serão identificados os Projetos que se encontram associados a cada impacte.

6.13.2. Fase de construção

A fase de construção do Projeto apresenta um conjunto de impactes negativos para a saúde humana, que serão essencialmente de carácter temporário, associado ao período de duração dos trabalhos, e terão maior significância na envolvente imediata do Projeto. Derivam do aumento do tráfego rodoviário e do seu impacte ao nível do ruído e qualidade do ar.

No que se refere à acessibilidade à obra destaca-se que a mesma será feita a partir da EN124. Posteriormente será efetuada através de uma Estrada Municipal e por fim até ao local da obra por um caminho florestal, pelo que neste âmbito não se registam impactes significativos na medida em não será necessária abertura de novos caminhos.

O aumento do ruído e a alteração da qualidade do ar afetam principalmente o lugar residencial de Casas de Odelouca, que dista a cerca de 1,5 km, em particular as habitações mais próximas do limite da área da propriedade do Sítio Encantado. O aumento do tráfego rodoviário terá uma extensão mais alargada, afetando o tráfego da EN124, mas, ainda assim, será local, uma vez que, face a dimensão da obra, o aumento do trânsito de camiões não se deve fazer notar na restante rede viária.

Uma vez que os incómodos associados ao ruído e qualidade do ar se encontram já detalhados na análise de impactes de outros descritores, opta-se por, no âmbito da Saúde Humana, agrupá-los no seguinte impacte:

- Afetação da saúde humana, através de:
 - **Aumento do ruído:** este impacte é derivado do aumento do tráfego rodoviário, mas sobretudo da operação de maquinaria associada às várias ações na fase de construção, tendo sido classificado, no âmbito do descritor do Ruído, como Pouco Significativo em todos os recetores sensíveis envolventes à área de intervenção.
 - **Afetação da qualidade do ar** à escala local: este impacte é derivado do aumento de poeiras e partículas em suspensão, resultantes do aumento do tráfego rodoviário e da “Movimentação de máquinas e equipamentos”, das “Terraplanagens e movimentações de terras” e de outras ações associadas à fase de construção da barragem, tendo sido avaliado, no âmbito do descritor qualidade do ar, como Pouco Significativo.

Em termos globais, o impacte identificado como “Afetação da saúde humana”, sendo de natureza negativa, terá uma duração temporária e é reversível, podendo ainda ser minimizado através de medidas destinadas ao controlo do ruído e emissão de poeiras, assim como da informação à população sobre a obra e o Projeto e de alerta para estas situações. O impacte é classificado de pouco significativo. Este impacte relaciona-se principalmente com o Projeto da Barragem.



6.13.3. Fase de exploração

Na fase de exploração pode também ser considerada a ocorrência de uma afetação da saúde humana, mas nesta fase num sentido de Melhoria da saúde humana, seja pela promoção da atividade física ao ar livre, através da criação de circuitos pedonais e áreas de estadia, seja pelo efeito positivo que a construção da barragem e desenvolvimento da atividade agrícola e florestal, terá ao nível da prevenção e mitigação das alterações climáticas (tratado no descritor próprio).

O impacte é caracterizado do seguinte modo:

- **Melhoria da saúde humana resultante da atividade física e redução dos níveis de stress:** que se encontra essencialmente ligada à criação de circuitos pedonais e áreas de estadia, captando novos utilizadores daquele espaço, com impactes positivos ao nível da saúde dos mesmos, resultante do aumento da atividade física e redução dos níveis de stress. Por outro lado, a maior disponibilidade da água e a valorização da ocupação agrícola e florestal são determinantes no combate às alterações climáticas e no seu impacte na saúde humana. No contexto em causa, podem ser destacados os efeitos nocivos das Alterações Climáticas em termos de aumento de ondas de calor e no aumento da intensidade de incêndios rurais, que serão também prevenidos/mitigados com a implementação do Projeto. Este impacte resulta principalmente da implementação do Projeto de Intervenção da Paisagem, mas também do Projeto da Barragem e outros Projetos complementares.

6.13.4. Fase de desativação

Não se encontra prevista a fase de desativação, mas a verificar-se, assume-se (no caso de demolição das estruturas) a replicação dos efeitos negativos, associados à afetação da saúde da população, identificados na fase de construção.

6.13.5. Síntese

A fase de construção do Projeto apresenta um conjunto de impactes para a saúde humana, que serão essencialmente de carácter temporário, associados ao período de duração dos trabalhos, e que terão maior significância na envolvente imediata do Projeto. Na fase de exploração, perspetiva-se, pelo contrário, uma Melhoria da Saúde Humana, principalmente através da promoção da atividade física ao ar livre, decorrente da criação de circuitos pedonais e áreas de estadia, mas também pelo impacte na prevenção e mitigação dos fenómenos associados às Alterações Climáticas.

6.14. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

6.14.1. Metodologia

A identificação e avaliação dos impactes no domínio do Ordenamento do Território tem por base o enquadramento do Projeto da Barragem e Projetos Complementares em termos dos instrumentos de gestão territorial e das servidões e restrições de utilidade pública, tal como apresentados no Capítulo 4.14. A área em estudo deste descritor corresponde a toda a área da propriedade do Sítio

Encantado, contudo a identificação dos impactes, particularmente no que respeita as servidões e restrições de utilidade pública, considera a área de implantação do Projeto.

Dada a natureza do fator ambiental em causa, a análise de impactes não distingue as fases de construção e exploração, e procede também à análise conjunta dos elementos do Projeto da Barragem e dos Projetos Complementares, mas sempre que possível, diferencia qual o Projeto que origina o impacto. No caso da afetação da REN, são detalhados os elementos do Projeto da Barragem e Projetos complementares que intersejam área de REN e a respetiva tipologia de REN.

Os objetivos de desenvolvimento preconizados nos vários instrumentos de gestão territorial para o interior do concelho de Silves, e em particular para a área da propriedade do Sítio Encantado, encontram-se em sintonia com a natureza do Projeto, que tem por finalidades a proteção e combate a incêndios florestais, a rega florestal e agrícola (pomares) e ainda a criação de circuitos pedonais e áreas de estadia.

No que respeita, particularmente, as orientações referentes à presença de um corredor ecológico definido pelo PROT Algarve e PROF Algarve, considera-se que as mesmas se encontram também acauteladas no âmbito do desenvolvimento do Projeto global. Para além do contributo do Projeto global para a valorização dos espaços florestais e redução do risco de incêndio (identificadas de seguida como impactes positivos), o EIA propõe ainda um conjunto de medidas de minimização e compensação relevantes para o reforço das funções de proteção e conservação associadas ao corredor ecológico, destacando-se os seguintes aspetos:

- O Projeto pretende ter um papel ativo na defesa da floresta contra incêndios, a fim de evitar que ocorram novos incêndios como os de 2003 e 2018 que afetaram gravemente parte da propriedade do Sítio Encantado (quase totalidade e 43% da propriedade, respetivamente).
- O Projeto pretende efetuar a plantação de 29 ha de espécies autóctones, em linha com o previsto no PGF do Sítio Encantado, considerando as espécies com maior aptidão e aconselhadas também pelo PROF Algarve.
- Para além da ação anterior, o Projeto pretende dinamizar a implementação do PGF do Sítio Encantado, já aprovado.
- O EIA propõe um Plano de Compensação de Quercíneas e um Plano de Compensação de Desflorestação.
- O EIA propõe como medida compensatória a implementação de projetos de restauro de habitats ripícolas e de matos e matagais num total de, pelo menos, uma vez e meia a área afetada (cerca de 1,5 ha de habitats ripícolas e 3,4 ha de matos e matagais, totalizando 4,9 ha).

Os principais impactes negativos serão a afetação de servidões e restrições de utilidade pública pela implantação do Projeto, em particular o Domínio Hídrico, a REN, a RAN e os Povoamentos de sobro e azinho e espécies isoladas.

Outras servidões existentes na área da propriedade do Sítio Encantado não são afetadas pela implantação do Projeto (Plantas n.º 08 A, 08 B e 08 C), seja por não existir sobreposição – como se verifica no caso do Sítio da Rede Natura 2000, o Aproveitamento Hidroagrícola de Silves, Lagoa e Portimão, a Rede Rodoviária Nacional, as Estradas e Caminhos Municipais e o Vértice Geodésico, seja pela natureza da servidão que não sofre interferência com a implantação do Projeto – como é o caso da rede de transporte de energia elétrica.



No que respeita o risco de incêndio, entende-se que o Projeto irá contribuir para a Redução do risco de incêndio, procedendo-se à verificação da compatibilização do Projeto com a perigosidade de risco de incêndio e com a rede de infraestruturas de defesa da floresta contra incêndios.

6.14.2. Fase de construção/ exploração

Apresentam-se de seguida os impactes do Ordenamento do Território:

- **Valorização da ocupação agrícola e florestal** – o Projeto da Barragem e Projetos Complementares não preveem nova edificação e a maior extensão da área do Projeto Agrícola irá coincidir com os Espaços Agrícolas, assim como a área ocupada pela barragem (Planta n.º 08 A, Volume III – Peças Desenhadas). Mas a maior parte da Propriedade tem a qualificação de Espaços Florestais, sendo apenas uma ínfima parte ocupada pelas manchas de empréstimo. A rede de caminhos (definido pelo Projeto de Intervenção na Paisagem) e a rede do Projeto de rega, que apresentam uma maior dispersão na área de estudo, contribuirão certamente para a minimização do risco de incêndio rural e valorização da ocupação existente. O impacte será positivo, reversível, de magnitude reduzida e classificado como significativo.
- **Redução do risco de incêndio** – a avaliação do impacte da implantação do Projeto da Barragem e Projetos Complementares sobre as servidões ligadas ao risco de incêndio (Figura 6.18), assim como a sua distribuição em toda a propriedade do Sítio Encantado (representado na Planta n.º 08 C, Volume III – Peças Desenhadas), permite antever a importância que terá o desenvolvimento do Projeto da Barragem como recurso adicional no combate aos incêndios. Efetivamente, toda a área de implantação do Projeto foi percorrida por incêndio florestal nos últimos 10 anos e as manchas de perigosidade alta e muito alta ocupam 5,3 ha das manchas de empréstimo e 2,7 ha da área inundada ao nível do NPA, situação que alterar-se-á com a implantação do Projeto. Também com a presença da albufeira e da ligação aos pontos de água, que integrarão a rede de defesa da floresta contra incêndios (Figura 6.18), será facilitado o combate aos incêndios numa área mais alargada.

Por outro lado, a presença daquela albufeira e o Projeto de Rega ajudarão a responder às necessidades de água em situações de seca, permitindo assegurar a viabilidade da exploração agrícola e também florestal. O Projeto enquadra-se, assim, na resposta que pode ser dada pelo Ordenamento do Território ao fenómeno das Alterações Climáticas.

Este impacte positivo será permanente, mas reversível, terá uma extensão regional e uma magnitude elevada e será, portanto, um impacte significativo.

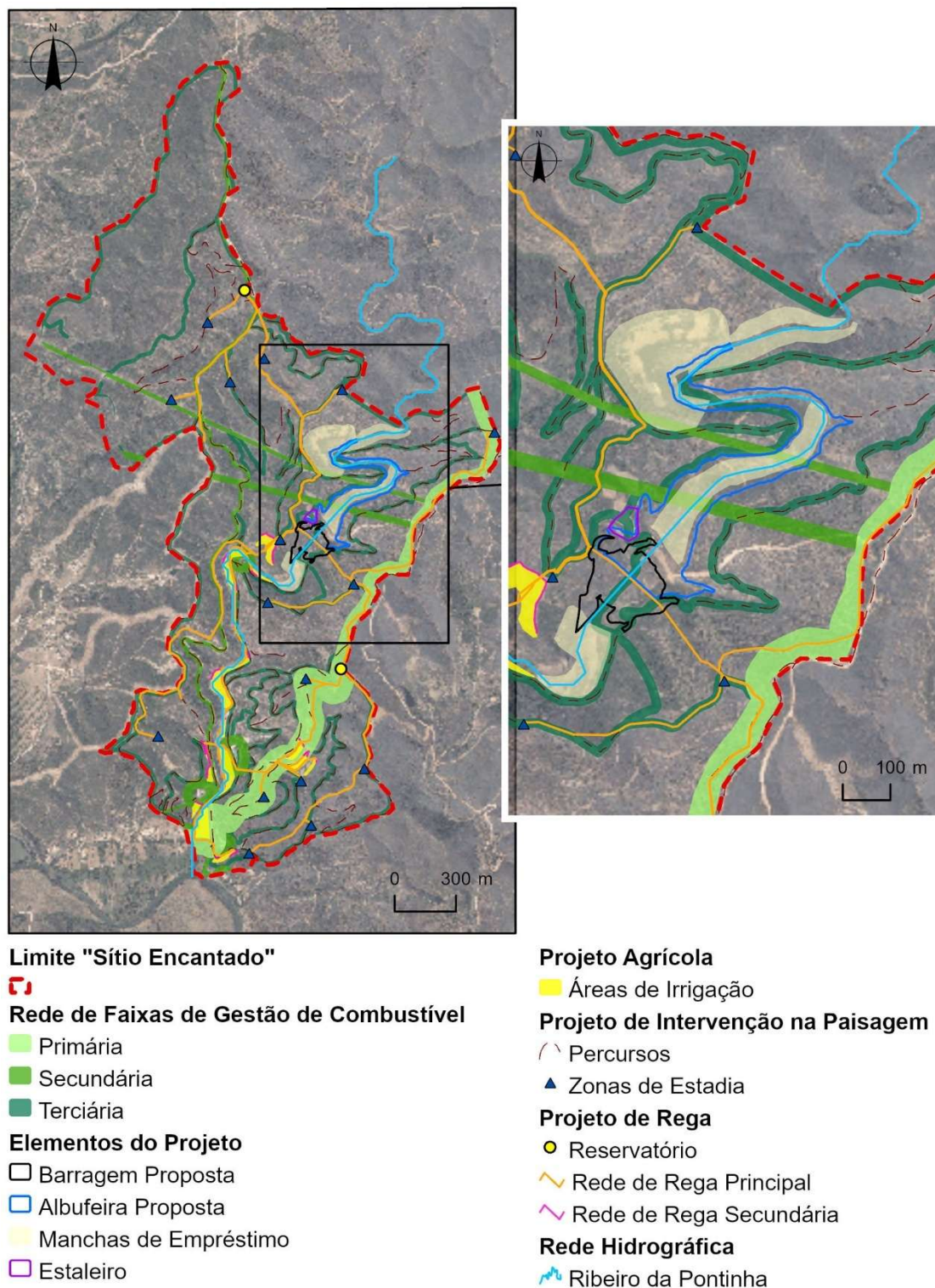


Figura 6.18 | Infraestruturas de Defesa da Floresta Contra Incêndios (FGC e pontos de água) com sobreposição dos elementos do Projeto – duas escalas

- **Afetação do Domínio Hídrico** – A avaliação do impacto da implantação do Projeto da Barragem e Projetos Complementares sobre as condicionantes (Planta n.º 08 A, Volume III – Peças Desenhadas) revela a sobreposição da área inundada pelo NPA e das manchas de empréstimo com o Domínio Hídrico. Relativamente à ocupação do Domínio Hídrico, a legislação em vigor

prevê que as utilizações dos recursos hídricos carecem de título de utilização dos recursos hídricos que deve prever os usos e determinar que o utilizador se abstenha da prática de atos ou atividades que causem a exaustão ou a degradação dos recursos hídricos.

- **Afetação da Reserva Ecológica Nacional** - Na área do Projeto da Barragem e Projetos Complementares existem diferentes categorias de REN afetadas conforme representado na Figura seguinte, sendo importante clarificar que no atual RJREN as obras hidráulicas deixaram de constar entre os usos e ações interditas¹¹.

¹¹ O anterior regime da REN definido no Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março previa no seu artigo 4.º (Regime) a interdição deste tipo de obras: “1 - Nas áreas incluídas na REN são proibidas as acções de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento, obras de urbanização, construção de edifícios, obras hidráulicas, vias de comunicação, aterros, escavações e destruição do coberto vegetal.”

Todavia, o regime jurídico da REN definido no diploma acima mencionado foi revogado pelo Decreto-Lei n.º 166/2008 de 22 de agosto, na redação atual conferida pelo Decreto-Lei n.º 124/2019 de 28 de agosto. Por força do mencionado no preâmbulo do Decreto-Lei n.º 166/2008 de 22 de agosto “As infraestruturas hidráulicas são excluídas do elenco de usos e ações interditos, subordinando-se a sua realização ao disposto na Lei da Água e respetiva legislação complementar e regulamentar e aos condicionalismos que possam vir a resultar da aplicação do presente Decreto-Lei.”. Com efeito, analisado o artigo 20.º (Regime) as obras hidráulicas deixaram de constar entre os usos e ações interditas.

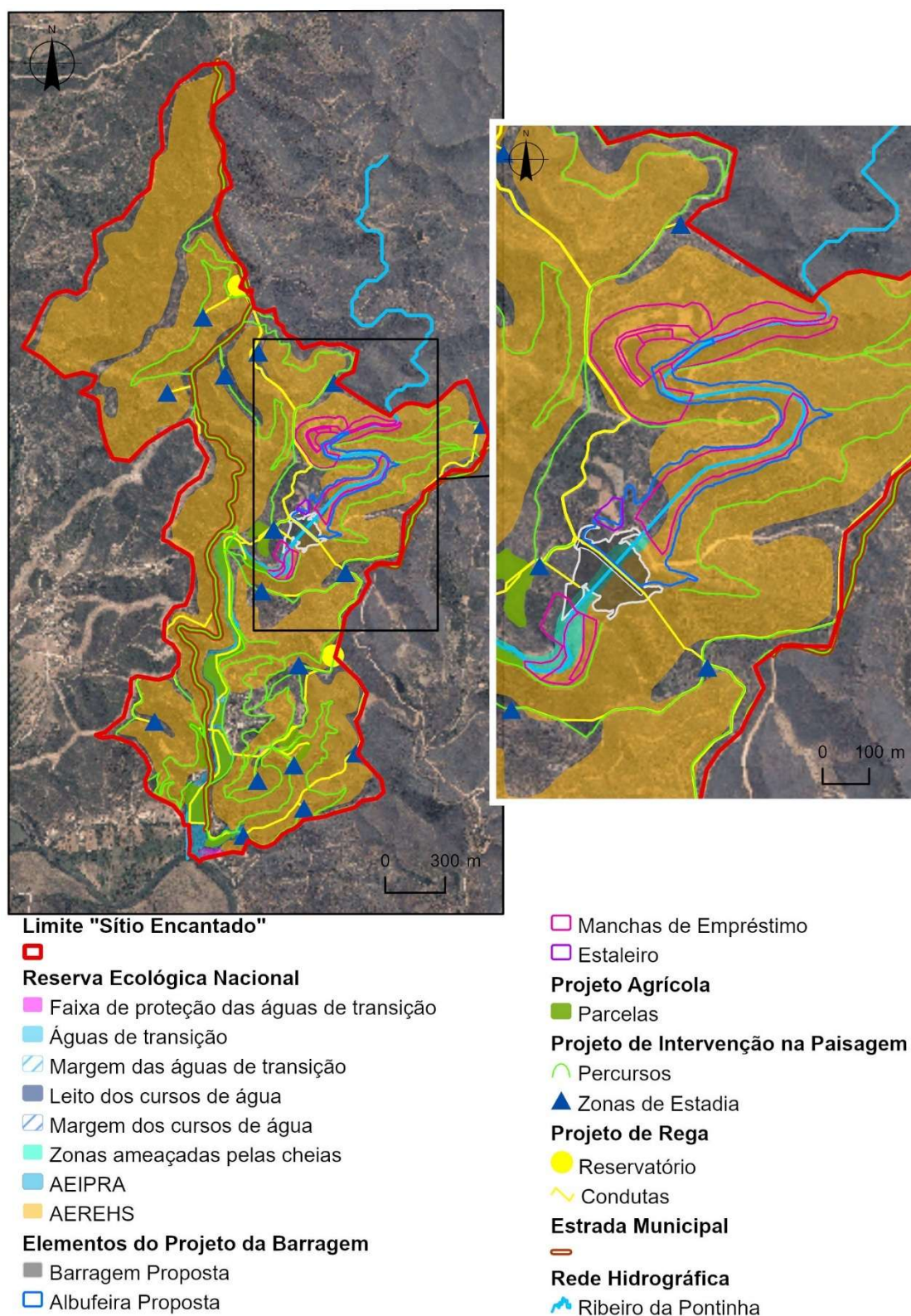


Figura 6.19 | Reserva Ecológica Nacional por categoria com sobreposição dos elementos do Projeto – duas escalas

Verifica-se também que, de acordo com o RJREN, é permitido o aproveitamento agrícola do solo. Diz o artigo 20.º que são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se



traduzam em: e) Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo, das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais e de ações extraordinárias de proteção fitossanitária previstas em legislação específica.

Em contrapartida, são interditos os usos e atividades que se traduzam em “Escavações e aterros” situação a que se faz corresponder as manchas de empréstimo para construção da barragem, que, tal como identificado no Quadro 6.34, se sobrepõem às seguintes categorias de REN: Cursos de Água e respetivos leitos e margens; Zonas ameaçadas por cheias; e Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo. Nestas situações terá de ocorrer a desafetação destas áreas, num total de 11,3 ha, recorrendo à alteração simplificada na REN tal como prevista no n.º 7 do Artigo 16.º-A do RJREN.

No capítulo 4.14.3.2 encontram-se já sistematizadas para cada categoria de REN em presença na área de estudo as suas funções (conforme Anexo I do RJREN) e os respetivos usos e ações compatíveis (Anexo II do RJREN).

No Quadro seguinte procede-se à identificação das ações do Projeto da Barragem e Projetos Complementares que recaem em REN, à avaliação da compatibilidade dos mesmos e da afetação das funções desempenhadas, considerando ainda as eventuais condições e requisitos a que ficam sujeitos os usos e atividades pela Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro.

Neste contexto, ressalva-se que os reservatórios projetados não se sobrepõem a REN e, por isso, não são identificados no quadro.

De um modo geral, verifica-se que os usos e ações propostos pelo Projeto da Barragem e Projetos Complementares em REN são compatíveis com as tipologias afetadas, encontrando-se isentos ou sujeitos a comunicação prévia.

Considera-se, assim, que a afetação de áreas de REN é de magnitude reduzida, mas irreversível e, por isso, terá um impacte significativo.

Quadro 6.34 | Avaliação da interferência do Projeto com as categorias de REN e avaliação da afetação das funções desempenhadas

Elementos do Projeto da Barragem e Projetos complementares	Correspondência para uso/ação do RJREN, Anexo II	Categorias da REN intersetadas	Avaliação da sua compatibilidade e das funções desempenhadas/ Condições e requisitos da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro
Barragem e NPA da albufeira	<i>Não consta</i>	Cursos de Água e respetivos leitos e margens Zonas ameaçadas por cheias Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	As obras hidráulicas deixaram de constar das atividades interditas pelo RJREN. Por outro lado, entende-se que da criação da albufeira irá resultar numa alteração destas categorias de REN na área inundada pelo NPA.
Manchas de empréstimo	<i>Não consta, Mas corresponde a “Escavação e aterros” (artigo 20º - ato interdito)</i>	Cursos de Água e respetivos leitos e margens Zonas ameaçadas por cheias Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	Trata-se de um ato interdito em REN, pelo que se propõe a desafetação da REN nas áreas abrangidas por manchas de empréstimo. Algumas dessas áreas situam-se a montante da barragem e serão abrangidas pela área inundada pelo

Elementos do Projeto da Barragem e Projetos complementares	Correspondência para uso/ação do RJREN, Anexo II	Categorias da REN intersetadas	Avaliação da sua compatibilidade e das funções desempenhadas/ Condições e requisitos da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro
			NPA, de modo que as funções anteriormente desempenhadas deixarão de fazer sentido, sendo substituídas pelas funções associadas a albufeiras. Como medida propõe-se a utilização faseada das manchas de empréstimo, iniciando-se a mesma pelas áreas que ficarão submersas pelo NPA da albufeira.
Projeto Agrícola	III – Setor Agrícola e Florestal: d) Plantação de oliveiras, vinhas, pomares, hortícolas e instalação de prados, sem alteração da topografia do solo	Cursos de Água e respetivos leitos e margens – <u>sujeito a comunicação prévia, mas é admitido apenas na margem</u> Zonas ameaçadas por cheias – <u>isento de comunicação prévia</u> Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos – <u>isento de comunicação prévia</u> Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo – <u>isento de comunicação prévia</u>	O Projeto Agrícola consiste na plantação de pomares, fazendo-se corresponder à ação do Anexo II do RJREN - Plantação de oliveiras, vinhas, pomares, hortícolas e instalação de prados, sem alteração da topografia do solo. Esta ação encontra-se isenta de comunicação prévia em todas as categorias de REN intersetadas, com exceção dos cursos de água e respetivos leitos e margens, onde fica sujeito a comunicação prévia, e salvaguardando-se que mesmo neste caso apenas deve ser admitido na margem. A Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro determina que esta pretensão possa ser admitida desde que seja garantido que as ações minimizam o seu impacto na erosão dos solos, não afetam os leitos e margens dos cursos de água e não alteram significativamente a topografia do solo.
Rede de rega	II – Infraestruturas: a) Pequenas estruturas e infraestruturas de rega e órgãos associados de apoio à exploração agrícola, nomeadamente instalação de tanques, estações de filtragem, condutas, canais, incluindo levadas	Cursos de Água e respetivos leitos e margens – <u>isento de comunicação prévia</u> Zonas ameaçadas por cheias – <u>isento de comunicação prévia</u> Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos – <u>isento de comunicação prévia</u> Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo – <u>isento de comunicação prévia</u>	A rede de rega faz-se corresponder à ação do Anexo II do RJREN - Pequenas estruturas e infraestruturas de rega e órgãos associados de apoio à exploração agrícola, nomeadamente instalação de tanques, estações de filtragem, condutas, canais, incluindo levadas. Esta ação encontra-se isenta de comunicação prévia em todas as categorias de REN intersetadas. A Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro não determina requisitos específicos.
Rede de caminhos propostos e Zonas de recreio e estadia	VII – Equipamentos, Recreio e Lazer: Abertura de trilhos e caminhos pedonais/cicláveis destinados à educação e interpretação ambiental e de descoberta da natureza, incluindo pequenas estruturas de apoio.	Cursos de Água e respetivos leitos e margens – <u>sujeito a comunicação prévia, mas é admitido apenas na margem</u> Zonas ameaçadas por cheias – <u>isento de comunicação prévia</u> Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de	A rede de caminhos propostos faz-se corresponder à ação do Anexo II do RJREN - Abertura de trilhos e caminhos pedonais/cicláveis destinados à educação e interpretação ambiental e de descoberta da natureza, incluindo pequenas estruturas de apoio.



Elementos do Projeto da Barragem e Projetos complementares	Correspondência para uso/ação do RJREN, Anexo II	Categorias da REN intersetadas	Avaliação da sua compatibilidade e das funções desempenhadas/ Condições e requisitos da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro
		aquíferos – <u>isento de comunicação prévia</u> Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo – <u>isento de comunicação prévia</u>	Esta ação encontra-se isenta de comunicação prévia em todas as categorias de REN intersetadas, com exceção dos cursos de água e respetivos leitos e margens, onde fica sujeito a comunicação prévia, e salvaguardando-se que mesmo neste caso apenas deve ser admitido na margem. A Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro determina que esta pretensão possa ser admitida desde que cumpra, cumulativamente, os seguintes requisitos: i) Seja adaptada à topografia do terreno, ii) As estruturas de apoio à atividade sejam preferencialmente estruturas leves do tipo amovível, à exceção das instalações sanitárias, iii) Sejam exclusivamente utilizados pavimentos permeáveis ou semipermeáveis.

- Afetação da Reserva Agrícola Nacional** – A avaliação do impacte da implantação do Projeto da Barragem sobre a Reserva Agrícola Nacional (Figura 6.20) revela que parte da RAN será inundada pela albufeira e que outra pequena parte da RAN será utilizada como manchas de empréstimo (A1, A2 e A3). De acordo com o regime da RAN, a implantação de infraestruturas hidráulicas constitui uma das utilizações compatíveis, mas o regime da RAN interdita as *“intervenções ou utilizações que provoquem a degradação do solo, nomeadamente erosão, compactação, desprendimento de terras, encharcamento, inundações, excesso de salinidade, poluição e outros efeitos perniciosos”*.

Neste impacte negativo, a área afetada é muito restrita, considerando-se que este impacte pouco significativo, será minimizável através do fomento da atividade agrícola e da preservação da vocação agrícola das manchas de RAN (as áreas do Projeto Agrícola coincidem principalmente com área de RAN) e do acompanhamento da intervenção nas manchas de empréstimo em termos de impactes na qualidade do solo das áreas de RAN.

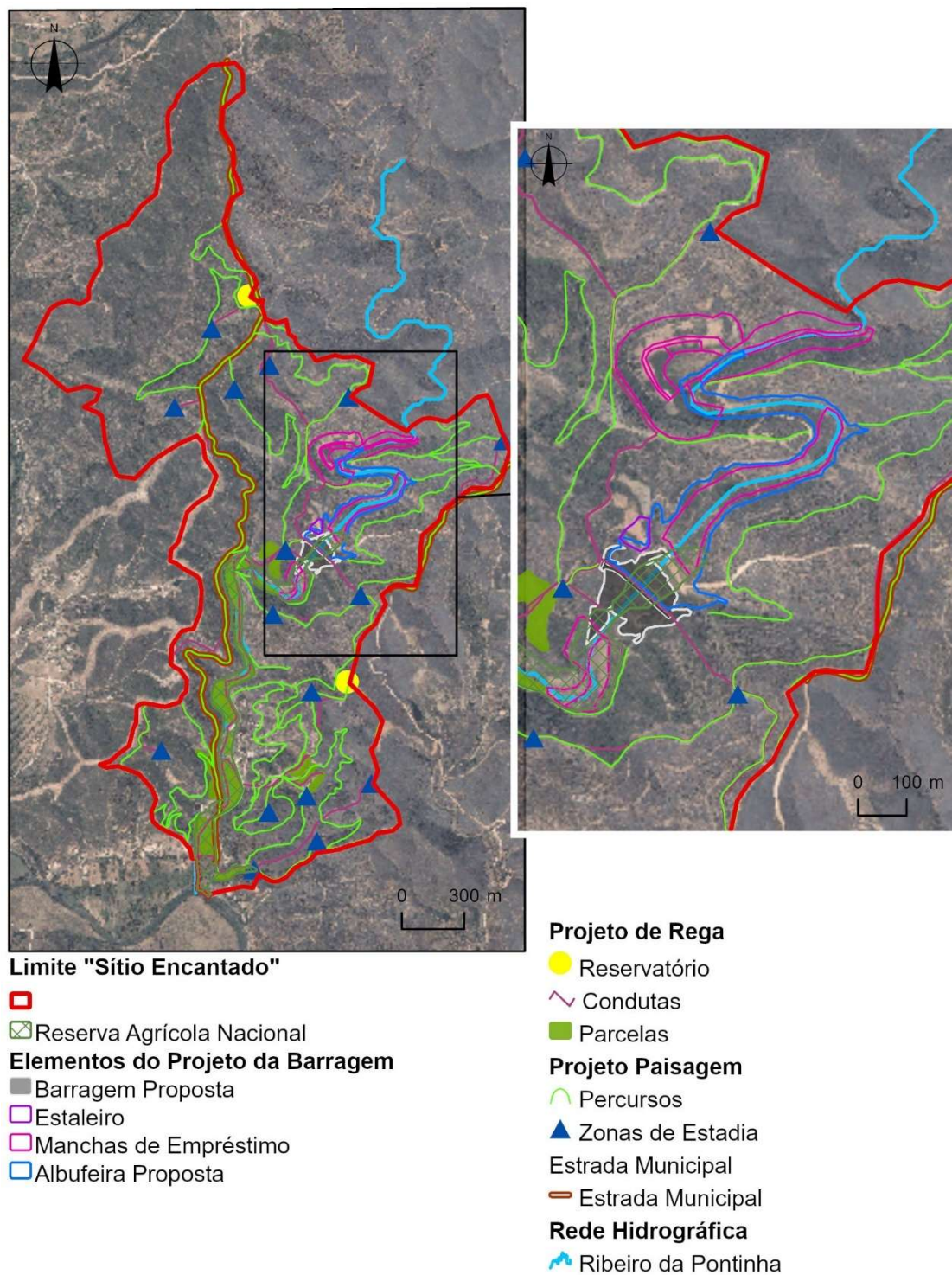


Figura 6.20 | Reserva Agrícola Nacional com sobreposição dos elementos do Projeto

- **Afetação dos Povoamentos de Sobro e Azinho** - foram identificados na área de intervenção do Projeto da Barragem (Figura 6.14) um conjunto de exemplares de sobreiro e azinheira, assim como um povoamento, e a sua possível afetação por parte da barragem e área inundada, manchas de empréstimo. No caso da afetação pela barragem e área inundada pela albufeira são propostas medidas de compensação (ver descritor Uso do Solo). Ao nível das medidas de minimização propõe-se ainda que deverá existir especial cuidado na preservação dos sobreiros

que possam ser afetados no decurso da obra, devendo, no local de obra, os exemplares em risco ser balizados e salvaguardados no decorrer dos trabalhos. Apesar de neste último caso o impacte ser improvável, face às medidas de minimização propostas, no caso da afetação pela barragem e albufeira, o impacte será certo, mas também minimizável, através das medidas de compensação. É classificado, ao nível do ordenamento do território, como significativo.

6.14.3. Síntese

Os impactes ao nível do Ordenamento do Território dizem respeito essencialmente à afetação de servidões e restrições de utilidade pública, em particular do Domínio Hídrico, REN, RAN e povoamentos de sobro e azinho. São impactes de natureza negativa, mas na generalidade de impacte pouco significativo, quando consideradas as pequenas áreas afetadas e as medidas de compensação propostas.

Em termos de impactes positivos, assinala-se, por um lado, a valorização da ocupação agrícola e florestal (usos propostos na Revisão do PDM) e, por outro, o contributo para a redução do risco de incêndio e para a mitigação das alterações climáticas, dois riscos principais a que está sujeito o interior do concelho de Silves e em particular a área da propriedade do Sítio Encantado, cuja resposta contribuirá para a concretização do modelo territorial definido nas propostas do PDM, PROF Algarve ou PROT Algarve.

6.15. PATRIMÓNIO

6.15.1. Metodologia

A identificação e avaliação de situações impactantes são efetuadas através do cruzamento da informação compilada, relativa à localização e ao valor de ocorrências patrimoniais, com a informação disponível sobre as obras programadas.

São avaliadas as fases das quais podem resultar impactes sobre as ocorrências patrimoniais registadas:

- Fase de construção;
- Fase de exploração;
- Fase de desativação.

A avaliação de impactes sobre os arqueossítios baseia-se, sempre que os vestígios permitem a sua determinação, na mancha de dispersão de materiais de superfície, que pode não ser exatamente correspondente aos limites dos eventuais contextos conservados no subsolo. Assim, e para minimizar a margem de erro da ponderação de impactes, a metodologia empregue baseia-se no critério de distância das ocorrências patrimoniais em relação às infraestruturas/ações de Projeto e considera que:

- Ocorre afetação direta associada a:
 - Infraestruturas lineares a construir/beneficiar – o corredor de afetação de 5 metros de largura para cada lado do eixo da infraestrutura.

- Infraestruturas pontuais ou em mancha – perímetro de afetação de 5 metros em torno do limite da infraestrutura.
- A potencial afetação indireta pode resultar da localização das ocorrências patrimoniais até uma distância de 50 metros da frente de obra.

6.15.2. Barragem da Pontinha

6.15.2.1 Fase de Construção

A fase de construção é considerada a mais lesiva para o fator ambiental património uma vez que comporta um conjunto de intervenções e obras potencialmente geradoras de impactes genericamente negativos, definitivos e irreversíveis.

As principais atividades da fase de construção suscetíveis de gerar impactes ambientais prendem-se com as ações de desmatção e limpeza do coberto vegetal, de decapagem, escavações, terraplenagem, movimentações e modelações do terreno indispensáveis à construção das novas infraestruturas, instalação de estaleiro, áreas de empréstimo e áreas de depósito de materiais, abertura de acessos às frentes de obra, movimentação de máquinas e equipamentos.

Não havendo registo de património nesta área, não são expectáveis impactes nesta fase.

6.15.2.2 Fase de Exploração

Na etapa posterior às obras os impactes que se refletem apresentam genericamente repercussões menores ou nulas sobre o fator ambiental. Isto porque os impactes decorrentes da fase de construção inviabilizam à partida a conservação de vestígios arqueológicos ou elementos edificados, já que as intervenções no subsolo implicam a destruição de estruturas e estratigrafia.

Não havendo registo de património nesta área, não são expectáveis impactes nesta fase.

6.15.2.3 Fase de Desativação

Os possíveis impactes que possam verificar-se com o culminar da vida útil do empreendimento, quer se trate de desativação e desmantelamento ou de renovação e/ou reabilitação de equipamentos, não terão consequências no âmbito do fator ambiental.

6.15.3. Blocos de Rega

6.15.3.1 Fase de Construção

A fase de construção é considerada a mais lesiva para o fator ambiental património uma vez que comporta um conjunto de intervenções e obras potencialmente geradoras de impactes genericamente negativos, definitivos e irreversíveis.

As principais atividades da fase de construção suscetíveis de gerar impactes ambientais prendem-se com as ações de desmatção e limpeza do coberto vegetal, de decapagem, escavações, terraplenagem, movimentações e modelações do terreno indispensáveis à construção das novas infraestruturas, instalação de estaleiros, áreas de empréstimo e áreas de depósito de materiais, abertura de acessos às frentes de obra, movimentação de máquinas e equipamentos.

Não existem sítios arqueológicos conhecidos.



As ocorrências edificadas de cariz tradicional existentes nestas áreas de várzea relacionam-se com a ocupação agrícola, sendo genericamente compatíveis com o desenvolvimento das infraestruturas, com exceção da OP 4 – Ruína de Odelouca, parcialmente sobre o traçado da conduta principal.

Quadro 6.35 | Avaliação de Impactes sobre as ocorrências patrimoniais

OP Designação	Relação com as Unidades de Projeto Avaliação de Impactes
1 Casa da Eira do Montinho	Casa Contemporâneo A 13 metros do bloco de rega e da conduta principal - Negativo, Reduzido, Pouco significativo, Local, Pouco provável, Permanente, Irreversível, Imediato, Indireto, Minimizável
2 Poço de Odelouca	Poço Contemporâneo Poço de planta circular ao qual terá sido mais recentemente adossada uma casa de máquinas, A 7 metros do bloco de rega e da conduta principal - Negativo, Reduzido, Pouco significativo, Local, Pouco provável, Permanente, Irreversível, Imediato, Indireto, Minimizável
3 Tanque de Odelouca	Tanque Contemporâneo A 9 metros do bloco de rega A 20 metros da conduta principal - Negativo, Reduzido, Pouco significativo, Local, Pouco provável, Permanente, Irreversível, Imediato, Indireto, Minimizável
4 Ruína de Odelouca	Ruína/Curral Contemporâneo Sob conduta principal A 15 metros do bloco de rega - Negativo, Elevado, Pouco significativo, Local, Certo, Permanente, Irreversível, Imediato, Direto, Minimizável

6.15.3.2 Fase de Exploração

Na etapa posterior às obras das infraestruturas os impactes que se refletem apresentam genericamente repercussões menores ou nulas sobre o fator ambiental. Isto porque os impactes decorrentes da fase de construção inviabilizam à partida a conservação de vestígios arqueológicos ou elementos edificados, já que as intervenções no subsolo implicam a destruição de estruturas e estratigrafia.

A exploração dos blocos de rega não é incompatível com as ocorrências identificadas.

6.15.3.3 Fase de Desativação

Os possíveis impactos que possam verificar-se com o culminar da vida útil do empreendimento, quer se trate de desativação e desmantelamento ou de renovação e/ou reabilitação de equipamentos, não terão consequências no âmbito do fator ambiental.

6.15.4. Projeto de Intervenção na Paisagem

6.15.4.1 Fase de Construção

Os percursos que constituem o projeto foram, na sua maioria, limpos nos últimos anos e encontram-se em bom estado de conservação, prevendo-se ações pontuais de melhoria do estado do piso, limpeza dos percursos de drenagem ou a instalação de equipamento de apoio à caminhada recreativa, tais como corrimões, guardas de segurança, bancos ou zonas de estadia.

A fase de construção é considerada a mais lesiva para o fator ambiental património, uma vez que, comporta um conjunto de intervenções e obras potencialmente geradoras de impactos genericamente negativos, definitivos e irreversíveis.

As principais atividades da fase de construção suscetíveis de gerar impactos ambientais prendem-se com as ações de desmatação e limpeza do coberto vegetal, de decapagem, escavações, terraplenagem, movimentações e modelações do terreno indispensáveis à construção das novas infraestruturas, movimentação de máquinas e equipamentos.

Não havendo registo de património associado às AID e AII deste projeto, não são expectáveis impactos nesta fase.

6.15.4.2 Fase de Exploração

Na etapa posterior às obras os impactos que se refletem apresentam genericamente repercussões menores ou nulas sobre o fator ambiental. Isto porque os impactos decorrentes da fase de construção inviabilizam à partida a conservação de vestígios arqueológicos ou elementos edificados, já que as intervenções no subsolo implicam a destruição de estruturas e estratigrafia.

Não havendo registo de património nesta área, não são expectáveis impactos nesta fase.

6.15.4.3 Fase de Desativação

Os possíveis impactos que possam verificar-se com o culminar da vida útil do empreendimento, quer se trate de desativação e desmantelamento ou de renovação e/ou reabilitação de equipamentos, não terão consequências no âmbito do fator ambiental.

6.15.5. Síntese

A ausência de património arqueológico ou edificado resulta numa previsão de não ocorrência de impactos diretos ou indiretos resultantes dos projetos da barragem e de intervenção na paisagem.

Nas áreas de várzea onde se desenvolverão os blocos de rega existem ocorrências edificadas a salvaguardar, enquanto construções inerentes à paisagem agrícola.

O estudo permitiu identificar um potencial arqueológico limitado associado à ausência de registos arqueológicos na pesquisa bibliográfica. Mesmo no território envolvente a dispersão de vestígios é escassa.



Acresce que os terrenos de encosta e vale detêm uma escassa potência de solo e é acentuada a erosão das vertentes, indiciando limitada potência estratigráfica.

As situações pontualmente adversas de visibilidade do solo para a prospeção arqueológica poderão encobrir eventuais indícios, pelo que esta lacuna só poderá ser superada com o acompanhamento arqueológico da desmatização e limpeza do solo.

Neste cenário, não são expectáveis impactes relevantes sobre o descritor.

6.16. VULNERABILIDADE DO PROJETO A RISCOS NATURAIS E ANTRÓPICOS

6.16.1. Caracterização da Situação Atual

6.16.1.1 Considerações Iniciais

O Número 1 do Artigo 13.º (Conteúdo do EIA) do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, revisto e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, menciona que o EIA deve conter as informações necessárias, em função das características do Projeto de Execução em causa, atendendo aos conhecimentos e métodos de avaliação existentes, devendo incluir, no mínimo, os elementos fixados no Anexo V, constante nesse diploma. De acordo com o número 9 do Anexo V (Conteúdo mínimo do EIA), do conteúdo deve constar uma descrição dos impactes negativos significativos esperados do Projeto no ambiente, decorrentes do risco de acidentes graves e/ou de catástrofes aos quais o Projeto pode ser vulnerável, que sejam relevantes para o Projeto em causa. É dessa descrição que este subcapítulo trata, importando clarificar o âmbito desta descrição em função da tipologia de acidente.

Por definição, acidente grave é um acontecimento inusitado com efeitos relativamente limitados no tempo e no espaço, suscetível de atingir as pessoas e outros seres vivos, os bens ou o ambiente, e catástrofe é o acidente grave ou a série de acidentes graves suscetíveis de provocarem elevados prejuízos materiais e, eventualmente, vítimas, afetando intensamente as condições de vida e o tecido socioeconómico em áreas ou na totalidade do território nacional.

Tendo em conta a pequena dimensão do Projeto em análise e a sua inserção territorial num espaço sem atividades económicas relevantes e sem ocupação humana permanente, a condição de catástrofe não é aplicável, sendo a análise e descrição neste capítulo orientada para a condição de risco de acidente grave.

O único risco de acidente grave é a rotura da barragem com os consequentes impactes no espaço a jusante até à confluência do ribeiro da Pontinha com a ribeira de Odelouca localizada a 2 350 m a jusante da secção da barragem.

6.16.1.2 Ameaças, vulnerabilidades e riscos

Os riscos resultam do produto da magnitude ou intensidade das ameaças potenciais pelas vulnerabilidades das pessoas, bens e infraestruturas sob ameaça, sendo que a ameaça é uma variável onde não se pode intervir ou com possibilidade de intervenção muito limitada e a vulnerabilidade uma variável em que se pode intervir com medidas de mitigação e prevenção. O

risco é o resultado da interação destas variáveis da qual pode resultar o colapso ou alteração substancial das funções dos sistemas.

Uma ameaça é um fenómeno natural ou provocado pela atividade humana cuja ocorrência pode afetar pessoas, instalações e ou o ambiente, pondo em causa a vida das populações, as atividades económicas e ou os ecossistemas. A concretização da ameaça pode ser súbita ou de evolução gradual. A concretização de uma ameaça sobre uma vulnerabilidade pode originar um desastre natural ou antrópico que se caracteriza por ter uma incidência limitada no espaço e no tempo e que causa efeitos danosos no meio, originando perdas de vidas humanas e ou perdas materiais ou económicas, devido ao seu impacto sobre populações, património, infraestruturas e ambiente.

Dado que a inserção territorial do Projeto é num espaço sem atividades económicas relevantes e sem ocupação humana permanente, as ameaças a considerar são as de origem natural. Nesta classe incluem-se as hidrológicas, meteorológicas e geológicas que, para o efeito, serão em seguida ponderadas. Destas ameaças, as que podem incidir sobre as vulnerabilidades do Projeto são apenas de considerar as associadas a precipitações extremas, cheias e chuvas torrenciais, e as associadas a movimentos da crosta terrestre originados por sismos. Como o local de implantação da barragem não é uma zona geologicamente instável, ou sujeita a movimentos de vertente, não são previsíveis deslizamentos de terras ou enxurradas de lama.

Ameaça Cheias Excecionais

O estado atual do ambiente no espaço onde se insere o Projeto caracteriza-se pela torrencialidade dos caudais e ocorrência de cheias repentinas características de toda a região algarvia.

As cheias e as chuvadas torrenciais são as ameaças mais frequentes que podem existir no ribeiro da Pontinha e incidir sobre as vulnerabilidades da barragem, designadamente sobre a capacidade de vazão do descarregador de cheias e a erosão de taludes, entre eles o paramento de jusante se o revestimento vegetal de proteção apresentar deficiência de continuidade. Obviamente que o descarregador em si mesmo não é vulnerável, mas sim a possibilidade de redução da sua capacidade de vazão devido à sua obstrução e, em consequência, obrigar à subida do nível da água na albufeira e originar, por sua vez, o galgamento do coroamento e a erosão e colapso da barragem.

O estudo das cheias do Projeto de Execução da Barragem foi baseado na análise de registos de precipitações diárias máximas anuais e de caudais instantâneos máximos anuais.

A partir das precipitações diárias máximas anuais registadas em postos udométricos selecionados, foram estabelecidas linhas de possibilidade udométrica (LPU) em função dos períodos de retorno de interesse. Para além disso, foram consideradas as precipitações decorrentes da aplicação de curvas de intensidade-duração-frequência (IDF). Os caudais de ponta de cheia foram determinados segundo a aplicação da fórmula racional para os valores de intensidade de precipitação obtidos e os resultados foram comparados com os caudais resultantes da análise estatística das séries de caudais instantâneos máximos anuais registados na estação hidrométrica selecionada.

O período de retorno adotado para o cálculo da cheia de Projeto foi o estabelecido no Regulamento de Segurança de Barragens (RSB) em função do tipo, altura e classe da barragem. Como o fator que avalia a sua perigosidade é inferior a 1000 e o número de edificações fixas com carácter residencial é superior a 0, a barragem é classificada de classe II.

Para o dimensionamento do descarregador de cheias e do desvio provisório, a definição dos hidrogramas de cheia afluentes foram calculados para os períodos de retorno de 20 e 50 anos, para



o dimensionamento das obras de desvio provisório, e de 2 000 anos, para o dimensionamento do descarregador de cheias.

Quadro 6.36 | Caudais de ponta na barragem da Pontinha em função do período de retorno (por aplicação da fórmula de Meyer com coeficientes de Loureiro, 1984)

T (anos)	Q _{ima} (m³/s)		
	Gumbel	Pearson III	GEV
2	11,9	11,9	11,9
5	19,0	18,7	18,9
10	24,6	24,3	24,4
20	29,7	29,6	29,6
50	36,2	36,5	36,2
100	40,9	41,6	41,1
500	51,5	53,6	52,2
1 000	55,9	58,7	56,9
2 000	60,3	63,8	61,5

GEV-Distribuição de probabilidades Generalized Extreme Value

Para a caracterização das precipitações intensas na bacia hidrográfica foram atualizadas as séries de precipitações diárias máximas anuais em cada posto udométrico com influência na bacia e efetuada uma análise estatística aos mesmos.

Os valores de precipitação máxima calculado para o Projeto por aplicação das Linhas de Possibilidades Udométrica-LPU definidas com base nos postos udométricos de Alferce e Barragem do Arade são superiores aos determinados por aplicação da curva Intensidade Duração Frequência-IDF de Praia da Rocha, como mostra o Quadro 6.37.

Quadro 6.37 | Comparação dos valores de precipitação calculados por aplicação das LPU e da curva IDF

T (anos)	P (mm)	
	LPU	IDF
2	22,1	20,0
5	29,7	26,6
10	34,7	31,1
20	39,5	35,3
50	45,8	40,9
100	50,5	45,0
500	61,3	54,5
1 000	65,9	58,7
2 000	70,6	62,9

Com base nas precipitações determinadas e nas correspondentes intensidades pode-se avaliar os caudais de ponta de cheia que ocorrem no ribeiro da Pontinha.

A análise incluída no Projeto de Execução da barragem da Pontinha sobre os caudais de ponta de cheia conclui que:

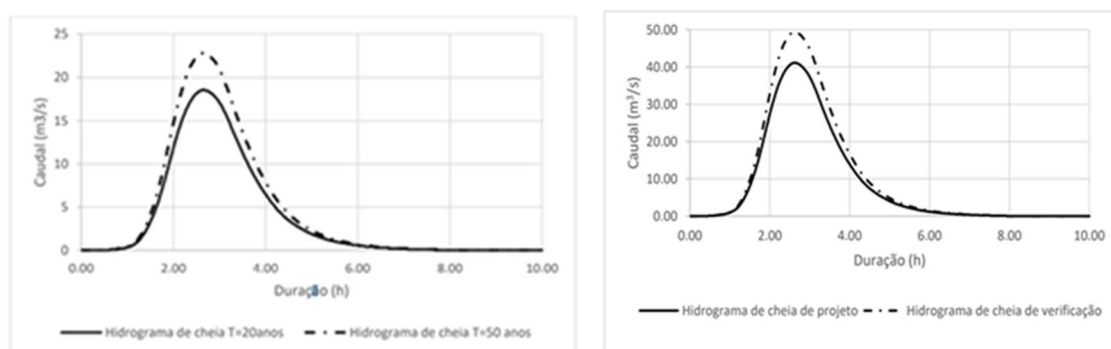
- Para os períodos de retorno menores, os caudais de ponta obtidos através da aplicação da fórmula racional à curva IDF utilizada e às LPU apresentam valores bastante semelhantes;
- Para os períodos de retorno maiores, no entanto, as diferenças aumentam, não sendo, no entanto, significativas;
- Os maiores caudais de ponta resultam da aplicação da fórmula racional às intensidades de precipitação obtidas através das LPU.

Quadro 6.38 | Caudais de ponta de cheia para diversos períodos de retorno de 100, 500, 1000 e 2000 anos

		Caudais de ponta de cheias (m³/s)			
		T = 100 anos	T = 500 anos	T = 1 000 anos	T = 2 000 anos
Caudais instantâneos máximos anuais	Gumbel	42	54	59	64
	Pearson III	41	52	56	60
	GEV	41	52	57	62
Loureiro		30	37	41	45
Racional IDF		18	24	28	32
Racional LPU		20	27	32	36

Para o dimensionamento do descarregador de cheias e do desvio provisório os caudais de ponta de cheia foram obtidos a partir dos hidrogramas de cheia afluentes para os períodos de retorno de 20, 50 e 2 000 anos, respetivamente, que se apresentam no Gráfico 6.3.

Gráfico 6.3 | Hidrogramas de cheia de dimensionamento correspondentes aos períodos de retorno de 20 e 50 anos (esquerda) e 2000 anos (direita)



Fonte: AQUALOGOS Projeto de Execução, 2019

No Quadro seguinte apresentam-se os resultados obtidos para os caudais de ponta e volumes de cheia dos hidrogramas.

Quadro 6.39 | Caudais de ponta e volumes de cheia correspondentes aos hidrogramas de cheia da Barragem da Pontinha

Hidrograma	Qp (m³/s)	V (hm³)
Cheia de Projeto (T=2000 anos)	41,1	0,30
Cheia de Verificação (T=2000 anos; majoração de caudais)	49,3	0,36



Hidrograma	Qp (m³/s)	V (hm³)
Cheia de dimensionamento do desvio provisório (20 anos)	18,6	0,13
Cheia de verificação para o estabelecimento da cota da ensecadeira de montante (50 anos)	22,8	0,16

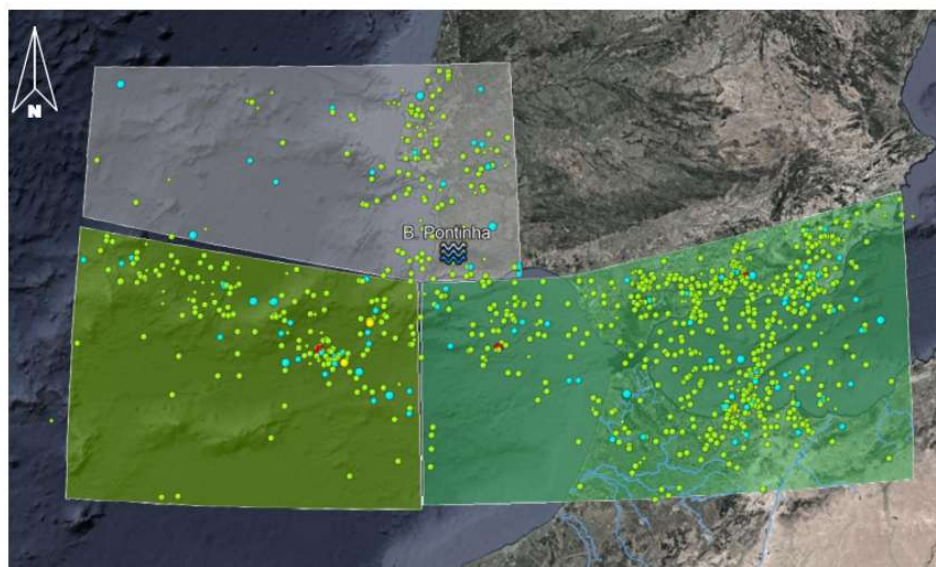
Ameaça Sismos extraordinários

Do Projeto de Execução da barragem da Pontinha faz parte um estudo sismológico aprofundado com o qual se definem as ações sísmicas a considerar na avaliação do comportamento sísmico da barragem. A aplicação de métodos determinísticos e probabilísticos permitiu definir a grandeza e as características das ações sísmicas de cálculo.

No estudo efetuado foram consideradas três zonas de geração sísmica:

- Zona intraplacas – Bacia do Tejo, Zona Sul de Portugal e Atlântico próximo – Zona aproximadamente confinada pelos paralelos 40° e 37° e meridianos -7° e -15°, incluindo essencialmente a região costeira do vale do Tejo e Sado até à Zona Sul de Portugal e a zona atlântica oeste próxima, onde se registam diversos sismos de magnitude superior a 6 na escala de Richter;
- Zona interplacas Z1 – Atlântico e Banco de Gorringe – Zona limitada pela cadeia dorsal médio-atlântica (Falha Açores-Gibraltar), aproximadamente entre os paralelos 37,5° e 34° e pelos meridianos -15° e -9°, incluindo, portanto, o banco de Gorringe. A esta zona associa-se frequentemente grande importância sismotectónica, estando a atividade sísmica concentrada essencialmente entre os paralelos 37° e 35,5°;
- Zona interplacas Z2 – Atlântico, Cadeia do Rif e Placa do Alborão – Zona limitada a norte pela zona sul de Portugal, Golfo de Cádiz e Sul de Espanha e a sul pelo Rif. Está confinada aproximadamente entre os meridianos -9° e -1°. Esta zona, de grande importância geodinâmica, apresenta uma grande densidade de epicentros, nomeadamente na zona confinante com o Mediterrâneo.

A Figura 6.21 mostra a abundância de ocorrências sísmica no espaço alargado onde se insere a barragem da Pontinha.



Fonte: Projeto de Execução, AQUALOGOS (2019)

Figura 6.21 | Ocorrências sísmicas registradas entre 1920 e 2019, de magnitude ≥ 4

Para o Projeto de Execução da barragem da Pontinha foram apenas considerados os registros sísmicos ocorridos e registrados após 1920, ano do início da instalação da Rede Sísmica Nacional, a partir da qual se considerou que a amostra recolhida tem qualidade suficiente para a sua inclusão numa análise probabilística fiável.

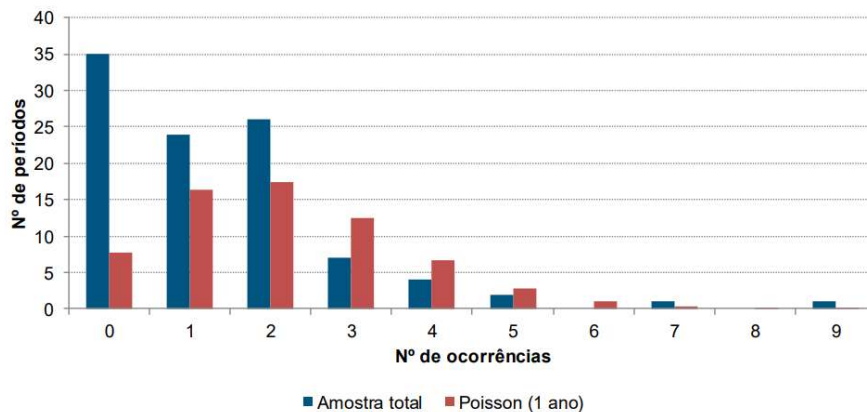
A magnitude máxima registada foi de 8 (sismo de 28/02/1969), na zona interplacas Z1, localizado a uma distância do local de implantação da barragem de cerca de 231 km.

Foram analisados os sismos ocorridos entre 1920 e 2019, com magnitudes iguais ou superiores a 4 considerando um período (t) de 1 ano e três zonas distintas – uma zona intraplacas e duas zonas interplacas (Z1 e Z2) – e selecionando, para cada uma das zonas, as melhores amostras.

No caso dos sismos intraplacas, para um período de 65 anos, foram registadas um total de 139 ocorrências. O valor de λ corresponde a 2,14 ocorrências/ano. Foram registados 35 anos sem registos sísmicos durante o período em análise. No caso dos sismos interplacas para a zona Z1, para um período de 62 anos, foram registadas um total de 201 ocorrências. O valor de λ corresponde a 3,24 ocorrências/ano. Foram registados 38 anos sem registos sísmicos durante o período em análise. Para os sismos interplacas na zona Z2, para um período de 99 anos, foram registadas um total de 696 ocorrências. O valor de λ corresponde a 7,03 ocorrências/ano. Foram registados apenas 1 ano sem registos sísmicos durante o período em análise.

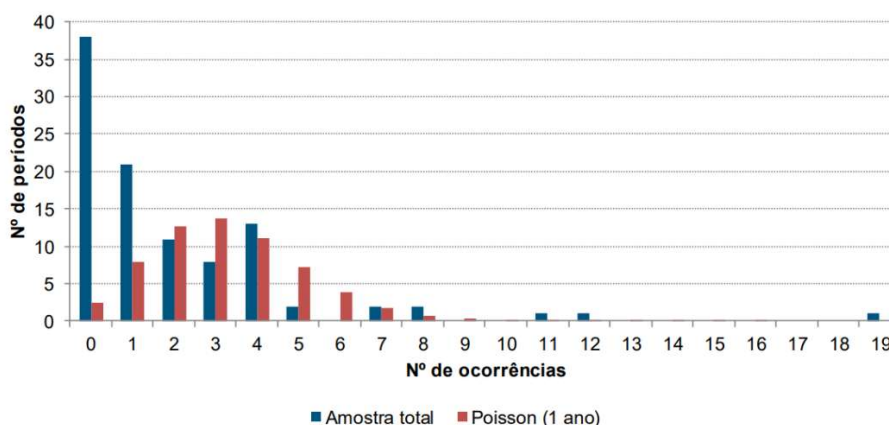


Gráfico 6.4 | Análise estatística das ocorrências (período de 100 anos), Sismos intraplacas



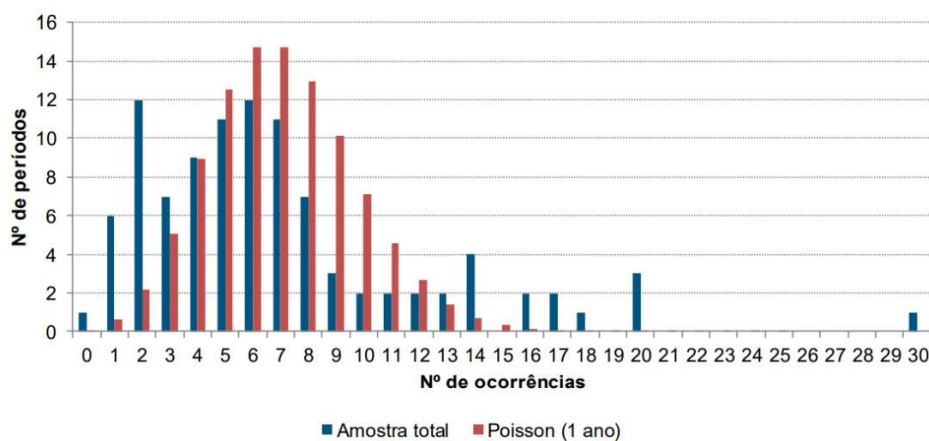
Fonte: Projeto de Execução, AQUALOGOS (2019)

Gráfico 6.5 | Análise estatística das ocorrências (período de 62 anos), Sismos interplacas Z1



Fonte: Projeto de Execução, AQUALOGOS (2019)

Gráfico 6.6 | Análise estatística das ocorrências (período de 100 anos), Sismos interplacas Z2



Fonte: Projeto de Execução, AQUALOGOS (2019)

Todos os sismos com magnitude superior ou igual a 4, registados entre 1920 e setembro de 2019, foram analisados recorrendo à lei linear sem truncatura, à lei linear com truncatura e à lei polinomial com truncatura.

Quadro 6.40 | Magnitude vs períodos de retorno, Zona intraplacas

T (anos)	Magnitude		
	Linear sem truncatura	Linear com truncatura	Polinomial com truncatura
10	4,9	4,9	5,1
50	5,5	5,5	5,6
100	5,8	5,8	5,8
500	6,4	6,4	6,2
1 000	6,7	6,6	6,3
5 000	7,3	6,9	6,6
10 000	7,6	6,9	6,7

Quadro 6.41 | Magnitudes vs períodos de retorno, Zona interplacas Z1

T (anos)	Magnitude		
	Linear sem truncatura	Linear com truncatura	Polinomial com truncatura
10	5,5	5,5	5,0
50	6,6	6,5	5,9
100	7,0	7,0	6,3
500	8,1	7,8	7,3
1 000	8,5	8,1	7,6
5 000	9,6	8,4	8,2
10 000	10,0	8,4	8,3

Quadro 6.42 | Magnitudes vs períodos de retorno, Zona interplacas Z2

T (anos)	Magnitude		
	Linear sem truncatura	Linear com truncatura	Polinomial com truncatura
10	5,1	5,1	4,7
50	5,9	5,9	5,3
100	6,2	6,2	5,6
500	7,0	6,9	6,3
1 000	7,4	7,2	6,6
5 000	8,1	7,6	8,0
10 000	8,5	7,7	8,2

A previsão da amplitude dos movimentos intensos do solo para Portugal tem sido realizada com recurso a: (i) intensidades macrossísmicas como variável dependente dos modelos de atenuação, recorrendo a dados de sismos provenientes do território Continental e/ou, (ii) grandezas



instrumentais e leis de atenuação publicadas na literatura internacional, que se considerem representativas dos processos de atenuação que ocorrem em Portugal Continental (Sousa Sotto-Mayor, M.L., 2006).

A utilização de critérios determinísticos com o objetivo de prever a grandeza das perturbações sísmicas expectáveis num determinado local é recomendada. De acordo com as recomendações nacionais e internacionais, para efeitos de Projeto foram definidos dois sismos:

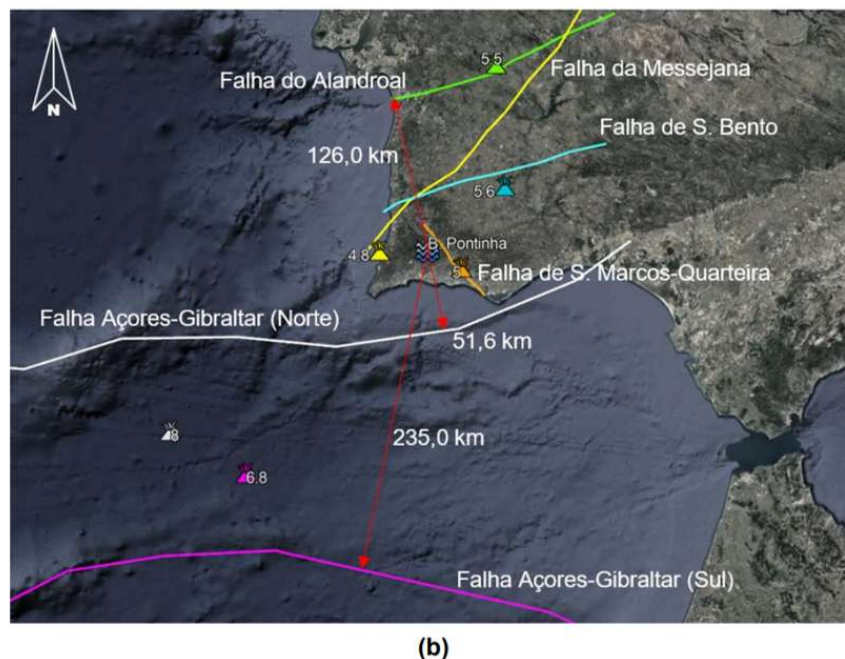
- Sismo Base de Projeto (SBP), cuja ocorrência poderá provocar danos na estrutura considerados aceitáveis e cuja reparação não interfere com a exploração da barragem;
- Sismo Máximo de Projeto (SMP), cuja ocorrência não provoca o colapso da estrutura, mas impede a sua normal exploração, obrigando à realização de reparações ou reforços.

Através da análise determinística, os epicentros dos sismos de maior magnitude, associados às falhas potencialmente geradoras, são deslocados ao longo da falha até ao ponto mais próximo da barragem. Este artifício permitiu simular a eventual ocorrência de um sismo com características idênticas na zona sismotectónica em análise, com consequências mais graves para a obra.

Segundo o método determinístico, o valor da aceleração máxima prevista para o sismo SMP para a barragem da Pontinha é de $241,6 \text{ cm/s}^2$ (0,25g) e de $120,8 \text{ cm/s}^2$ (0,12g) para o SBP.



(a)



Fonte: Projeto de Execução, AQUALOGOS (2019)

Figura 6.22 | Sismos (com indicação das respetivas magnitudes) selecionados para aplicação do método determinístico e Distâncias das falhas ao local da barragem (método determinístico): (a) Falha da Messejana; Falha de S. Bento e Falha de S. Marcos Quarteira; (b) Falha do Alandroal e Falha de Açores-Gibraltar (Norte e Sul)

No método probabilístico dos valores extremos recorreu-se aos dados existentes relativos aos sismos ocorridos na zona definida, transportando a sua ação, em termos de aceleração, para o local em estudo. Este método consistiu na análise estatística dos valores extremos a partir de uma amostra global respeitante a um período de n anos. A análise de extremos incidiu sobre o período que decorre entre 1920 e 2019.

Os valores extrapolados (acelerações) para períodos de retorno de 500, 1 000, 5 000 e 10 000 anos são apresentados no Quadro 6.43.

Quadro 6.43 | Acelerações estimadas para T=500, 1000, 5000 e 10 000 anos (método probabilístico dos valores extremos)

T (anos)	Zona Intraplaca		Zona Interplaca Z1		Zona Interplaca Z2	
	$a_{\text{máx}}$ (cm/s ²)	ac_{10} 000/ ac_{1000}	$a_{\text{máx}}$ (cm/s ²)	ac_{10} 000/ ac_{1000}	$a_{\text{máx}}$ (cm/s ²)	ac_{10} 000/ ac_{1000}
500	145,6	1,41	45,0	1,35	64,9	1,45
1000	165,1		50,2		74,2	
5000	211,9		62,4		97,1	
10000	232,8		67,8		107,3	

Constata-se com este método que os valores máximos de aceleração no local da barragem são condicionados pelos sismos com ocorrência na zona intraplacas.

Da análise do Quadro anterior verifica-se que a relação entre a aceleração associada a um período de retorno de 10 000 anos e a aceleração associada a um período de retorno de 1 000 anos varia entre 1,35 e 1,45, estando o valor mais baixo associado à zona interplaca Z1 e os mais elevados às



zonas intraplaca e interplaca Z2. Estas relações estão em conformidade com as calculadas por Oliveira, C.S., Sismologia, Sismicidade e Risco Sísmico, Aplicações em Portugal, Lisboa, Processo 36/11/4394, 1977.

Com a aplicação do método das zonas de geração obteve-se a função da distribuição de acelerações $G(a)$ devido aos sismos desencadeados numa zona de geração, tendo em consideração o carácter aleatório da intensidade, espaço e tempo.

Quadro 6.44 | Acelerações máximas e respetivos períodos de retorno (método probabilístico das zonas de geração)

T (anos)	Zona Intraplaca	Zona Interplaca Z1	Zona Interplaca Z2
	$a_{\max}$ (cm/s ²)	$a_{\max}$ (cm/s ²)	$a_{\max}$ (cm/s ²)
100	185	155	175
500	270	260	265
1000	305	300	305
5000	380	383	380
10000	415	415	412

Da comparação dos resultados destes métodos resultam as seguintes conclusões:

1. A aceleração máxima obtida pelo método determinístico tem um valor igual a 241,6 cm/s² e um período de retorno de 963 anos (distribuição de magnitudes com ajustamento linear);
2. A aceleração obtida pelo método determinístico é superior àquela obtida (para a mesma magnitude) pelo método probabilístico dos valores extremos e inferior à calculada pelo método probabilístico das zonas de geração;

O valor máximo das acelerações obtido com base no Eurocódigo 8 e na correção de Oliveira (1976) para um $T=1\ 000$ anos corresponde a uma aceleração que varia entre 217,6 e 320 cm/s².

Segundo o Regulamento de Segurança de Barragens (RSB), a ação sísmica deve ser definida com base no Sismo Máximo Expectável (SME), que corresponde ao sismo credível do qual podem resultar as consequências mais graves para a barragem, que se considera igual ao Sismo Máximo de Projeto (SMP). O período de retorno correspondente deve ser pelo menos igual ao indicado no Quadro 1 do Anexo II do RSB e avaliado em função do índice global de risco. O Sismo Base de Projeto (SBP), menos intenso que o SMP, deve ter uma probabilidade de 50% de não ser excedido durante a vida da obra ($t=100$ anos), ou seja, $T \geq 145$ anos. Neste sentido, para um índice global de risco de 12,6 (estimado no Volume IX – Plano de Observação) considera-se um período de retorno de 2 500 anos para o SMP=SME e um período de retorno de 300 anos para o SBP.

Analisando as ameaças acabadas de quantificar, como se referiu no capítulo 6.6, na situação atual, regime natural, o regime de caudais intensos e seus efeitos deve ser analisado à luz da circunstância estuarina da confluência do ribeiro da Pontinha com a ribeira de Odelouca em situação de marés vivas. Nestas circunstâncias têm-se verificado ocorrências de regolfo em marés altas no estuário que penetram no tramo inferior do leito do ribeiro da Pontinha, o que justificou a atribuição pela ARH de um título de utilização de recursos hídricos n.º 1242/2007 para um açude provisório no troço final do ribeiro para mitigar este efeito. Todavia, os resultados publicados nos estudos promovidos pela

ARH Algarve e APA, sobre as zonas de risco de inundação, não comprovam estes factos como se pode depreender da observação dos mapas dos estudos existentes. Esta discrepância parece dever-se ao facto de nos estudos referidos as áreas de inundação estarem delimitadas por secções transversais às linhas de água e não por curvas de nível.

Quanto à ameaça de sismos extraordinários, verifica-se que a região onde se insere a barragem da Pontinha é propensa à ocorrência destes fenómenos, pelo que foram considerados na avaliação de segurança do Projeto o sismo máximo expectável correspondente a um período de retorno de 2 500 anos e para o sismo de base de Projeto o correspondente ao período de retorno de 300 anos.

Quanto às vulnerabilidades, por se tratar de uma barragem de aterro, estas advêm da natureza da solução estrutural da barragem que, no caso do Projeto da barragem da Pontinha, terá um corpo em aterro de terra com um perfil do tipo zonado e um descarregador de cheias em canal com soleira livre em betão armado sem comportas, que são elementos complementares em termos de segurança.

A avaliação da vulnerabilidade direta (V) consiste na comparação do valor do dano (perda do elemento devida ao risco de um determinado tipo e magnitude) com o valor real do elemento em risco:

$$\text{Vulnerabilidade V} = \text{Perda ou valor do dano (€)} / \text{Valor, ou custo de construção (€)}$$

Os riscos do Projeto com relevância para esta análise são os induzidos pelas cheias violentas, súbitas ou inesperadas e permanecem como sendo o evento mais temido e perigoso para os habitantes dos vales. Com barragens em exploração num vale a cheia potencialmente mais perigosa e devastadora é a resultante de acidentes nas barragens. Salienta-se, no caso extremo, o esvaziamento de uma albufeira por efeito da rotura, total ou parcial, da respetiva barragem. Assim, cada barragem introduz no vale a jusante um fator de incerteza relacionado com a possibilidade, mesmo que remota, de ser, em resultado de um acidente, a causa de cheias graves.

Após a instalação de uma barragem devidamente dimensionada e com os coeficiente de segurança regulamentares o que é mais importante é a Gestão do Risco, que é um conceito que tem sido adotado para definir o enquadramento e a aplicação de metodologias de resposta aos problemas de segurança integrada das barragens e dos vales, envolvendo a necessidade de avaliação e manutenção de níveis de risco, quer na fase de Projeto, quer nas fases de construção e exploração, de mitigar danos e de promover a proteção nos vales, face à inevitabilidade de uma segurança não absoluta ou sujeita a incertezas.

A análise de riscos envolve a consideração de diversos tipos de riscos e cenários. Tal análise é útil para estimular uma melhor consciência, ao planeamento e à qualidade do Projeto.

6.16.1.3 Conclusões

O estado atual do ambiente no âmbito do Projeto da barragem da Pontinha no respeitante a riscos de acidentes graves ou de catástrofes não apresenta qualquer preocupação dado que não há registos formais nem informais sobre efeitos de ocorrências derivadas da concretização das ameaças atrás identificadas: cheias excecionais e atividade sísmica extraordinária.

Tais efeitos não poderiam ter expressão uma vez que a bacia hidrográfica e o vale a jusante do local da barragem são despovoados e não existem instalações inerentes a atividades económicas, para além de um incipiente aproveitamento das zonas aluvionares do vale para atividades agrícolas permanentes. Tratando-se de uma zona de relevo acidentado e ocupada por manchas florestais e matos, não existe qualquer risco de acidentes graves no estado atual.



Em conclusão, pode afirmar-se que no que se refere ao estado atual do ambiente relativo a riscos de acidentes graves ou de catástrofes, por não existir a barragem, estes não existem, quer consideremos as ameaças de caudais de cheia excecionais quer de fenómenos sísmicos extraordinários.

6.16.2. Impactes Ambientais

6.16.2.1 Metodologia

A análise dos impactes ambientais tem essencialmente em conta a implantação da barragem e a presença permanente da albufeira no ribeiro da Pontinha, pequeno afluente da margem esquerda da ribeira de Odelouca no seu troço final já com influência das marés.

A avaliação tem em consideração as fases de construção, de enchimento e de exploração da albufeira e da barragem. A fase de desativação não justifica ser considerada tendo em conta a ausência de previsão de uma eventual desativação que, por se tratar de um ativo privado, a sua eventual desativação é sinónimo de abandono por extinção do seu proprietário e posse administrativa pelo Estado.

Em função da caracterização apresentada nos capítulos 4 e 5, são focados os parâmetros que possam ser influenciados pela presença da barragem e da albufeira e desenvolvem-se e sintetizam-se as previsões para a evolução provável dos principais fatores que caracterizam os riscos de acidentes graves.

Como os riscos de acidentes graves apenas poderão ocorrer durante a fase final da construção e após a barragem estar construída e a albufeira com água armazenada, são abordados os períodos correspondentes à fase de construção, ao primeiro enchimento e de exploração da albufeira e da barragem.

Apenas faz sentido considerar os riscos de acidentes graves ou de catástrofes resultantes da incidência das ameaças, cheias e sismos, sobre as vulnerabilidades, descarregador de cheias e corpo da barragem, identificadas e caracterizados no subcapítulo 6.16.1.

Estas ameaças, quando conjugadas com estas vulnerabilidades, são as únicas que poderão originar a rotura da barragem e provocar danos a jusante, ou seja, são as que podem estar associadas aos riscos de acidentes graves.

6.16.2.2 Fase de Construção

As ações predominantes desta fase encontram-se elencadas e descritas nos anteriores capítulo 3.6 e Quadro 3.13 que, no essencial, têm duração permanente umas e outras temporárias. Delas consta a construção de estruturas de terra e em betão simples e armado.

Na fase de construção, os riscos de acidentes graves apenas se identificam para a conjugação da concretização de duas ameaças e de uma vulnerabilidade. Uma das ameaças, mas muito pouco provável, é a ocorrência de caudais de cheia extremamente elevados gerados por precipitações intensas excecionais (com probabilidade de ocorrência superior à do período de retorno de 50 anos, para o qual a cota da ensecadeira do desvio provisório foi dimensionada, e de 2 000 anos, para o qual foi dimensionado o descarregador de cheias) fora da época chuvosa (note-se que a construção

do corpo da barragem está programada para o período de 8-9 meses a concluir antes do início do período chuvas, dezembro, janeiro e fevereiro). A outra ameaça são as ações dinâmicas originadas por sismo de magnitude superior à utilizada para o cálculo de estabilidade do corpo da barragem (sismo com período de retorno superior a 2 500 anos). A única vulnerabilidade que se identifica no Projeto, e que, se conjugada com as ameaças referidas, pode gerar o risco de acidente grave, é a erosão do corpo da barragem, quer por galgamento ou por erosão interna, que pode fazer colapsar a barragem e provocar uma onda de cheia a jusante desta superior à das cheias naturais.

Este risco de acidente grave, resultante de colapso/rotura do aterro da barragem por galgamento na fase de construção, só poderá acontecer se se concretizar a ameaça de caudais superiores à capacidade de vazão do desvio provisório durante a fase inicial de construção do aterro e não sejam tomadas medidas adicionais durante a construção. Esta situação apenas poderia ocorrer se o período de execução do aterro incluísse o período chuvoso, o que não deverá acontecer, como em seguida se observa. Isto porque, por exemplo, para um momento de construção com o aterro a cerca de 2/3 da sua altura final (cota 40) para que a albufeira criada pelo aterro esgotasse a sua capacidade de armazenamento e amortecimento da cheia, seria necessário que o caudal de cheia não escoado pelo desvio provisório ($41,1 - 18,6 = 22,5 \text{ m}^3/\text{s}$) gerasse um volume superior à capacidade de armazenamento da albufeira neste estágio, ou seja, seria necessário que a chuvada que porventura ocorresse nos meses de agosto a outubro originasse um pico de onda de cheia que se mantivesse constante muito para além do tempo de concentração da bacia hidrográfica drenante, o que seria inusitado. Para esta cota a capacidade de armazenamento da albufeira é cerca de $248\,360 \text{ m}^3$ e para gerar este volume pelo caudal não escoado pelo desvio provisório ($< 22,5 \text{ m}^3/\text{s}$) seria necessário que o caudal do pico de cheia se mantivesse por mais 2,5h para além do momento de ocorrência do pico de cheia, que se regista 2,2h (tempo de concentração da bacia hidrográfica) após o início da chuvada intensa que origina essa cheia, o que é de todo inverosímil. Por outro lado, note-se que o período de retorno adotado para a determinação do caudal de ponta de cheia é de 2 000 anos, ou seja, com a probabilidade de ocorrência da chuvada geradora deste caudal de 0,05%, valor que, por si só, já revela ser inverosímil que tal fenómeno ocorra.

A existência de risco associado à ocorrência de cheias excecionais só poderia acontecer se a construção se realizasse na época chuvosa, o que será evitado porque a duração da construção do corpo da barragem está prevista para menos de 9 meses e o período chuvoso ser de 3 meses (dezembro, janeiro e fevereiro). De qualquer modo serão adotadas medidas adicionais de minimização deste risco como adiante se identificam.

Os impactes que um acidente grave derivado da rotura da barragem poderá produzir serão os inerentes à propagação de uma onda de cheia de lama para jusante e o espalhamento de terras no leito e margens do ribeiro da Pontinha, que se podem traduzir pela perda das culturas e solos agrícolas no vale de jusante, a destruição do pontão da EN124 existente junta da foz do ribeiro e a inundação da edificação de residência não permanente existente na margem direita afastada cerca de 100 m do leito da linha de água e na secção localizada a cerca de 2 km a jusante da barragem.

O risco de acidente grave resultante de instabilidade devido a ações dinâmicas de origem sísmica inerente à rotura da barragem, resultante da erosão do aterro devido ao escoamento da água pela brecha que seria criada no aterro e colapso da barragem, só faz sentido se a albufeira estiver cheia, o que remete a respetiva análise para a fase de exploração, tal como o risco de colapso por erosão interna do aterro ou por deslizamento de massa por instabilidade dos taludes durante o primeiro enchimento.



As ações sísmicas de dimensionamento, para as verificações de estabilidade do perfil da barragem nas fases de construção e de esvaziamento rápido, foram calculadas de modo a obterem-se probabilidades de não excedência da ação semelhantes às do pleno armazenamento (72%). Os valores dos coeficientes de segurança para esta fase do Projeto podem ser observados nos Quadros inseridos do ponto seguinte relativo à fase de exploração.

A avaliação da segurança ainda abrangeu o estudo de tensões-deformações para as fases de construção do corpo da barragem e o 1.º enchimento e teve como principais objetivos a caracterização do estado de tensão e de deformação nestas fases de vida da obra e avaliar eventuais transferências de tensões entre materiais de rigidez diferente que pudessem potenciar fissuração e fendilhação do núcleo.

No que se refere ao 1.º enchimento, por razões de segurança, está previsto no Plano de Primeiro Enchimento uma subida gradual e com um patamar de enchimento para avaliar a resposta da barragem às ações numa fase anterior ao seu enchimento total. Todavia, para determinar os deslocamentos horizontais máximos ao eixo do núcleo, assim como ao longo do paramento de montante da barragem, foi admitido que o 1.º enchimento seria feito até à cota do NPA (44,5 m). Esta avaliação constitui, portanto, uma avaliação conservativa.

O estudo de tensões-deformações do perfil transversal da barragem conduziu a um valor de assentamento máximo do aterro de 141 mm, que corresponde a cerca de 0,5% da altura total da barragem (26 m) no perfil estudado. Do primeiro enchimento da barragem, verifica-se um deslocamento horizontal máximo de 16 mm ao longo do eixo central do núcleo, e de 32 mm ao longo do paramento de montante.

Os impactes para esta fase do Projeto em matéria de riscos de acidentes graves são apenas os inerentes à rotura da barragem, assim identificados:

- Inundação do vale a jusante da barragem e deposição de sedimentos sobre solos agrícolas, classificado como negativo, direto, temporário, com magnitude reduzida, pouco provável, local, com valor ambiental do fator afetado reduzido e minimizável, e considerado como pouco significativo.
- Destruição do pontão da EN124, classificado como negativo, direto, temporário, com magnitude elevada, pouco provável, local, com valor ambiental do fator afetado reduzido e minimizável, e considerado como significativo.
- Inundação e afetação da habitação não permanente, classificado como negativo, direto, temporário, com magnitude reduzida, pouco provável, local, com valor ambiental do fator afetado reduzido e minimizável, e considerado como significativo.

6.16.2.3 Fase de Exploração

O único risco de um acidente grave do Projeto está associado à hipótese de rotura da barragem na fase de primeiro enchimento ou de exploração.

Este risco existe se se conjugarem a concretização das ameaças e se a sua incidência for sobre as vulnerabilidades da barragem e os elementos de valor existentes no espaço a jusante da mesma e que podem ser afetados pelo colapso da barragem.

As ameaças na fase de exploração, na qual se inclui o 1.º enchimento, que hipoteticamente podem estar na origem dos riscos de acidente graves mais relevantes, são a ocorrência de caudais de cheia extremos e ações sísmicas extraordinárias que superem os valores adotados de cálculo da capacidade de vazão do descarregador de cheias e da estabilidade do corpo da barragem, quando ocorram na situação em que o nível da água na albufeira seja superior aos níveis utilizados nos cálculos de verificação de segurança.

Qualquer que seja a ameaça que se concretize, isoladamente ou em simultâneo, durante a fase do 1.º enchimento ou de exploração, ou seja, deslizamento de massa de taludes, erosão interna ou instabilidade estrutural por ação sísmica, e consequente galgamento da barragem, o resultado será a rotura da barragem por abertura de brecha e consequente erosão rápida e colapso. O Projeto de Execução da Barragem contempla o 'Anexo II-Estudo da Rotura da barragem' onde se especifica a forma de desenvolvimento do processo e as suas consequências para jusante.

De acordo com relatórios da *International Commission On Large Dam-ICOLD*, os principais modos de rotura em barragens de aterro são, em 38% dos casos, a erosão externa por galgamento (em geral, devido a insuficiência de capacidade dos órgãos de descarga), em 33% a erosão interna ou a perda de estabilidade global do corpo da barragem (embora neste último caso em muito menor percentagem), em 23% problemas de fundação e, em cerca de 6%, outros modos (associados a escorregamentos de taludes da albufeira, etc.).

O galgamento constitui uma ocorrência extremamente gravosa em barragens de terra, na medida em que pode conduzir, com elevada probabilidade, à sua rotura, em resultado da erosão externa do aterro.

Este fenómeno pode ser causado pelo subdimensionamento dos órgãos de descarga, pelo funcionamento deficiente dos seus equipamentos (quando existem), por subdimensionamento da folga, por perda de folga (associada por exemplo a deformações do corpo da barragem), pela ocorrência de uma cheia com período de retorno superior à cheia de verificação ou, ainda, por ondas geradas pelo escorregamento de taludes na albufeira.

Os fenómenos de erosão interna são responsáveis por uma parte significativa dos acidentes e roturas conhecidas e podem ter origem em diferentes tipos de problemas, quer nas fases de conceção geral e dimensionamento quer na fase de construção e exploração da obra.

As vulnerabilidades na fase de exploração são a obstrução da capacidade de vazão do descarregador de cheias que dará origem à erosão externa do corpo da barragem por galgamento e a erosão interna por percolação excessiva que dará origem ao colapso parcial da barragem e posterior galgamento, uma vez que o material de construção é terra compactada e que, por conduzirem à rotura e colapso da barragem, darão origem à formação de uma onda de cheia de lama para jusante.

Para responder a estes desafios de segurança foi concebida uma solução estrutural de elevada robustez para a barragem comprovada pelas suas características estruturais e de segurança características, designadamente por ter maciços estabilizadores com inclinações de 1(V):2,5(H), a montante e a jusante, e protegidos por enrocamento e revestimento vegetal, respetivamente, um descarregador de cheias de lâmina livre (sem comportas) dimensionado para o caudal efluente associado ao amortecimento da cheia com período de retorno de 2 000 anos e uma folga de 1,5 m acima do nível de máxima cheia, incluindo um previsível assentamento do coroamento de 0,35 m,

A rotura da barragem na fase de exploração, decorrente de processos erosivos por galgamento do coroamento ou por erosão percolativa interna, ou, ainda, por abertura de brecha devido a ação



dinâmica de origem sísmica, pode ocorrer, mas a sua probabilidade é muitíssimo baixa porque o dimensionamento e verificação da estabilidade do corpo da mesma e dos órgãos de segurança foram determinados com valores de probabilidade de ocorrência muito conservadores.

As verificações de segurança ao colapso por perda de estabilidade global, em situação estática, pseudo-estática e pseudo-dinâmica, da barragem da Pontinha foram avaliadas para duas secções transversais da barragem, consideradas como as mais condicionantes relativamente à estabilidade global (secções PK 0+080 e PK 0+145). Os coeficientes de segurança mínimos considerados em situação estática foram: Fase de construção: $CS_{\min} = 1,4$; Fase de pleno armazenamento: $CS_{\min} = 1,5$; Fase de esvaziamento rápido: $CS_{\min} = 1,3$. Para a situação pseudo-estática, o $CS_{\min}$ considerado foi de 1,1 para a fase de pleno armazenamento e para a situação pseudo-dinâmica, foram comparados os deslocamentos sísmicos obtidos com os deslocamentos máximos admissíveis. Foram analisadas superfícies de rotura circulares superficiais, intermédias e profundas, Para as fases de pleno armazenamento e de esvaziamento rápido, a contabilização das pressões intersticiais foi realizada através da definição das linhas superiores de percolação. A pressão intersticial em cada ponto foi calculada a partir da altura de água entre esse ponto e a linha piezométrica.

Os coeficientes de segurança globais em situação estática obtidos para os perfis de cálculo estudados apresentam-se no Quadro 6.45, verificando-se serem bastante conservativos em relação aos valores atrás referenciados.

Quadro 6.45 | Verificação de segurança ao colapso por perda de estabilidade global, situação pseudp-estática, Coeficientes de segurança, PK 0+080 (cima) e PK 0+145 (baixo)

Análises realizadas		Coeficiente de Segurança Global		
		Superficiais	Intermédias	Profundas
Construção	Talude de Montante	1,853	1,928	2,201
	Talude de Jusante	1,883	2,004	2,255
Pleno Armazenamento	Talude de Jusante	1,883	1,993	2,128
Esvaziamento rápido	Talude de Montante	1,824	1,746	1,384

Análises realizadas		Coeficiente de Segurança Global		
		Superficiais	Intermédias	Profundas
Construção	Talude de Montante	1,843	1,876	2,036
	Talude de Jusante	1,819	1,905	1,964
Pleno Armazenamento	Talude de Jusante	1,819	1,898	2,085
Esvaziamento rápido	Talude de Montante	1,843	1,650	1,471

Na avaliação da estabilidade em situação pseudo-estática o efeito da ação sísmica foi contabilizado por intermédio de forças adicionais de inércia aplicadas no centro de gravidade de cada fatia da superfície de deslizamento.

Para a fase de pleno armazenamento, os valores da aceleração máxima de origem sísmica correspondem a um período de retorno de 300 anos, e, portanto, a uma probabilidade de 72% de não ser excedida a aceleração máxima durante um tempo de vida da obra (considerado igual a 100 anos).

Os coeficientes de segurança globais em situação pseudo-estática obtidos para os perfis de cálculo estudados apresentam-se no Quadro 6.46, que se verificam ser bastante conservativos em relação aos valores atrás referenciados,

Quadro 6.46 | Verificação de segurança ao colapso por perda de estabilidade global, Coeficientes de segurança, PK 0+080 (cima) e PK 0+145 (baixo)

Análises realizadas		Coeficiente de Segurança Global		
		Superficiais	Intermédias	Profundas
Construção	Talude de Montante	1,776	1,849	2,112
	Talude de Jusante	1,798	1,824	2,302
Pleno Armazenamento	Talude de Jusante	1,178	1,264	1,281
Esvaziamento rápido	Talude de Montante	1,776	1,771	1,389

Análises realizadas		Coeficiente de Segurança Global		
		Superficiais	Intermédias	Profundas
Construção	Talude de Montante	1,776	1,809	1,964
	Talude de Jusante	1,838	1,795	2,036
Pleno Armazenamento	Talude de Jusante	1,153	1,203	1,296
Esvaziamento rápido	Talude de Montante	1,766	1,630	1,458

Na avaliação da estabilidade em situação pseudo-dinâmica foi aplicado o método proposto por Makdisi e Seed (1977) que permite estimar a amplificação da ação sísmica desde a fundação até ao coroamento e avaliar os deslocamentos associados a superfícies de escorregamento críticas, em função da razão entre a aceleração amplificada e a aceleração que conduz a um coeficiente de segurança pseudo-estático unitário, tendo sido avaliada a fase de pleno armazenamento, para a qual foram estudadas superfícies de deslizamento superficiais, intermédias e profundas.

Os resultados da avaliação da estabilidade em situação pseudo-dinâmica indicam que a superfície com maiores deslocamentos é a superfície intermédia com um valor máximo calculado de 56 cm (cerca de ¼ da largura do filtro crítico) e o valor do assentamento máximo de cerca de 18 cm (muito reduzido, tendo em conta a folga de 2,5 m em relação ao NPA).

A descrição e análise dos impactes negativos significativos esperados do Projeto no ambiente, decorrentes do risco de acidentes graves e/ou de catástrofes aos quais o Projeto pode ser



vulnerável, que sejam relevantes para o Projeto em causa, incidiram sobre os eventuais acidentes graves na perspetiva de acontecimentos inusitados com efeitos relativamente limitados no tempo e no espaço, suscetíveis de atingirem as pessoas e outros seres vivos, os bens ou o ambiente.

Adotando a premissa de que os riscos resultam do produto da magnitude ou intensidade das ameaças potenciais pelas vulnerabilidades das pessoas, bens e infraestruturas sob ameaça, e uma vez que a ameaça está identificada, haverá que identificar as vulnerabilidades dos valores ambientais presentes no espaço e no tempo em que a ameaça se possa vir a concretizar.

A única vulnerabilidade que se identifica no Projeto, e que, se conjugada com as ameaças de cheias excecionais ou sismos de magnitude com período de retorno superior a 2500 anos, pode gerar o risco de acidente grave, é a erosão do corpo da barragem, quer por galgamento quer por erosão interna, que pode fazer colapsar a barragem e provocar uma onda de cheia a jusante com caudal superior à das cheias naturais.

Os valores ambientais que poderão estar em risco, resultante da inundação a jusante da barragem provocada pelo colapso da mesma, abrangem os que existem ou existirão no espaço coberto pela água da onda de cheia, que foi delimitado no Projeto de Execução da barragem, Volume XII – Estudo de rotura, e que se identifica na figura seguinte.

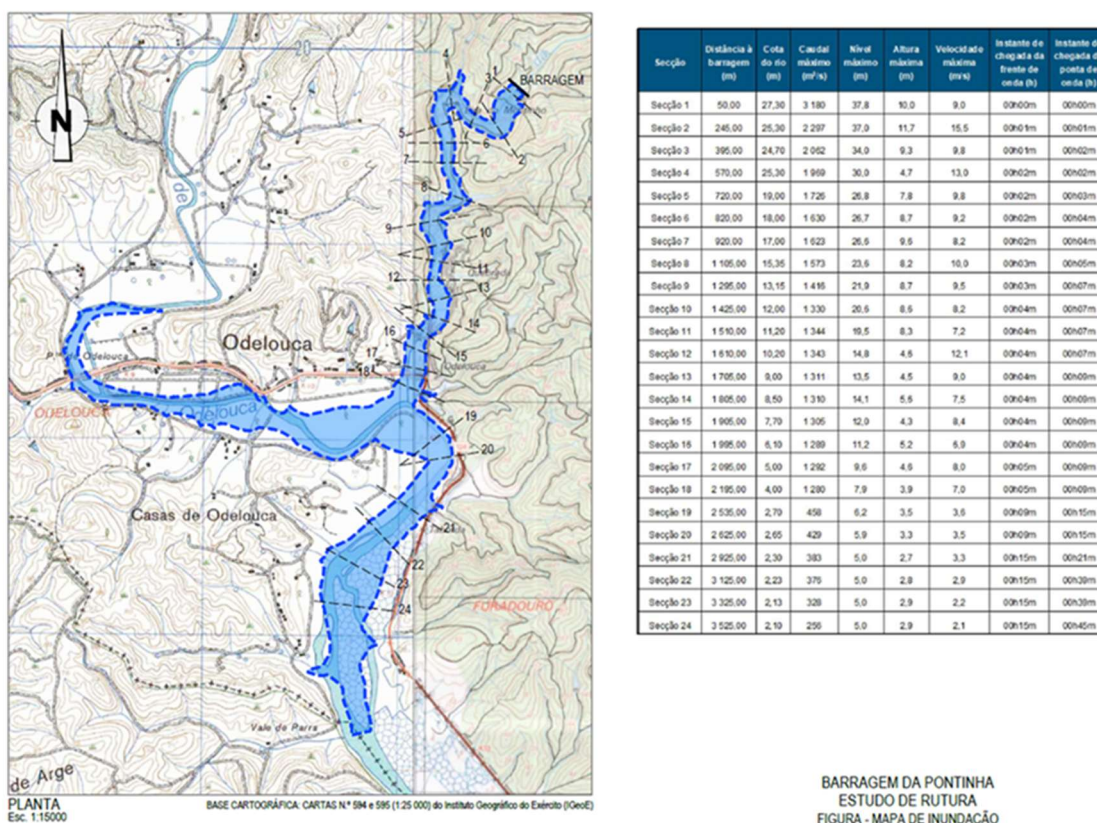


Figura 6.23 | Onda de cheia (excerto do Projeto de Execução da Barragem, Volume XII – Estudo de rotura)

A onda de cheia inicia a sua deslocação com uma altura de água de 10 m junto à secção da barragem, onde a cota do leito é 27,30, e termina com a altura de 2,9 m, no leito da ribeira de

Odelouca, onde a cota do leito é 2,10, a cerca de 1330 m a jusante da confluência do ribeiro da Pontinha. Portanto, no início da cheia serão inundadas as margens do leito e vale numa altura inferior a 9 m, numa secção intercalar as margens do vale serão inundadas com menos de 7 m de água, na secção da foz do ribeiro as margens do vale serão cobertas com menos de 2 m de água e no leito da ribeira de Odelouca, a 1330 m da foz do ribeiro da Pontinha, o vale será coberto por menos de 1 m de água. Estas alturas de água são estimadas subtraindo da altura da água calculada a profundidade do leito das ribeiras e os desníveis transversais dos vales. Daqui se conclui que no vale da ribeira de Odelouca a subida da água provocada pela rotura da barragem da Pontinha é insignificante quando comparada com os níveis atingidos pelas cheias atuais da própria ribeira de Odelouca, apesar da existência da barragem de Odelouca, sobretudo pelos contributos da ribeira de Monchique e do barranco dos Loiros, entre outros, que desaguam a jusante da barragem de Odelouca. Portanto, não existirão efeitos significativos nesta ribeira sobre os valores naturais devido à onda de cheia da improvável rotura da barragem da Pontinha. Resta por isso apenas analisar os valores naturais presentes no vale do ribeiro da Pontinha.

Os efeitos que um acidente grave derivado da rotura da barragem poderá produzir serão os inerentes à propagação de uma onda de cheia de lama para jusante e o espalhamento de sedimentos/ terras no leito e margens do ribeiro da Pontinha. Portanto, os valores ambientais afetáveis serão os que existam abaixo dos níveis descritos no parágrafo anterior. Estes valores são os presentes nos ecossistemas e habitats que podem ser interferidos e alterados pela ação da onda de cheia. Portanto, identificados os organismos relevantes no espaço atrás delimitado e determinado o grau e período de perturbação destes poderão ser avaliados os riscos da onda de cheia provocada pelo improvável colapso da barragem.

Note-se que o ribeiro da Pontinha é uma linha de água que não tem caudais em mais de 2/3 do tempo do ano hidrológico. Também a propagação de escoamento de regolfo a partir da ribeira de Odelouca apenas ocorrerá em período de marés vivas, estando a sua progressão barrada por obstáculos construídos a cerca de 350 m da foz, materializados por um açude de terra licenciado e dois aquedutos de transposição viária do ribeiro. As imagens destes aquedutos são ilustrativas dos desníveis do leito que nele provocam e que impedem a propagação da eventual ictiofauna que possa existir no troço da ribeira de Odelouca onde o ribeiro da Pontinha tem a sua foz.

Quanto aos valores naturais que são, por definição, os elementos da biodiversidade, paisagens, territórios, habitats ou geossítios e, quando, em razão da sua relevância para a conservação da natureza e da biodiversidade, estão sujeitos a regimes legais de proteção e designados valores naturais classificados (DL 242/2015).

Na avaliação de riscos sobre os valores naturais, especificamente na ZEC Arade/Odelouca, associados ao eventual colapso da barragem da Pontinha, são considerados os valores naturais que estão classificados e as espécies vegetais ou animais a que seja atribuída uma categoria de ameaça pela autoridade nacional.

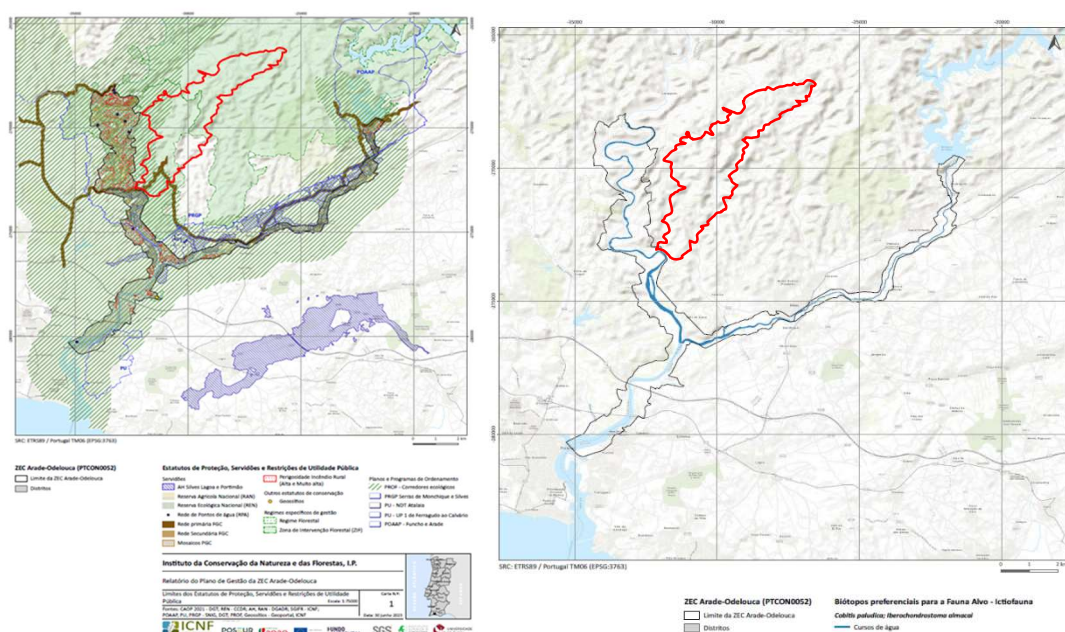
Os valores naturais que poderiam correr riscos de serem afetados sê-lo-iam ou por erosão/arrastamento devido à velocidade e profundidade da água ou por soterramento devido à deposição de sedimentos arrastados pelas águas.

No Plano de Gestão da ZEC Arade/Odelouca - PTCON0052, sob o título valores naturais, refere-se que “...*ocorrem com presença significativa oito tipos de habitats (Quadro 2), e uma espécie da flora e seis espécies da fauna (Quadro 3), dos anexos I e II da Diretiva Habitats, respetivamente. A ZEC assume, contudo, especial relevância para a conservação de seis tipos de habitat e quatro espécies*



da fauna, valores que constituem prioridades de conservação e para os quais se impõem medidas de gestão mais urgentes (valores alvo assinalados com um # nos Quadro 2 e Quadro 3)”.

O território da ZEC em apreço não se sobrepõe à bacia hidrográfica do ribeiro da Pontinha, apenas se tocando na foz deste ribeiro, como expresso na figura seguinte. A interferência entre o espaço ocupado pela onda de cheia da improvável rotura da barragem da Pontinha e o espaço da ZEC-Arade/Odelouca cinge-se apenas às imediações da foz, ou seja, os leitos e margens a jusante da ponte da EN 124. Na ribeira de Odelouca a onda de cheia, a montante e a jusante da confluência, estende-se por cerca de 1800 m e 2000 m, respetivamente. Os caudais de cheia terão as velocidades entre 3,6 m/s e 2,1 m/s na secção da foz do ribeiro e na secção 1000 m a jusante desta, respetivamente, que são velocidades correntes da ribeira de Odelouca no seu funcionamento hidráulico. Com a água a ocupar larguras inferiores ao leito de cheia da ribeira de Odelouca e profundidades inferiores a 1 m, não são previsíveis quaisquer efeitos adversos que não sejam os correspondentes aos caudais naturais frequentes da ribeira de Odelouca em períodos de chuvas abundantes.



Em matéria de riscos relativos aos valores naturais que poderiam estar presentes na zona de interferência da onda de cheia da rotura da barragem da Pontinha e com o espaço delimitado da ZEC, segundo o Plano de Gestão na ZEC Arade/Odelouca, seriam os que ocorrem com presença significativa. São oito os tipos de habitats (Quadro 6.47), uma espécie da flora e seis espécies da fauna (Quadro 6.48), dos anexos I e II da Diretiva Habitats, respetivamente.

No Plano de Gestão da ZEC assume-se, contudo, que são de especial relevância para a conservação seis tipos de habitat e quatro espécies da fauna, valores que constituem prioridades de conservação e para os quais se impõem medidas de gestão mais urgentes (valores alvo assinalados com um # no Quadro 6.47 e Quadro 6.48).

Quadro 6.47 | Tipos de habitat do anexo I da Diretiva Habitats com presença significativa na ZEC

Código	Designação do Habitat
1130	# Estuários
1140	# Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa
1420	# Matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos (<i>Sarcocornietea fruticosae</i>)
4030	Charnecas secas europeias
5330	Matos termomediterrânicos pré-desérticos
8310	# Grutas, algares e minas, não ou pouco perturbados
92D0	# Galerias e matos ribeirinhos meridionais (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>)
92A0	# Florestas-galerias de <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>

Quadro 6.48 | Espécies de flora e fauna com presença significativa na ZEC

Código	Grupo	Habitat
1639	PL	<i>Limonium lanceolatum</i>
1355	M	<i>Lutra lutra</i>
1303	M	# <i>Rhinolophus hipposideros</i>
1302	M	# <i>Rhinolophus mehelyi</i>
1221	R	<i>Mauremys leprosa</i>
5302	P	# <i>Cobitis paludica</i>
5295	P	# <i>Iberochondrostoma almakai</i>

Grupo: PL – Planta; P – Peixe; R – Réptil; M- Mamífero

A continuidade hídrica entre o ribeiro da Pontinha e a ribeira de Odelouca apenas existe nos anos húmidos (escassos nesta região) quando os caudais gerados na bacia hidrográfica do ribeiro da Pontinha mantêm algum escoamento por alguns meses, mas que não têm permanência e continuidade hidráulica. A descontinuidade hidráulica entre as duas linhas de água está materializada por vários obstáculos que criaram desníveis ou bloqueios dessa continuidade que impedem a progressão/continuidade da eventual ictiofauna que possa existir no troço da ribeira de Odelouca onde conflui o ribeiro da Pontinha. Por um lado, e ao abrigo de um título de utilização de recursos hídricos n.º 1242/2007 atribuído pela ARH Algarve, existe um açude provisório no troço final do ribeiro, como mostram as imagens seguintes, a cerca de 330 m da foz, de construção recorrente sempre que é destruído pelos caudais mais intensos, para mitigar o efeito das ocorrências de regolfo em marés altas no estuário que penetram no tramo inferior do leito do ribeiro da Pontinha.



Por outro lado, existem dois aquedutos em manilhas que criam ressaltos/desníveis acentuados na saída dos mesmos por erosão do leito, localizados a cerca de 390 m e 460 m da foz, como mostram as imagens seguintes.





Estes obstáculos associados à inexistência de caudais em mais de 9 meses por ano e em todos os meses nos anos secos e muito secos, não possibilitam a propagação de ictiofauna que possa existir na ribeira de Odelouca.

Por estas razões os valores naturais cuja presença é identificada no Plano de Gestão da ZEC Arade-Odelouca e presumida com continuidade no meio hídrico no ribeiro da Pontinha carece de factuality. Esses únicos valores serão *Cobitis palúdica* e *Iberochondrostoma almaçai* que, pelas razões atrás identificadas, não existirão em toda a extensão do ribeiro da Pontinha. Portanto, esses presumíveis valores naturais não estão em risco de serem afetados pela ínfima probabilidade de rotura da barragem da Pontinha.

Relativamente aos habitats naturais, a “área de inundação” por onda em caso de acidente, na área abrangida na ZEC, está atualmente ocupada essencialmente por culturas agrícolas. De acordo com a cartografia de habitats da ZEC PTCON0052 Arade/Odelouca, realizada no âmbito da operação POSEUR 03-2215-Fc-000005 “Cartografia de Habitats Naturais e Seminaturais e de Flora nos Sítios

Classificados no âmbito da Diretiva Habitats", esta área sobrepõe-se aos seguintes habitats/ subtipos:

- 1130pt1 - Estuários mediterrânicos
- 1140pt1 – Lodaçais e areais desprovidos de vegetação vascular
- 1310 – Vegetação pioneira de *Salicornia* e outras espécies anuais das zonas lodosas e arenosas
- 1410 – Prados salgados mediterrânicos
- 1420 – Matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos (Sarcocornietae fruticosae)
- 1430 – Matos halonitrófilos (Pegano-Salsolietae)
- 4030pt5 – Urzais, urzais-estevais, tojais-estevais baixo alentejano-monchiquenses e algárvios
- 5330pt6 - Carrascais, espargueirais e matagais afins acidófilos
- 5330pt7 - Matos baixos calcícolas
- 6220pt1 - Arrelvados anuais neutrobasófilos
- 92D0pt1 – Bosques ou matagais dominados por *Tamarix africana*, *mascatisensis*, *T. galica* e/ou *Nerium oleander* associado a águas doces
- 92D0pt2 – Bosques ou matagais dominados por *Tamarix canariensis* associados a águas salobras ou salgadas
- 9340pt1 – Bosques de *Quercus rotundifolia* sobre silicatos

As áreas de cada habitat eventualmente afetadas apresentam-se no quadro abaixo, assim como a porção do habitat presente na ZEC a que correspondem.

Quadro 6.49 | Habitat potencialmente afetado, em caso de inundação, e respetiva área (hectares)

Habitat	Área eventualmente inundada (ha)	Área ocupada pelo habitat na ZEC (ha)	Porção do habitat presente na ZEC eventualmente inundada (%)
1130pt1	23,218	278,390	8,34
1140pt1	10,195	153,499	6,64
1310	2,941	21,640	13,59
1410	0,594	9,301	6,39
1420	6,850	108,260	6,33
1430	0,254	3,829	6,62
4030pt5	0,062	126,590	0,05
5330pt6	0,001	6,050	0,01
5330pt7	0,006	20,679	0,03
6220pt1	0,001	18,634	0,00
92D0pt1	0,170	1,357	12,56
92D0pt2	3,239	7,849	41,27
9320pt2	0,013	14,210	0,09
9340pt1	0,293	4,098	7,16



Os habitats eventualmente afetados são maioritariamente habitats de sapal ou habitats ripícolas, que suportam submersão e que provavelmente não seriam afetados de forma significativa no caso de ocorrer uma inundação lenta. Apenas os habitats seriais (5330, 6220, 9320 e 9340) seriam afetados.

No caso de ocorrer uma inundação muito rápida, o alagamento desta área poderia ter um efeito destrutivo sobre estes habitats. No entanto, é de prever uma recuperação da generalidade dos mesmos passados os efeitos destrutivos iniciais.

Os impactos para esta fase do Projeto em matéria de riscos de acidentes graves são apenas os inerentes à rotura da barragem, assim identificados:

- Inundação do vale a jusante da barragem e deposição de sedimentos sobre solos agrícolas, classificado como negativo, direto, temporário, com magnitude reduzida, pouco provável, local, com valor ambiental do fator afetado reduzido e minimizável/compensável, e considerado como pouco significativo.
- Destruição do pontão da EN124, classificado como negativo, direto, temporário, com magnitude elevada, pouco provável, local, com valor ambiental do fator afetado reduzido e minimizável/compensável, e considerado como significativo.
- Inundação e afetação da habitação não permanente, classificado como negativo, direto, temporário, com magnitude reduzida, pouco provável, local, com valor ambiental do fator afetado reduzido e minimizável/compensável, e considerado como significativo.
- Inativação de atividades económicas, classificado como negativo, direto, temporário, com magnitude elevada, pouco provável, local, com valor ambiental do fator afetado reduzido e minimizável/compensável, e considerado como significativo.

6.16.2.4 Fase de desativação

A desativação da barragem e da albufeira não é expectável. Todavia, sendo um empreendimento de natureza privada podem existir circunstância socioeconómicas que originem o abandono destes ativos e, nessa circunstância, como se trata de uma infraestrutura de utilização de águas públicas instalada no domínio hídrico, caberá ao Estado a sua apropriação e determinar as medidas de segurança e utilização para a mesma.

O facto de ser uma barragem de terra com um órgão de segurança não dependente de equipamento que requeiram manutenção, o descarregador de cheias de superfície livre, se se verificar a desativação/abandono, o que sucederá é a permanência de uma massa de água sem uso definido.

Os riscos de acidentes graves na fase de desativação são os mesmos que os da fase de exploração, embora, por o Projeto ser de natureza privada, a desativação deverá ser equivalente ao abandono e, nestas circunstâncias, os riscos serão agravados por deixar de existir manutenção porque deixa de existir proprietário ativo. Este quadro só ocorrerá se o Estado não tomar a posse administrativa do ativo abandonado, mas que não afeta o descritor risco de acidentes graves.

6.16.2.5 Síntese

Os impactos hipotéticos do Projeto no ambiente e no âmbito do descritor riscos de acidentes graves ou de catástrofes resultariam da rotura da barragem, pelo que importa aquilatar a possibilidade de tal ocorrer e as repercussões que teria a jusante.

Rotura da barragem

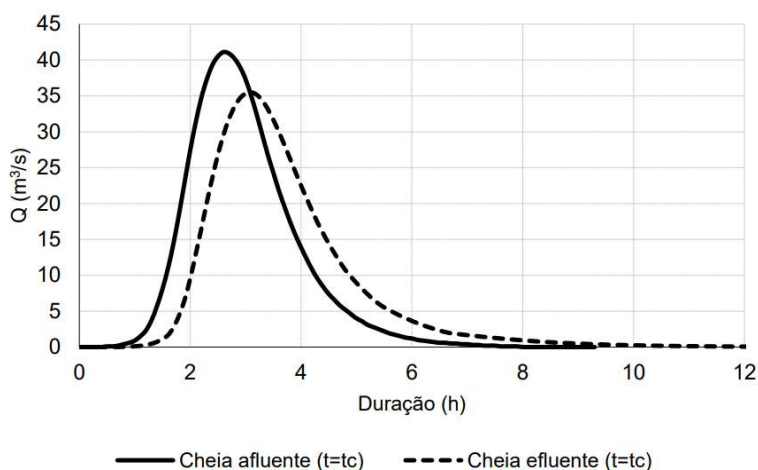
Estima-se que de entre os modos de rotura passíveis de ocorrer seja a resultante da erosão interna aquela que se afigura como o cenário mais plausível, ainda que de muito baixa probabilidade. Todavia, em termos de caudais de cheia decorrentes da rotura da barragem, o estudo da rotura da barragem, efetuado no Projeto de Execução e objeto do respetivo Anexo XII, conclui que é a situação de galgamento a mais gravosa.

A situação de partida considerada na simulação da rotura é um nível da albufeira em NPA e a afluência de uma cheia correspondente à cheia de verificação com caudais da cheia de Projeto (com período de retorno de 2 000 anos) majorados do fator 1,2, ou seja, um caudal de ponta de cheia de 49,3 m³/s. Para que se verifique o galgamento, considerou-se na simulação que o descarregador de cheias se encontra obstruído, apresentando, assim, uma capacidade de vazão inferior à real. Isto implica a redução da capacidade de vazão deste órgão de segurança de 35,5 m³/s, correspondente ao caudal de ponta de cheia de 41,1 m³/s, para 5 m³/s, correspondente à capacidade de vazão obstruída.

A este caudal máximo descarregado de 35,5 m³/s, correspondente à afluência da cheia de Projeto ($Q = 41,1$ m³/s para $t=t_c$ e $T = 2\,000$ anos), corresponde uma carga hidráulica sobre a crista da soleira de 1,0 m, a que corresponde um nível de máxima cheia (NMC) na albufeira à cota 45,5.

No Gráfico 6.7 apresentam-se os hidrogramas afluente e efluente para a cheia com período de retorno de 2 000 anos e $t = t_c$.

Gráfico 6.7 | Hidrogramas de cheia afluente e efluente através do descarregador de cheias (para $T=2000$ anos e $t=t_c$)

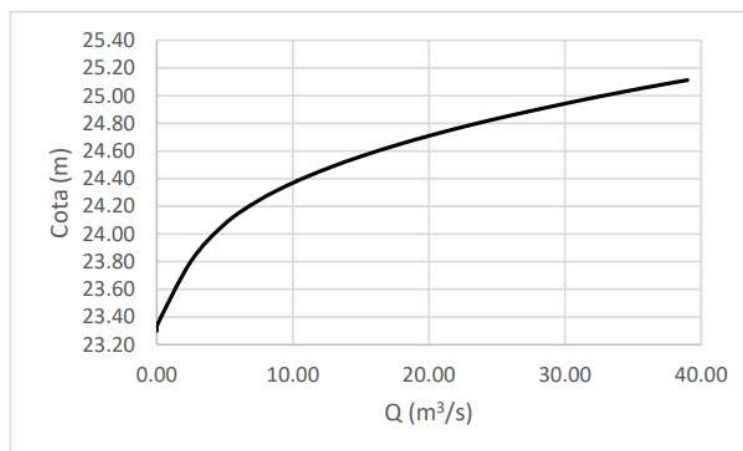


Fonte: Projeto de Execução, AQUALOGOS (2019)

Com base na curva de vazão do ribeiro apresentada no Gráfico seguinte, verifica-se que o nível de água correspondente ao escoamento de um caudal de 35,5 m³/s é de 25,1 m.

Gráfico 6.8 | Curva de vazão na secção de restituição,





Fonte: Projeto de Execução, AQUALOGOS (2019)

A definição da curva de vazão na restituição teve por base o perfil transversal do ribeiro e foi obtida através do HEC-RAS considerando um coeficiente de Manning–Strickler de $28 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$.

A capacidade do descarregador de cheias foi também verificada para uma cheia correspondente à cheia de verificação, obtida através da majoração de 1,2 do caudal correspondente à cheia de Projeto. Para esta condição o caudal máximo descarregado, correspondente à afluência da cheia de verificação ($49,3 \text{ m}^3/\text{s}$), é de $42,6 \text{ m}^3/\text{s}$ para uma carga hidráulica sobre a crista da soleira de 1,2 m.

Em situação de rotura, após o nível na albufeira atingir a cota do coroamento, o caudal máximo de $3,290 \text{ m}^3/\text{s}$ ocorre cerca de 22 minutos depois, situação mais gravosa que a da rotura por erosão interna, cujo caudal máximo decorrente é de $860 \text{ m}^3/\text{s}$. A diferença reside no facto do nível máximo atingido na albufeira na situação de galgamento ser superior e porque o mecanismo de formação de brecha difere em função do tipo de rotura.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 21/2018, a zona do vale a jusante onde deverá terminar o estudo de propagação da onda de rotura deverá ser delimitada por uma secção do rio em que o caudal decorrente da rotura da barragem atinja a ordem de grandeza do caudal de dimensionamento do descarregador de cheias da barragem em estudo. Na existência de mais de uma barragem com incidência sobre um trecho comum do rio, a avaliação dos danos potenciais deve considerar o cenário de acidente mais desfavorável que, neste caso, seria o acidente associado à rotura da barragem de Odelouca, pois que, a cerca de 2,3 km a jusante da barragem da Pontinha ocorre a confluência com a ribeira de Odelouca, a jusante da barragem de Odelouca. Nestas condições, o vale a jusante tido em consideração para o estudo de rotura da barragem da Pontinha termina na confluência das duas linhas de água. Não obstante, incluiu-se um trecho a jusante da confluência com uma extensão de aproximadamente 2 km para se calcular o amortecimento da onda de cheia na Ribeira de Odelouca.

Tendo em conta a ordem de grandeza dos caudais atingidos no estudo de propagação da onda de rotura, considera-se que o pontão da EN124, existente a 150 m a montante da confluência com a ribeira de Odelouca, será destruído, não tendo influência na propagação da onda de cheia.

Ao longo do ribeiro da Pontinha, o caudal máximo da onda de rotura varia entre 3 290 m³/s na secção da barragem e 1 280 m³/s na secção a montante da confluência com a Ribeira de Odelouca, o que corresponde a uma redução média de cerca de 800 m³/s por km. A altura máxima de água varia entre 12,0 m junto à barragem e 2,9 m no final do troço de simulação, verificando-se, como esperado, valores mais elevados da altura de água nas zonas onde o vale é mais encaixado ou apresenta menor declive longitudinal e valores inferiores nas zonas em que o vale é mais aberto ou o declive longitudinal é mais elevado.

De acordo com os valores resultantes da avaliação da propagação da onda de rotura no vale a jusante da barragem apresentados no Quadro seguinte e com base na ocupação do vale a jusante da barragem da Pontinha, prevê-se que habitação de turismo existente no vale a jusante de ocupação esporádica e no período primavera-verão, bem como a ponte da EN124 possam ser afetados pela onda de rotura resultante de um eventual acidente da barragem da Pontinha.

Quadro 6.50 | Valores previsíveis da propagação da onda de cheia de rotura da barragem

Secção	Distância à barragem (m)	Cota do rio (m)	Caudal máximo (m ³ /s)	Nível máximo (m)	Altura máxima (m)	Velocidade máxima (m/s)
Secção 1	50,00	27,30	3 180	37,8	10,0	9,0
Secção 2	245,00	25,30	2 297	37,0	11,7	15,5
Secção 3	395,00	24,70	2 062	34,0	9,3	9,8
Secção 4	570,00	25,30	1 969	30,0	4,7	13,0
Secção 5	720,00	19,00	1 726	26,8	7,8	9,8
Secção 6	820,00	18,00	1 630	26,7	8,7	9,2
Secção 7	920,00	17,00	1 623	26,6	9,6	8,2
Secção 8	1 105,00	15,35	1 573	23,6	8,2	10,0
Secção 9	1 295,00	13,15	1 416	21,9	8,7	9,5
Secção 10	1 425,00	12,00	1 330	20,6	8,6	8,2
Secção 11	1 510,00	11,20	1 344	19,5	8,3	7,2
Secção 12	1 610,00	10,20	1 343	14,8	4,6	12,1
Secção 13	1 705,00	9,00	1 311	13,5	4,5	9,0
Secção 14	1 805,00	8,50	1 310	14,1	5,6	7,5
Secção 15	1 905,00	7,70	1 305	12,0	4,3	8,4
Secção 16	1 995,00	6,10	1 289	11,2	5,2	6,9
Secção 17	2 095,00	5,00	1 292	9,6	4,6	8,0
Secção 18	2 195,00	4,00	1 280	7,9	3,9	7,0
Secção 19*	2 535,00	2,70	458	6,2	3,5	3,6
Secção 20	2 625,00	2,65	429	5,9	3,3	3,5
Secção 21	2 925,00	2,30	383	5,0	2,7	3,3
Secção 22	3 125,00	2,23	376	5,0	2,8	2,9
Secção 23	3 325,00	2,13	328	5,0	2,9	2,2
Secção 24	3 525,00	2,10	256	5,0	2,9	2,1



A expressão cartográfica da área afetada pela onda de cheia provocada pela rotura da barragem e em consonância com os valores do quadro anterior está apresentada na Figura 6.24.

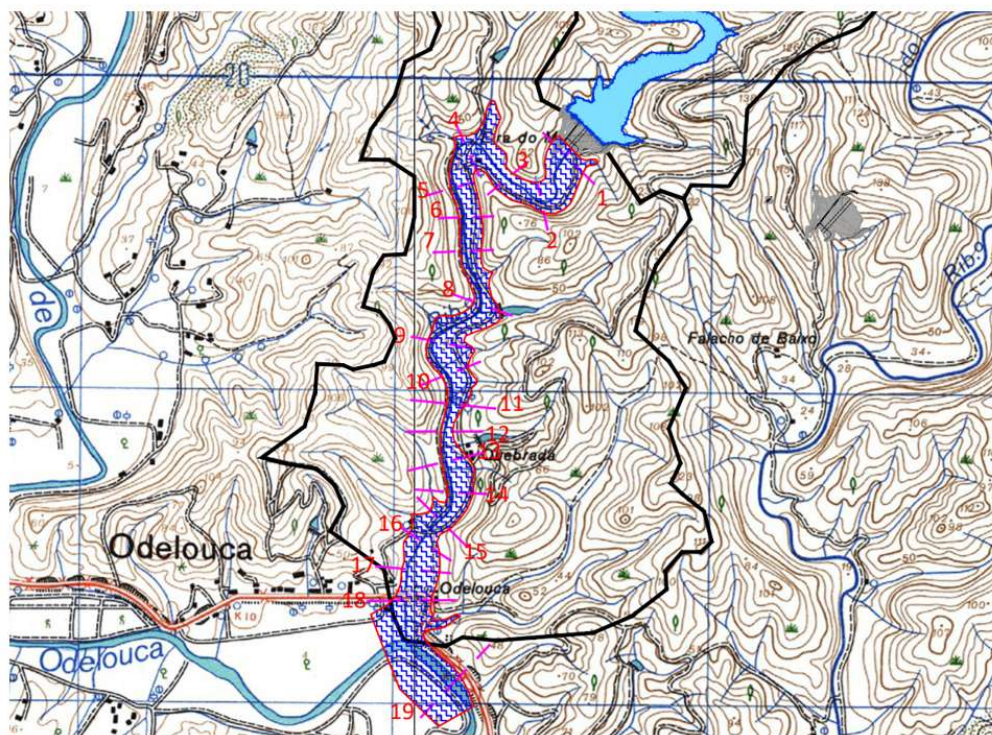


Figura 6.24 | Área afetada pela onda de cheia de rotura da barragem

O vale a jusante da barragem encontra-se maioritariamente ocupado por atividades agrícolas, mato e arvoredo, sendo a ocupação habitacional apenas de uma habitação sem utilização permanente (turismo de habitação), assinalada a cor de amarela na Figura seguinte, que será afetada pela onda de rotura de um eventual acidente da barragem da Pontinha.

No que respeita a infraestruturas rodoviárias destaca-se a existência de um pontão na EN124, próximo da confluência com a ribeira de Odelouca, assinalada a vermelho na Figura seguinte.



Fonte: Anexo XII - Estudo de Rotura, Projeto de Execução, AQUALOGOS (2019)

Figura 6.25 | Instalações fixas no vale a jusante da barragem da Pontinha afetadas pela onda de cheia decorrente de acidente de rotura da barragem

Da avaliação efetuada nos subcapítulos anteriores relativos às fases de construção, exploração e desativação, verificou-se que os aspetos mais sensíveis de avaliação correspondem aos impactos, no âmbito dos riscos de acidentes graves, que poderão decorrer de uma hipotética rotura e colapso da barragem durante as fases de construção e exploração com a alteração do estado natural do vale a jusante da barragem numa extensão de cerca de 2 350 m. Este impacto seria cumulativo com o da destruição do pontão da EN124 e da afetação da funcionalidade da habitação não permanente localizada no vale da margem direita do ribeiro a cerca de 100 m deste e na secção distante da barragem de 1 980 m.

No âmbito do descritor temático Vulnerabilidades do Projeto a Riscos Naturais e Antrópicos ou de catástrofes os impactos relevantes prováveis são negativos em todas as incidências identificadas. O risco de acidente grave por rotura da barragem é o único risco grave possível mas muitíssimo pouco provável, na medida em que na fase de Projeto se optou por critérios de definição e cálculo muito conservadores.

Um dos impactos de uma hipotética rotura e subsequente colapso da barragem seriam o espalhamento de sedimentos no vale a jusante transportados pelo caudal de cheia e degradação dos solos agrícolas, que seria um impacto negativo com efeito direto e moderadamente significativo. Outro impacto de natureza distinta seria a destruição do pontão da EN124 com o correspondente corte de trânsito rodoviário, pelo menos temporário, que seria um impacto negativo com efeito direto e significativo. Já o impacto sobre a habitação não permanente, sendo também negativo e direto tem uma significância muito distinta, podendo por em risco a vida de pessoas se no momento de colapso a habitação estiver habitada ou ser meramente um dano material em caso de estar desabitada, devendo ser classificada como impacto significativo. Com o colapso da barragem a subsistência das atividades económicas instaladas proporcionadas pelas disponibilidades de água asseguradas pela albufeira serão postas em causa, devendo o impacto ser avaliado como negativo, direto, permanente e significativo.



Relembre-se que estes impactes são hipotéticos e de baixíssima probabilidade de ocorrência como ficou demonstrado, tendo também presente as medidas de minimização identificadas no capítulo seguinte, que deverão ser entendidas mais como medidas de prevenção.

Em síntese, apresentam-se no Quadro 6.51 os fatores de risco que constam do Plano de Observação incorporado no Projeto de Execução da barragem, reproduzido a partir do Documento Técnico de Apoio da Observação e Inspeção de Barragens (DTAOIB). Com base neste documento foi calculado para o índice global de risco o valor f de 12,6.

Quadro 6.51 | Fatores de avaliação do risco (Quadro I do DTAOIB), aplicado à barragem da Pontinha

Classif.	Associados a fatores exteriores ou ambientais (E)					Associados à barragem - vulnerabilidade (V)				Dano potencial (Classe) (D)
	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9	
	Sismicidade (aceleração máxima para T=1000 anos)	Condições geológicas e geotécnicas	Probabilidade de cheia com período de retorno T (anos)	Gestão da albufeira	Ações agressivas (clima, água, etc.)	Projeto e construção	Fundações	Órgãos de descarga	Conservação e manutenção	
1	Mínima ($\beta < 0,05g$)	Muito boas	Mínima (T > 10 000)	Plurianual, anual ou sazonal	Mínimas	Adequado	Muito boas	Descarregadores em canal, sem comportas	Muito boa	Classe III
2	Baixa ($0,05g \leq \beta < 0,1g$)	Boas	Baixa (T > 5 000) (barragens de betão)	Semanal	Fracas	-	Boas	-	Boa	Classe II (sem residentes)
3	Média ($0,1g \leq \beta < 0,2g$)	Aceitáveis	Baixa (T > 5 000) (barragens de aterro)	Diária e bombagem	Médias	Aceitável	Aceitáveis	Descarregadores de outros tipos, fiáveis	Satisfatória	Classe II (com residentes)
4	Forte ($0,2g \leq \beta < 0,4g$)	-	Média (T > 1 000) (barragens de betão)	-	Fortes	-	-	-	-	Classe I
5	Muito forte ($\beta \geq 0,4g$)	Medíocres	Média (T > 1 000) (barragens de aterro)	-	Muito fortes	-	Medíocres	-	-	Classe I
6 (a)	-	Medíocres a más	-	-	-	Inadequado	Medíocres a más	Descarregadores insuficientes ou não operacionais	Insatisfatória	Classe I

6.17. SÍNTESE DE IMPACTES

A presente seção inclui a caracterização e avaliação dos impactes e dos riscos identificados nos capítulos 6.2 a 6.16. No Quadro seguinte apresenta-se a grelha de análise adotada.

Quadro 6.52 | Critérios de caracterização e avaliação dos impactes

Critérios de caracterização e avaliação	Escala adotada	Legenda
Fase	Construção	C
	Exploração	E
Sentido	Positivo	POS
	Negativo	NEG
Complexidade	Direto	DIR
	Indireto ou secundário	IND
Duração	Temporário	TEMP
	Permanente (considerando o tempo de vida útil do projeto)	PERM
Reversibilidade	Reversível	REV
	Parcialmente reversível	PREV
	Irreversível	IRR
Magnitude	Muito elevada	...
	Elevada	..
	Reduzida	.
Extensão	Local	LOC
	Regional	REG
	Nacional	NAC
	Internacional / Transfronteiriço	INT
Significado	Negativo - Muito significativo	...
	Negativo – Significativo	..
	Negativo - Pouco significativo	.
	Positivo - Muito significativo	...
	Positivo – Significativo	..
	Positivo - Pouco significativo	.

No Quadro seguinte apresenta-se uma síntese de **impactes relevantes** identificados, caracterizados e avaliados nas secções anteriores deste capítulo. Note-se que as ações causadoras de impactes são listadas em detalhe no capítulo 3.6, apresentando-se aqui sintetizadas, para melhor compreensão e leitura da informação apresentada no quadro síntese. De notar ainda que a **avaliação constante deste quadro ainda não considera a aplicação das medidas de mitigação indicadas no capítulo 7.**



Quadro 6.53 | Síntese de impactes, não considerando a aplicação das medidas de mitigação. * Ver correspondência no capítulo 3.6

Descritor	Fase	Ações causadoras do impacte*	Impacte	Sentido	Complexidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Extensão	Significado
Clima	E	Criação de uma albufeira com área exposta máxima de 70,000m ² e distribuição espacial de água de rega junto ao solo	Regulação térmica do ar na envolvente	POS	DIR	PERM	REV	.	LOC	.
	E		Acréscimo da humidade relativa do ar	POS	DIR	PERM	REV	.	LOC	.
	E		Nebulosidades sobre a albufeira	NEG	DIR	PERM	REV	.	LOC	.
Geologia e Hidrogeologia	C	Construção de barragem, ensecadeira e desvio provisório	Alteração da morfologia e do padrão subsuperficial de circulação das águas subterrâneas	NEG	DIR	PERM	IRR	.	LOC	..
	C	Escavações nas machas de empréstimo	Alteração da morfologia e do padrão subsuperficial de circulação das águas subterrâneas	NEG	DIR	PERM	IRR	.	LOC	.
	C	Derrame accidental de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis; Derrame os efluentes domésticos do estaleiro	Contaminação das águas subterrâneas	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	E	Criação da albufeira	Instabilização de vertentes	NEG	DIR	PERM	IRR	.	LOC	.
	E	Manutenção dos pomares de tangerinas	Contaminação das águas subterrâneas por excesso de adubação e/ou aplicação de produtos fitofármacos	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.

Descritor	Fase	Ações causadoras do impacto*	Impacte	Sentido	Complexidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Extensão	Significado
Solos e capacidade de uso do solo	C	Ações de desmatamento/ desarborização , decapagem da barragem, albufeira e manchas de empréstimo de terras	Aumento dos processos erosivos	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	C	Exploração das manchas de empréstimo	Afetação do horizonte superficial do solo	NEG	DIR	PERM	IRR	.	LOC	.
	C	Ocupação temporária do solo do projeto global	Afetação superficial do solo	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	C	Circulação de veículos e pessoal	Compactação e dos solos	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	E	Existência de uma nova albufeira e do corpo da barragem	Aumento dos processos erosivos, instabilidade de terreno nas margens da albufeira	NEG	DIR	PERM	IRR	.	LOC	..
cursos hídricos de superfície	C	Construção de barragem, ensecadeira e desvio provisório	Alteração do regime de caudais frequentes e de cheia e redução de caudais primaveris para jusante	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	C	Desmatamento das áreas da albufeira e manchas de empréstimo de terras	Geração de sedimentos por arrastamentos de terras, obstrução do leito do ribeiro e alagamento e assoreamento de margens	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	C	Escavação e transporte de terras de empréstimo	Erosão hídrica e arrastamentos de sedimentos	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	C	Construção de barragem e enchimento da albufeira	Afetação parcial de habitats e quercíneas	NEG	DIR	PERM	PREV	...	LOC	.
	E	Regularização de caudais em albufeira	Garantia de água, em anos médios, secos e muito secos	POS	DIR	PERM	PREV	...	LOC	...



Estudo de Impacte Ambiental da Barragem da Pontinha, Sítio Encantado, Silves | Volume II – Relatório Síntese (versão consolidada)

Descritor	Fase	Ações causadoras do impacte*	Impacte	Sentido	Complexidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Extensão	Significado
	E		Alteração do regime de caudais naturais e controlo de torrencialidade a jusante da barragem	POS	DIR	PERM	PREV	..	LOC	+
			Afetação parcial de habitats	NEG	DIR	PERM	PREV	...	LOC	.
	E	Utilizações da albufeira e distribuição de água	Erosão das margens da albufeira	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
			Aumento da perceção do valor dos recursos hídricos	POS	DIR	PERM	n.a.	..	LOC	++
			Assegura novas atividades económicas e proteção contra incêndios	POS	DIR	TEMP	REV	..	LOC	..
Biodiversidad e	C	Instalação e atividade do estaleiro	Afetação de flora e vegetação	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	C	Desmatação e limpeza superficial dos terrenos nas áreas da barragem e da albufeira e nas áreas de empréstimo	Afetação de flora e vegetação	NEG	DIR	PERM	IRR	..	LOC	...
	C	Construção da barragem	Afetação de flora e vegetação	NEG	DIR	TEMP	IRR	.	LOC	.
	C	Atividades de construção	Perturbação das comunidades faunísticas	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	C	Atividades de desmatação	Perda de habitat	NEG	DIR	PERM	IRR	.	LOC	.
	E	Funcionamento da barragem	Atração fauna	POS	DIR	PERM	IRR	.	LOC	-
	E	Utilização lúdica da área de estudo	Perturbação fauna	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	E	Exploração agrícola	Empobrecimento biótopos de fauna	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.

Descritor	Fase	Ações causadoras do impacto*	Impacte	Sentido	Complexidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Extensão	Significado
Uso do solo	C	Desmatção e limpeza superficial dos terrenos nas áreas da barragem e da albufeira e nas áreas de empréstimo	Alteração dos usos do solo, em particular usos com importância económica (e.g. agrícola, florestal)	NEG	DIR	PERM	IRR	.	LOC	.
	C	Instalação e atividade do estaleiro	Alteração dos usos do solo, em particular usos com importância económica (e.g. agrícola, florestal)	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	C	Projeto de Intervenção na Paisagem	Alteração dos usos do solo, em particular usos com importância económica (e.g. agrícola, florestal)	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	C	Projeto Agrícola	Valorização dos usos agrícolas em áreas de RAN	POS	DIR	PERM	REV	..	LOC	..
	C	Implantação da barragem, albufeira e projetos complementares	Afetação de sobreiros e azinheiras	NEG	DIR	PERM	IRR	..	LOC	..
	E	Projeto de Intervenção na Paisagem	Viabilização das ações de florestação previstas no PGF e combate a incêndios florestais	POS	DIR	PERM	REV	..	LOC	..
Paisagem	C	Construção da Barragem	Desorganização visual e cénica	NEG	DIR	TEMP	REV	...	LOC	..
	C	Barragem, Movimento de terras	Desorganização da paisagem, Alteração da morfologia	NEG	DIR	TEMP/ PERM	IRR	...	LOC	...
	C	Caminhos, acessos Barragem	Alteração da morfologia	NEG	DIR	PERM	REV	.	LOC	.
	C	Alteração do uso do solo	Desmatção, Desarborização	NEG	DIR	TEMP	IRR	.	LOC	.
	C	Áreas de Empréstimo	Desorganização da funcionalidade da paisagem; Alteração da morfologia, Desmatção, Desarborização.	NEG	DIR	PERM	REV	...	LOC	..



Estudo de Impacte Ambiental da Barragem da Pontinha, Sítio Encantado, Silves | Volume II – Relatório Síntese (versão consolidada)

Descritor	Fase	Ações causadoras do impacte*	Impacte	Sentido	Complexidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Extensão	Significado
	C	Recuperação das áreas intervenienciadas	Proteção do solo, Recuperação ambiental	POS	DIR	PERM	REV	...	LOC	...
	C	Projeto Agrícola	Desorganização da funcionalidade da paisagem	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	C	Projeto de Intervenção na Paisagem	Desorganização visual e cénica	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	E	Presença da Barragem e Albufeira	Alteração do valor cénico da Paisagem	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	E	Presença das Áreas de Empréstimo	Alteração do valor cénico da Paisagem	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	E	Presença do Projeto Agrícola	Alteração do valor cénico da Paisagem	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	E	Presença do Projeto de Intervenção na Paisagem	Alteração do valor cénico da Paisagem	POS	DIR	PERM	REV	...	LOC	...
Socioeconómica	C	Presença e funcionamento do estaleiro; Utilização da rede viária pública por viaturas pesadas e ligeiras	Afetação da qualidade de vida das populações	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	C	Utilização de meios humanos para a construção	Criação de emprego em obra	POS	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	C	Utilização de materiais, equipamentos e serviços,	Dinamização da restauração e comércio local	POS	IND	TEMP	REV	.	LOC	.
	C	Aquisição local e regional de materiais, ferramentas, reparação de máquinas e equipamentos, de energia e combustíveis, entre outros	Fomento das atividades económicas locais e regionais	POS	DIR + IND	TEMP	REV	.	LOC	.

Descritor	Fase	Ações causadoras do impacto*	Impacte	Sentido	Complexidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Extensão	Significado
	E	Existência de uma nova albufeira e do corpo da barragem	Disponibilidade de água	POS	DIR	PERM	REV	..	LOC	+
	E	Implantação de áreas de estadia; Beneficiação de caminhos existentes; Utilização recreativa da albufeira	Desenvolvimento dos usos de recreio e lazer	POS	DIR	PERM	REV	.	LOC	.
	E	Exploração dos pomares e rega	Incremento de produção e da economia agrícola e florestal	POS	DIR	PERM	REV	..	LOC	++
	E	Exploração dos pomares e rega; Utilização recreativa da albufeira,	Aumento de emprego	POS	IND	PERM	REV	.	LOC	.
	E	Existência de uma nova albufeira e do corpo da barragem	Eventual rutura da barragem	NEG	IND	PERM	REV	.	LOC	.
Ruído	C	Utilização de maquinaria em operações de escavação e movimentações de terras, construção da barragem e estaleiro	Emissão de ruído	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	C	Desmonte de terras de empréstimo e tráfego para transporte de terras, materiais e trabalhadores	Emissão de ruído	NEG	IND	TEMP	REV	.	LOC	.
	E	Atividade da barragem	Emissão de ruído	NEG	DIR	PERM	REV	.	LOC	.
	E	Exploração dos projetos complementares	Emissão de ruído	NEG	IND	PERM	REV	.	LOC	.



Estudo de Impacte Ambiental da Barragem da Pontinha, Sítio Encantado, Silves | Volume II – Relatório Síntese (versão consolidada)

Descritor	Fase	Ações causadoras do impacto*	Impacte	Sentido	Complexidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Extensão	Significado
Qualidade do ar	C	Operações de desmatamentos e limpeza de terrenos, movimentações de máquinas e movimentos de terras	Aumento das concentrações de material particulado no ar	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	C	Movimentações de terras e circulação de veículos em pisos não pavimentados	Aumento das concentrações de material particulado no ar	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
Saúde humana	C	Operação de maquinaria e tráfego rodoviário e movimentação de máquinas e equipamentos	Afetação da saúde humana por aumento do ruído e afetação da qualidade do ar	NEG	IND	TEMP	REV	.	LOC	.
	E	Utilização de circuitos pedonais e áreas de estadia e recreativa da albufeira	Melhoria da saúde humana resultante da atividade física e redução dos níveis de stress	POS	IND	PERM	REV	.	LOC	.
Ordenamento Do Território	C; E	Plantação de pomar e rega Requalificação florestal	Valorização da ocupação agrícola e florestal	POS	DIR	PERM	REV	..	LOC	..
	C; E	Criação da albufeira, requalificação de caminhos e construção de reservatórios	Redução do risco de incêndio	POS	DIR	PERM	REV	..	REG	..
	C; E	Construção da barragem, criação da albufeira e exploração de manchas de empréstimo	Afetação do Domínio Hídrico	NEG	DIR	PERM	IRR	.	LOC	.

Descritor	Fase	Ações causadoras do impacto*	Impacte	Sentido	Complexidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Extensão	Significado
	C; E	Construção da barragem, criação da albufeira, exploração de manchas de empréstimo, plantação de pomares, instalação e exploração de rede de rega e utilização de caminhos existentes	Afetação da REN	NEG	DIR	PERM	IRR	.	LOC	..
	C; E	Construção da barragem, criação da albufeira, exploração de manchas de empréstimo e instalação e exploração de pomares	Afetação da RAN	NEG	DIR	PERM	IRR	.	LOC	.
	C; E	Construção da barragem, criação da albufeira, exploração de manchas de empréstimo	Afetação de Povoamentos de Sobro e Azinho	NEG	DIR	PERM	IRR	..	LOC	..
Vulnerabilidade do Projeto a Riscos Naturais e Antrópicos	C; E	Rotura da barragem e esvaziamento brusco da albufeira	Redução ou anulação de valor de bens patrimoniais	NEG	DIR	TEMP	REV	.	LOC	.
	C; E	Rotura da barragem e esvaziamento brusco da albufeira	Inativação de atividades económicas e sociais	NEG	DIR	TEMP	REV	..	LOC	..

6.18. IMPACTES CUMULATIVOS DO PROJETO

De acordo com a definição do US Council on Environmental Quality dos EUA (1997), retomada no Guia da Comissão Europeia – DGXI, os impactos cumulativos são os impactos no ambiente que resultam dos impactos incrementais do projeto quando adicionados a outros projetos, passados, presentes ou previsíveis num futuro razoável, independentemente de quem os promove. Impacte cumulativo é, assim, o impacto, direto ou indireto, do projeto ao qual se adicionam outros impactos, diretos ou indiretos, de outros projetos ou ações, passados, existentes ou razoavelmente previsíveis no futuro. Ao contrário da análise de impactos usual, a análise de impactos cumulativos implica, portanto, um deslocamento de perspetiva, do projeto para os fatores ambientais, agora entendidos como recursos (Figura seguinte).



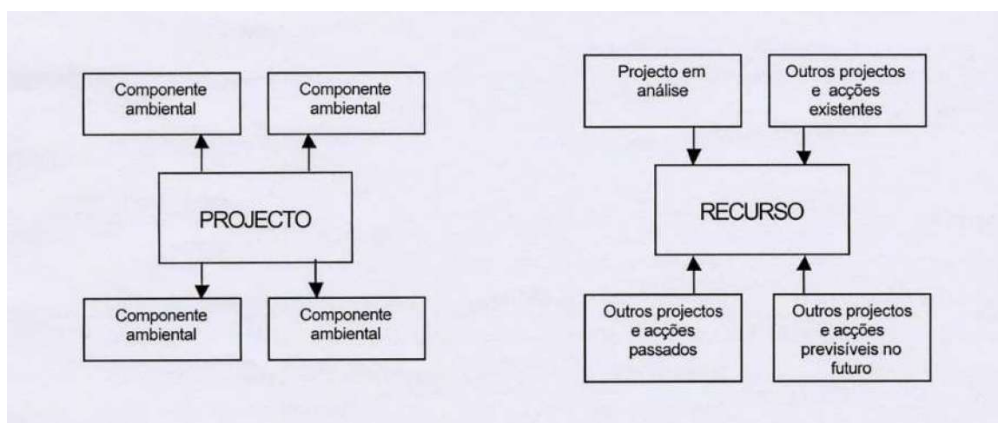


Figura 6.26 | Diferentes perspetivas de análise de impactes: à esquerda a abordagem usual nos EIA, à direita a perspetiva da avaliação de impactes cumulativos (figura extraída de Kalff, 1995)

Ou seja, o centro da análise deixa de ser o projeto que implica potenciais impactes em determinados recursos, para passar a ser o recurso (ou recursos) no qual os potenciais impactes do projeto podem vir a fazer-se sentir, mas num contexto em que, adicionalmente, impactes de outros projetos e ações já se exerceram, estão a exercer-se ou poderão, previsivelmente, vir a exercer-se sobre esse mesmo recurso. Desenvolvida no contexto de um EIA, a análise de impactes cumulativos permite aferir melhor a avaliação de impactes do projeto, uma vez que os contextualiza na dinâmica do recurso. Assim, um impacto aparentemente pouco significativo pode ter um significado real muito superior se o recurso sobre o qual se faz sentir tiver sido, estiver ou vier, previsivelmente, a ser sujeito a pressões significativas.

No presente caso, o Projeto vai contribuir para diversos impactes potencialmente significativos, que, tal como acima mencionado, podem ser de carácter positivo ou de carácter negativo.

Os **principais impactes positivos significativos** fazem-se sentir no âmbito dos Recursos Hídricos superficiais, com a garantia de disponibilidade de água em anos médios, secos e muito secos através da regularização de caudais em albufeira, bem como a alteração do regime de caudais naturais e controlo de torrencialidade a jusante da barragem e o aumento da perceção do valor dos recursos hídricos. No âmbito da Socioeconomia, identifica-se o impacto positivo do estímulo da economia local através do incremento da produção agrícola e disponibilidade de água. Também no âmbito do Ordenamento do Território se identifica como positiva a valorização da ocupação agrícola e florestal e a criação de reservas estratégicas de água para combate a incêndios. Sobre a Paisagem identifica-se ainda a proteção do solo, a recuperação ambiental e a alteração do valor cénico da paisagem resultantes da implementação do Projeto de Intervenção na Paisagem.

Quanto aos **principais impactes negativos significativos** identificados relacionam-se com: a Geologia, devido à alteração da morfologia e do padrão subsuperficial de circulação das águas subterrâneas e, posteriormente, em fase de exploração com a instabilização de vertentes; a Biodiversidade, devido à afetação da flora e vegetação; no âmbito da Paisagem relacionam-se com a desorganização visual e cénica da paisagem, alteração da morfologia, desorganização da funcionalidade da paisagem, desmatização e desarborização durante a fase de construção; e no domínio do Ordenamento do território com a afetação de REN e povoamento de sobro e azinho.

Não se identificam outros projetos, existentes ou previstos, da mesma natureza na bacia hidrográfica do ribeiro da Pontinha (como explanado no separador do cumprimento do objetivos da DQA do ponto 6.6.3.1).

Além dos impactes identificados, considera-se como gerador de impactes estruturais para efeitos de análise cumulativa a presença de outras infraestruturas, que contribuem para a perda de qualidade cénica da Paisagem, nomeadamente linhas elétricas, minas, barragens, áreas industriais, ou outros. Na área de estudo e sua envolvente identifica-se o Aproveitamento Hidroagrícola de Silves, Lagoa e Portimão, com uma dimensão de 2 300 ha, dos quais 1 155 ha correspondem ao bloco de Silves (os outros 1 145 ha pertencem ao bloco de Lagoa); e a Linha de Alta Tensão que atravessa a propriedade do Sítio Encantado. A localização destas infraestruturas é apresentada na Planta n.º 10 - Carta de Impactes Cumulativos (Volume III – Peças desenhadas).

Refira-se ainda que, no âmbito do EIA, foram consultadas diversas entidades com potencial relevância para a área do projeto em termos de interferências com o mesmo (Anexo I, Volume IV – Anexos), num total de 12 entidades, cujas respostas não indicam a existência de outras potenciais interferências cumulativas com o presente projeto.

No que concerne à **Paisagem**, do ponto de vista da análise visual regista-se apenas impacto cumulativo com a LMAT que atravessa a propriedade e com áreas do Aproveitamento Hidroagrícola de Silves, Lagoa e Portimão. São registadas perspetivas em que estes são visíveis num mesmo horizonte visual. Este facto justifica-se pela fisiografia da região e pela distância a que se localiza. Verifica-se que um mesmo observador, quando posicionado em determinado local, encontrará um ângulo de visualização com capacidade de visualizar as infraestruturas em simultâneo. As outras infraestruturas presentes na área de estudo não são visíveis em simultâneo com o projeto em análise.

Os impactes cumulativos resultantes dos Projetos em avaliação, em associação com outros projetos em análise, imprimem na paisagem um carácter mais artificial, menos vigoroso e com menos identidade. De salientar que a área de implantação do projeto é de reduzida exposição visual. Considera-se assim que existe um impacto cumulativo significativo com a LMAT. Considera-se assim que existe um impacto cumulativo pouco significativo com as áreas do Aproveitamento Hidroagrícola de Silves, Lagoa e Portimão e significativo com a LMAT.

No domínio da **Biodiversidade**, considera-se que da implementação conjunta destes projetos e de outros com características semelhantes resulta uma diminuição progressiva das áreas de ocorrência de habitats e de espécies RELAPE observados e da área onde estes podem futuramente ocorrer (por recuperação natural ou através de ações de restauro). Estima-se, assim, que possam ocorrer impactes cumulativos significativos na flora e vegetação.

O desenvolvimento de projetos que possam contribuir para uma maior fragmentação do território e para acréscimos continuados de perturbação sobre a fauna, nomeadamente projetos turísticos ou projetos de intensificação da agricultura, contribuirá para um acumular de impactes negativos sobre as comunidades animais existentes na região, impactes esses que poderão assumir níveis de significância elevados quando afetam espécies com estatuto de ameaça.

Também no domínio dos **Recursos hídricos**, os impactes do projeto poderão agravar-se se para isso concorrerem os efeitos conjuntos de diferentes descritores. Por exemplo, embora uma avaliação quantitativa e objetiva seja de difícil predição, é de esperar que uma incorreta gestão da rega ou dos caudais das linhas de água artificializados pelo projeto, se associada a uma incorreta utilização de fitofármacos e fertilizantes, poderá agravar os impactes do projeto nos recursos



hídricos superficiais e subterrâneos e, indiretamente, também no domínio dos sistemas ecológicos na área do projeto e sua envolvente, embora muito localizados no troço fluvial de 2,3 km que conecta a barragem com a ribeira de Odelouca. Mais uma vez, estes efeitos serão substancialmente evitados adotando as medidas minimizadoras preconizadas neste EIA, nomeadamente o respeito pelas boas práticas agrícolas e de gestão da água.

No que se refere ao **Ruído**, considera-se que a evolução natural do ambiente sonoro na área de influência acústica do projeto está relacionada com as suas características atuais e futuras de ocupação e uso do solo.

A envolvente do projeto é caracterizada por campos agrícolas ou cobertos por matos e não existem fontes de ruído significativas. As principais fontes de ruído existentes (tráfego rodoviário), foram consideradas no ruído de referência.

Neste contexto, é expectável que evolução do ambiente sonoro junto dos recetores seja pouco significativa.

Com a construção da barragem não são conhecidos projetos com emissão sonora significativa. A prática agrícola associada, que se espera vir a desenvolver, não terá emissão sonora significativa, capaz de alterar o ambiente sonoro local junto dos recetores avaliados.

O sistema de rega será efetuado por gravidade, em condutas de baixa pressão, sem emissão sonora significativa.

Assim, afigura-se adequado admitir, na vigência de uma política nacional e europeia direcionada para a proteção das populações, patente no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, que os níveis sonoros atuais poderão sofrer um ligeiro acréscimo no futuro, mas deverão ser compatíveis com os valores limite de exposição aplicáveis e que o impacte cumulativo seja pouco significativo.

Os impactes do projeto na **Saúde Humana** decorrem, por exemplo, das alterações que o projeto poderá introduzir ao nível da qualidade do ar ou do ambiente sonoro. Se não forem tomadas as medidas preventivas preconizadas para cada um dos descritores, o efeito conjunto de uma degradação dos níveis de qualidade ambiental pode agravar, de forma potencialmente significativa, os impactes do projeto sobre a saúde das populações, sobretudo na fase de construção.

Por outro lado, como se prevê que sejam adequadamente atendidas as medidas minimizadoras de impactes previstas neste EIA, a implementação do projeto terá um efeito muito favorável na saúde humana, fruto do impacte cumulativo de diversos efeitos positivos do projeto na fase de exploração, como sejam a melhoria das condições de trabalho para o exercício da atividade agrícola, a melhoria dos níveis de rendimento, a dinamização social e económica à escala local/regional, a atração de novos investimentos no setor agrícola ou em atividades subsidiárias a montante ou a jusante da produção agrícola, ou até mesmo da melhoria da qualidade da paisagem decorrente do surgimento de elementos valorativos, como seja o espelho de água da albufeira da Pontinha, do qual poderão inclusivamente ocorrer benefícios decorrentes da utilização lúdica deste espaço.

Conclui-se, portanto, como se prevê que sejam efetivamente adotadas as medidas minimizadoras de impactes negativos recomendadas neste EIA e igualmente bem aproveitadas as oportunidades oferecidas pelas novas infraestruturas, os impactes cumulativos do projeto serão globalmente positivos e significativos, de magnitude elevada e duradouros (permanentes ao longo da vida útil do projeto), nomeadamente ao nível da qualidade de vida das populações e para a saúde humana.

7. MEDIDAS MITIGADORAS E/ OU COMPENSATÓRIAS DE IMPACTES NEGATIVOS

7.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Após a identificação, caracterização e avaliação de impactes (capítulo 6) associados às fases de construção, exploração e desativação da Barragem da Pontinha, apresentam-se as medidas consideradas necessárias para acautelar, minimizar ou compensar os impactes negativos identificados no presente EIA, bem como potenciar a existência de impactes positivos.

As medidas que seguidamente se descrevem estão organizadas em **medidas de carácter geral**, onde se incluem medidas de carácter transversal, suscetíveis de produzir efeitos ao nível de diferentes descritores, e **medidas de carácter específico**, que incluem recomendações dirigidas a determinados descritores específicos.

Tal como nos capítulos anteriores, as medidas de mitigação são apresentadas organizadas nos seguintes subcapítulos, sendo que para cada descritor são apresentadas e descritas as medidas específicas:

- Clima (capítulo 7.3.1)
- Alterações climáticas (capítulo 7.3.2)
- Geologia e Hidrogeologia (capítulo 7.3.3)
- Solos e capacidade de uso do solo (capítulo 7.3.4)
- Recursos hídricos de superfície (capítulo 7.3.5)
- Biodiversidade (capítulo 7.3.6)
- Uso do solo (capítulo 7.3.7)
- Paisagem (capítulo 7.3.8)
- Socioeconomia (capítulo 7.3.9)
- Ruído (capítulo 7.3.10)
- Qualidade do ar (capítulo 7.3.11)
- Saúde humana (capítulo 7.3.12)
- Ordenamento do território (capítulo 7.3.13)
- Património (capítulo 7.3.14)
- Vulnerabilidade do projeto a riscos naturais e antrópicos (capítulo 7.3.15)



7.2. MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL

7.2.1. Medidas preconizadas pela Agência Portuguesa do Ambiente

Entre as medidas de carácter geral importa destacar, desde logo, as que são recomendadas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e disponibilizadas no seu site da Internet, dirigidas à fase de construção¹². Recorde-se que se trata de medidas gerais, não desenhadas especificamente para o projeto em causa. Por esta razão, não terão toda aplicação direta ao caso presente. Por outro lado, muitas das medidas preconizadas foram devidamente incorporadas nas soluções adotadas no projeto, sempre que possível e aplicável.

As medidas são enumeradas e organizadas no Quadro 7.1, indicando-se as aplicáveis para cada descritor.

Quadro 7.1 | Medidas de minimização de carácter geral a adotar na fase de construção

Número da Medida de Carácter Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Descritor Ambiental
Fase de Preparação prévia à execução das obras			
MG1	Realização de ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos	APA3	Todos
MG2	Será assegurado que a calendarização da execução das obras atenda à redução dos níveis de perturbação das espécies de fauna na área de influência dos locais dos trabalhos, nos períodos mais críticos, designadamente a época de reprodução, que decorre genericamente entre o início de Março e o fim de Junho	APA4	Biodiversidade
MG3	Elaboração de um Plano de Integração Paisagística das Obras, de forma a garantir o enquadramento paisagístico adequado que garanta a atenuação das afetações visuais associadas à presença das obras e respetiva integração na área envolvente	APA5	Paisagem
MG4	Elaboração de um Plano de Gestão Ambiental (PGA), constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respetiva calendarização. Este PGA deverá incluir um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) das obras. O PGA deve ser elaborado pelo dono da obra e integrado no processo de concurso da empreitada ou deve ser elaborado pelo empreiteiro antes do início da execução da obra, desde que previamente sujeito à aprovação do dono da obra. As cláusulas técnicas ambientais constantes do PGA comprometem o empreiteiro e o dono da obra a executar com todas as medidas de minimização identificadas, de acordo com o planeamento previsto. As medidas apresentadas para a fase de execução da obra e para a fase final de execução da obra devem ser incluídas no PGA a apresentar em fase de RECAPE (quando aplicável), sempre que	APA6	Todos

¹² https://www.apambiente.pt/_zdata/Instrumentos/AIA/Modelos-DocmentosOrientacao/Documents-Orientacao/MedidasdeMinimizacaoGerais.pdf

Número da Medida de Carácter Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Descritor Ambiental
	se verificar necessário e sem prejuízo de outras que se venham a verificar necessárias		
Fase de Execução de Obra			
Implantação dos Estaleiros e Parques de Materiais			
MG5	Os estaleiros e parques de materiais localizar-se-ão no interior da área de intervenção ou em áreas degradadas; serão privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos, Não serão ocupados os seguintes locais: • Áreas do domínio hídrico; • Áreas inundáveis; • Zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração); • Perímetros de proteção de captações; • Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN) • Outras áreas com estatuto de proteção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza; • Outras áreas onde possam ser afetadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras; • Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico; • Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico; • Áreas de ocupação agrícola; • Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas; • Zonas de proteção do património,	APA7	Paisagem
MG6	Os estaleiros e parques de materiais serão vedados, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento,	APA8	Paisagem
Desmatação, Limpeza e Decapagem dos Solos			
MG7	As ações pontuais de desmatação, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos serão limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra	APA9	Geologia Paisagem Biodiversidade
MG8	Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder-se-á à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas afetadas pela obra,	APA10	Geologia Paisagem
MG9	A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas atividades serão removidos e devidamente encaminhados para destino final, privilegiando-se a sua reutilização,	APA11	Paisagem
Escavações e Movimentação de terras			
MG10	Os trabalhos de escavações e aterros serão iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas	APA14	Geologia
MG11	Execução dos 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	APA15	Geologia Paisagem Recursos hídricos superficiais
MG12	A execução de escavações e aterros será interrompida em períodos de elevada pluviosidade e serão tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respetivo deslizamento,	APA16	Geologia Paisagem



Estudo de Impacte Ambiental da Barragem da Pontinha, Sítio Encantado, Silves | Volume II – Relatório Síntese (versão consolidada)

Número da Medida de Carácter Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Descritor Ambiental
			Recursos hídricos superficiais
MG13	Sempre que possível, utilizar-se-ão os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobranes (a transportar para fora da área de intervenção),	APA17	Geologia
MG14	Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou que existam em excesso, serão armazenados em locais com características adequadas para depósito,	APA18	Geologia Paisagem
MG15	Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, estes serão armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até esses materiais serem encaminhados para destino final adequado	APA19	Paisagem Recursos hídricos superficiais e subterrâneos
MG16	Durante o armazenamento temporário de terras, efetuar-se-á a sua proteção com coberturas impermeáveis. As pilhas de terras terão uma altura que garanta a sua estabilidade.	APA20	Paisagem
MG17	Caso haja necessidade de levar a depósito terras sobranes, a seleção dessas zonas de depósito excluirá as seguintes áreas: • Áreas do domínio hídrico; • Áreas inundáveis; • Zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração); • Perímetros de proteção de captações; • Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN) • Outras áreas com estatuto de proteção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza; • Outras áreas onde possam ser afetadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras; • Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico; • Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico; • Áreas de ocupação agrícola; • Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas; • Zonas de proteção do património,	APA21	Geologia Paisagem Recursos hídricos superficiais e subterrâneos Biodiversidade
MG18	Caso seja necessário recorrer a grande quantidade de terras de empréstimo para a execução das obras respeitar-se-ão os seguintes aspetos para a seleção dos locais de empréstimo: • As terras de empréstimo serão provenientes de locais próximos do local de aplicação, para minimizar o transporte; • As terras de empréstimo não serão provenientes de: – terrenos situados em linhas de água, leitos e margens de massas de água; – zonas ameaçadas por cheias, zonas de infiltração elevada, perímetros de proteção de captações de água; – áreas classificadas da RAN ou da REN; – áreas classificadas para a conservação da natureza; – outras áreas onde as operações de movimentação das terras possam afetar espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras;	APA22	Todos

Número da Medida de Carácter Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Descritor Ambiental
	– locais sensíveis do ponto de vista geotécnico; – locais sensíveis do ponto de vista paisagístico; – áreas com ocupação agrícola; – áreas na proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas; – zonas de proteção do património,		
Construção e Reabilitação de Acessos			
MG19	Será privilegiado o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras serão realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso	APA23	Paisagem
MG20	Será assegurado o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade das populações	APA24	Paisagem
MG21	Será assegurado que os caminhos ou acessos nas imediações da área do Projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local,	APA25	Paisagem
MG22	Será garantida a limpeza regular dos acessos e da área afeta à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos de obra,	APA27	Paisagem
Circulação de Veículos e Funcionamento de Maquinaria			
MG23	Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, serão adotadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras	APA29	Qualidade do ar
MG24	Será assegurado o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras	APA30	Qualidade do ar
MG25	Será assegurado que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível	APA31	Ruído
MG26	Será garantida a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção	APA32	Ruído
MG27	Proceder-se-á à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído	APA33	Ruído Qualidade do ar
MG28	Será garantido que as operações mais ruidosas que se efetuam na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor	APA34	Ruído
MG29	Proceder-se-á à pavimentação provisória das vias internas do local das obras, de forma a evitar o levantamento de poeiras através da circulação de veículos e maquinaria	APA36	Paisagem
MG30	Proceder-se-á à aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e ressuspensão de poeiras	APA37	Qualidade do ar Paisagem



Estudo de Impacte Ambiental da Barragem da Pontinha, Sítio Encantado, Silves | Volume II – Relatório Síntese (versão consolidada)

Número da Medida de Carácter Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Descritor Ambiental
MG31	A saída de veículos das zonas de estaleiros e das frentes de obra para a via pública será obrigatoriamente feita de forma a evitar a sua afetação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos. Sempre que possível, serão instalados dispositivos de lavagem dos rodados e procedimentos para a utilização e manutenção desses dispositivos adequados	APA38	Qualidade do ar
MG32	Serão adotadas soluções estruturais e construtivas dos órgãos e edifícios, e instalação de sistemas de insonorização dos equipamentos e/ou edifícios que alberguem os equipamentos mais ruidosos, de modo a garantir o cumprimento dos limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído	APA39	Ruído
Gestão de Produtos, Efluentes e Resíduos			
MG33	Será definido e implementado um Plano de Gestão de Resíduos, considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos	APA40	
MG34	Será assegurado o correto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Será prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração	APA41	Biodiversidade Recursos hídricos superficiais
MG35	Serão proibidas queimas a céu aberto	APA42	Qualidade do ar
MG36	Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos serão depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, sendo promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem	APA43	
MG37	Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados serão armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem	APA45	
MG38	Será mantido um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos	APA46	
MG39	Será assegurado o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento	APA47	
MG40	A zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas serão drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção estará equipada com um separador de hidrocarbonetos	APA48	
MG41	Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, proceder-se-á à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu	APA49	

Número da Medida de Carácter Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Descritor Ambiental
	armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado		
Fase final da execução das obras			
MG42	Proceder-se-á à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros, Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos	APA50	Paisagem
MG43	Proceder-se-á à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos,	APA51	Paisagem
MG44	Assegurar-se-á a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras de construção,	APA53	Paisagem Recursos Hídricos superficiais
MG45	Proceder-se-á ao restabelecimento e recuperação paisagística da área envolvente degradada – através da reflorestação com espécies autóctones e do restabelecimento das condições naturais de infiltração, com a descompactação e arejamento dos solos	APA54	Paisagem
MG46	Proceder-se-á à recuperação paisagística dos locais de empréstimo de terras, caso se constate a necessidade de recurso a materiais provenientes do exterior da área de intervenção,	APA55	Geologia Paisagem

7.2.2. Medidas relacionadas com a gestão de resíduos

Como referido no capítulo 3.7, o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) (consultar no Anexo II – Projeto de Execução da barragem da Pontinha; Volume IV – Anexos) preconiza para a fase de construção as seguintes medidas minimizadoras de impactos de carácter geral, referentes a prevenção de RCD e aos métodos de acondicionamento e triagem de RCD.

7.2.2.1 Prevenção e reutilização de resíduos

Na fase de construção cabe à Entidade Executante a implementação de metodologias de trabalho que permitirão reduzir os quantitativos dos resíduos a produzir. Referem-se as seguintes medidas:

- Elaboração de um dossier de gestão de resíduos que contemple: planta de localização das áreas de armazenamento temporário dos resíduos; planta de localização dos recipientes para deposição de resíduos existentes em obra; mapa de controlo dos resíduos; documentos comprovativos do licenciamento das empresas transportadoras de resíduos; documentos comprovativos do licenciamento das empresas recetoras dos resíduos; guias de transporte dos resíduos; legislação aplicável aos resíduos da obra.
- Cumprimento de toda a legislação, nacional e comunitária, em vigor no que respeita à gestão de resíduos, nomeadamente a identificação e classificação dos resíduos em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos – LER (Portaria n.º 209/2004 de 3 março revogado pelo Decreto-lei n.º 71/2016 de 4 de novembro).



- Registo, com atualização trimestral, das quantidades e características dos óleos usados produzidos, bem como do processo que lhes deu origem e do respetivo destino.
- Segregação e armazenamento separado dos resíduos, em função das suas características e destino final.
- Realização de todas as operações de manutenção e de abastecimento de maquinaria no interior do estaleiro, em local previamente definido e com as condições necessárias para o efeito. Toda a maquinaria será devidamente inspecionada de forma a garantir o seu correto funcionamento, diminuindo o risco de contaminação do solo e da água.
- Remoção dos resíduos classificados pela LER, nomeadamente óleos usados, lubrificantes, tintas e solventes e resíduos contaminados com óleos só deverá ter início pela Entidade Executante após aprovação da proposta dos destinos finais pelo Dono de Obra. Apresentação de cópia das autorizações das empresas recetoras de resíduos e transportadores de óleos usados.
- Disponibilização em obra dos meios necessários para atuar caso ocorra derrame de resíduos, nomeadamente resíduos classificados como perigosos pela LER.
- Em termos de operações de gestão de resíduos, será dada preferência à valorização dos resíduos, tendo como princípio a recolha seletiva dos mesmos. As empresas de gestão de resíduos a contratar constarão nas listagens dos operadores licenciados pelo Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR), sendo apresentadas ao Dono de Obra cópias das autorizações das mesmas.
- Relativamente à produção de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), a obra estará dotada de contentores para recolha deste tipo de resíduos. A remoção final dos resíduos equiparados RSU será efetuada, se possível, através dos processos habituais de remoção destes existentes no Concelho de Silves.
- Os resíduos perigosos serão alvo de gestão individualizada nos termos previstos da lei.
- Reutilização da totalidade dos materiais sobrantes provenientes da escavação para abertura de fundações na reposição da morfologia da área do estaleiro, regularização de terrenos na envolvente e nas áreas das manchas de empréstimo exteriores à albufeira (recuperação paisagística).

7.2.2.2 Acondicionamento e triagem de RCD na obra ou em local afeto à mesma

- Todos os materiais e resíduos resultantes da empreitada serão recolhidos seletivamente e enviados para destino final licenciado.
- Os resíduos vegetais serão devidamente encaminhados para destino final adequado.
- Os materiais sobrantes provenientes das escavações a efetuar durante a obra, caso possuam características geotécnicas adequadas, serão, sempre que possível, (re)utilizados em eventuais aterros a executar em obra.
- O local de armazenamento temporário de materiais excedentários será preferencialmente fora de áreas com grande declive com evidências de escorregamentos de terras, de locais onde haja ocorrências patrimoniais e de locais ecologicamente sensíveis como as margens de linhas de

água e respetiva galeria ripícola, ou zonas de elevada densidade arbórea. Todos os locais serão previamente acordados e autorizados pelo Dono de Obra. Assegurar-se-á que os materiais inertes excedentes não sofrem mistura com qualquer outro tipo de resíduos.

- O local afeto ao parque de armazenamento temporário de resíduos será claramente definido e identificado para o efeito. O acesso a este local será condicionado. Os resíduos serão segregados e armazenados separadamente, em função das suas características de destino final. Os locais de armazenamento para as diferentes tipologias de resíduos estarão devidamente identificados. A Entidade Executante garantirá o armazenamento dos resíduos no estaleiro em condições adequadas, conforme estabelecido na legislação aplicável em vigor, nomeadamente no Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro revisto pelo Decreto-lei n.º 152-D/2017 de 11 de dezembro, uma vez que o produtor é o único responsável pela gestão dos resíduos que produz.
- Todos os resíduos classificados como perigosos pela LER, nomeadamente óleos usados, lubrificantes, tintas e solventes, bem como resíduos contaminados por óleos, serão devidamente acondicionados e armazenados em local apropriado e autorizado pelo Dono de Obra. Será construída uma bacia de retenção de forma a minimizar o impacto de eventuais derrames.
- O armazenamento temporário dos óleos usados e combustíveis será efetuado em local impermeabilizado e coberto, com bacia de retenção de derrames acidentais, separando-se os óleos hidráulicos e de motor usados para gestão diferenciada. Os contentores estarão claramente identificados no exterior com referência aos diferentes tipos de óleos. De modo a evitar acidentes, na armazenagem temporária destes resíduos, consideram-se as seguintes orientações:
 - Reserva de uma distância mínima de 15 metros a margens de linhas de água permanentes ou temporárias;
 - Armazenamento em contentores, devidamente estanques e selados, não devendo a taxa de enchimento ultrapassar 98% da sua capacidade;
 - Instalação em terrenos estáveis e planos;
 - Instalação em local de fácil acesso para trasfega de resíduos,
- Os filtros de óleo, previamente escorridos, materiais absorventes e solos contaminados com hidrocarbonetos serão armazenados temporariamente em recipientes estanques e fechados.
- Os resíduos recicláveis, como plásticos, papel e cartão e resíduos metálicos ou de madeira, serão recolhidos seletivamente, devendo ser encaminhados para operadores autorizados para o efeito, bem como os resíduos equivalente a RSU.

7.2.3. Medidas relacionadas com a Proteção Civil

No âmbito da Proteção Civil, são também preconizadas um conjunto de medidas para projetos de infraestruturas hidráulicas que, no caso de barragens e açudes, são as que se transcrevem nos parágrafos seguintes, adotadas do “Manual de Avaliação de Impacte Ambiental na Vertente de proteção Civil”¹³:

«2.2.1.1 Fase Projeto

¹³ http://www.prociv.pt/bk/Documents/CTP1_pdf.pdf



- *A infraestrutura proposta não será implantada em zonas geologicamente instáveis ou sujeitas a movimentos de vertente.*
- *Realização de uma consulta direta aos Serviços Municipais de Proteção Civil dos concelhos abrangidos pela área do projeto, no sentido de proceder a uma análise mais detalhada das condicionantes suscetíveis de serem afetadas pela implantação do projeto.*

2.2.1.2 Fase Execução

- *Atendendo a que a reserva hídrica a gerar pela futura barragem poderá ser utilizada como ponto de água de apoio aos meios aéreos de combate a incêndios florestais, consagrar-se-á a importância de não virem a existir equipamentos implantados que, pela sua localização, possam obstar ao fácil acesso a helicópteros e, se aplicável, a aviões anfíbios. Considera-se também pertinente a construção de uma plataforma junto à barragem que permita o abastecimento a viaturas de combate a incêndios.*
- *Elaboração de um Plano de Segurança/Emergência para a ocorrência de acidentes ou outras situações de emergência, durante a fase de construção, onde contemple, entre outras informações, os procedimentos a levar a cabo pela empresa responsável, de forma a minimizar os potenciais efeitos negativos.*
- *Serão equacionadas as acessibilidades e espaço de estacionamento privilegiado destinado aos organismos de socorro a envolver em situações de acidente/emergência, durante a fase de construção.*
- *Serão tomadas medidas de segurança, durante a fase de construção, de modo que a manobra de viaturas e o manuseamento de determinados equipamentos não venha a estar na origem de focos de incêndio.*
- *Remover-se-ão de modo controlado todos os despojos das ações de desmatção, desflorestação, corte ou decote de árvores, cumpridas que sejam as disposições legais que regulam esta matéria. Estas ações serão realizadas fora do período crítico de incêndios florestais e utilizando mecanismos adequados à retenção de eventuais faíscas.*
- *Será prestada atenção, durante a fase de construção, à possibilidade de armazenamento de matérias perigosas no espaço físico do estaleiro, sendo assegurado o cumprimento das normas de segurança respeitantes. Os locais de armazenamento estarão devidamente assinalados e compartimentados, com vista a evitar situações de derrame, explosão ou incêndio.*
- *Remover-se-ão, durante a fase de desmontagem dos estaleiros, todos os materiais sobrantes, não permanecendo no local quaisquer objetos que possam originar ou alimentar a deflagração de incêndios.*
- *Será garantido, como medida preventiva de situações hidrológicas extremas, que o movimento de terras na fase de construção não comprometa a livre circulação das águas. Serão minimizadas as situações de estrangulamento de linhas de água de regime torrencial ou com reduzida capacidade de vazão.*
- *Será devidamente sinalizado o perímetro de intervenção para a construção da barragem, de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas às obras.*

- *Relativo ao desvio provisório das águas a realizar para a construção da barragem serão asseguradas as necessárias condições de informação aos utilizadores da zona de forma a evitar quaisquer acidentes.*
- *A utilização de caminhos por parte de viaturas garantirá a livre circulação de viaturas de socorro e emergência, em especial nos períodos críticos de incêndios florestais.*

2.2.1.3 Fase Exploração

- *Informar-se-á o Serviço Municipal de Proteção Civil sobre a implementação do projeto, de modo a proceder à eventual atualização do Plano Municipal de Emergência e Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios.*
- *Pelo facto de o projeto estar abrangido pelo Regulamento de Segurança de Barragens (RSB), foram adotados os seguintes requisitos:*
 - i. Cumprimento rigoroso do RSB, em especial no que respeita ao controlo de segurança.*
 - ii. Definido e será implementado um sistema de aviso e alerta eficaz para as zonas potencialmente afetadas, sendo que o aviso à população localizada na zona de auto-salvamento, caso não exista o tempo suficiente para o efeito, da responsabilidade da entidade exploradora da barragem e não da Autoridade Competente de Proteção Civil.*
 - iv. Estudado o comportamento da barragem face a afluências extremas de caudal, nomeadamente em relação ao funcionamento dos descarregadores e à afetação do vale a jusante por descargas de emergência.*
- *Atendendo a que a reserva hídrica a gerar pela futura barragem poderá ser utilizada como ponto de água de apoio aos meios aéreos de combate a incêndios florestais, consagrar-se-á a importância de não virem a existir equipamentos implantados que, pela sua localização, possam obstar ao fácil acesso a helicópteros e, se aplicável, a aviões anfíbios. Considera-se também pertinente a construção de uma plataforma junto à barragem que permita o abastecimento a viaturas de combate a incêndios.*

O PMEPC (Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil) de Silves, na sua Parte IV, relativamente a 2.3. Sistema de monitorização, aviso e alerta, revela que “A CMS não tem, actualmente, um sistema próprio de monitorização, pelo que o desencadeamento de procedimentos e difusão de alertas baseia-se na informação recolhida pelo SMPC e em informações difundidas pelo CDOS de Faro (estado de alerta especial do SIOPS)”. Assim sendo, a comunicação de quaisquer ocorrências neste domínio segue o estabelecido nos Procedimentos Simplificados do Plano de Observação da barragem. Para adicionar resiliência a este Plano será assumida a seguinte medida:

- Criação e sinalização de um circuito de evacuação acima da cota atingida pela onda de rotura da barragem, indicada na Figura 3.10, e de uma zona de concentração local onde se reunirão as pessoas a evacuar em caso de acidente grave na barragem com risco de onda de cheia repentina.

Também é expresso no PMEPC que “As previsões de cheias incidem sobre áreas inundadas com ligação entre modelos hidráulicos e Sistemas de Informação geográfica e são também disseminados para o público no sítio da Internet do SNIRH (<http://snirh.pt/>) em tempo diferido. A informação é livre e disponibilizada para o cidadão e para a proteção civil...”.



Para fins de controlo e vigilância da segurança da barragem, o Regulamento de Segurança de Barragens prescreve e o promotor proporá à Autoridade a designação do Diretor técnico da obra, indicando os seus substitutos autorizados, durante a fase de construção, bem como o Técnico responsável pela exploração durante a fase de exploração, como indicado no Plano de Observação e no Plano de Primeiro Enchimento (Volume IV/Anexo_II_Barragem_Pontinha_PROJ_Execução/VOL_IX_PO/VOI_X_PPE).

Por fim, refira-se que as medidas preconizadas para a fase de projeto foram devidamente atendidas, incluindo a consulta à Autoridade Nacional de Proteção Civil (cf. Anexo I).

7.2.4. Outras medidas de carácter geral

Ainda no âmbito das medidas de carácter geral, relativamente à exploração das **manchas de empréstimo**:

- A exploração das áreas de empréstimo será planeada de modo a permitir fazer o depósito provisório dos materiais excedentes nas próprias áreas de empréstimo, em zonas ainda não exploradas. Uma vez atingida a cota final de exploração em determinada zona, os materiais serão colocados em depósito definitivo, libertando a zona de depósito provisória onde se encontravam, para poder ser explorada.

Relativamente ao **Sistema de Gestão Ambiental**, praticar-se-á o seguinte:

- Previamente ao início da fase de construção, antes do início de quaisquer trabalhos no terreno, o Adjudicatário procederá à implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da empreitada, no qual será assegurado um elevado grau de desempenho ambiental no decurso da construção das infraestruturas que compõem a empreitada.

7.3. MEDIDAS MITIGADORAS POR DESCRITOR

7.3.1. Clima

7.3.1.1 Fase de Construção

Como se referiu na avaliação precedente sobre este descritor não são previsíveis impactos relevantes sobre o clima decorrentes do Projeto. Todavia, o facto de se criar uma massa de água de dimensões localmente significativas de suporte ao empreendimento nas suas componentes florestal, agrícola e ecológica, as eventuais medidas de minimização de impactos negativos são as que compõem a essência do Projeto e estão incluídas no Projeto de Execução, ou seja, são parte intrínseca da intervenção, que podem ser encaradas como medidas de minimização face à ausência de Projeto.

As intervenções previstas no Projeto de Execução do empreendimento, que integra uma barragem e uma albufeira, que sustentam a reflorestação da propriedade do Sítio Encantado e a requalificação agrícola, podem ser encaradas como medidas de minimização para fazerem face à degradação do clima do espaço prevista nas alterações climáticas regionais. O Projeto de Execução inclui nos equipamentos de segurança a instalação de uma estação meteorológica que permitirá conhecer e

acompanhar o clima local, obtendo dados mais seguros da situação microclimatológica local, permitindo aferir as avaliações feitas no Projeto e neste estudo, e dando, assim, uma importante contribuição para a compreensão dos fenômenos associados.

Para a fase de construção da obra não foram identificados impactos negativos relevantes sobre as componentes do descritor Clima. Portanto, não há medidas de minimização nesta fase no descritor Clima.

7.3.1.2 Fase de Exploração

Na fase de exploração e mesmo de desativação/abandono, o Clima não será impactado desfavoravelmente pelo que não há necessidade de identificação de medidas de minimização nem de compensação. Todavia, a eventual ocorrência de nebulosidades sobre a albufera nas primeiras horas do dia poderá ser minimizável se as utilizações do plano de água assim o exigirem, efetuando a circulação de uma embarcação durante alguns minutos ao longo da albufera.

- Agitação da camada de ar sobre a superfície da albufera com recurso a embarcação móvel.

7.3.1.3 Conclusões

As medidas de minimização apenas se justificam para os impactos ambientais negativos, reversíveis e minimizáveis ou compensáveis. Com o objetivo de sistematizar a resposta desta natureza apresenta-se no Quadro 7.2 a única medida proposta para a fase de exploração.

Quadro 7.2 | Síntese das medidas de minimização de impactos no Clima

Medidas de minimização de impactos ambientais no Clima			
Impacte	Fase	Medida	Efeito esperado
Acréscimo de ocorrência de névoas, nevoeiros e nebulosidades	E - Exploração	Agitação da camada de ar sobre a superfície da albufera com recurso a embarcação móvel	Dissipação forçada de manchas de nebulosidade estacionárias

7.3.2. Alterações climáticas

As alterações climáticas vão ter sérias consequências na economia mundial se a sociedade não se conseguir adaptar ao clima em mudança e, simultaneamente, tomar medidas de mitigação, reduzindo as emissões de GEE (Stern, 2006). Segundo a UNFCCC (2008), deve ser atribuído o mesmo nível de importância à adaptação e à mitigação, que deverão ser aplicadas em conjunto e complementar-se, uma vez que:

- Mitigar as alterações climáticas através da redução das emissões, embora não proteja as comunidades dos efeitos das alterações climáticas, reduz, a uma escala mundial, o risco e a gravidade das alterações climáticas no futuro.
- A adaptação não atenua a frequência ou magnitude de situações decorrentes das alterações climáticas mas protege empresas e sociedade em geral contra eventos como secas, furacões e cheias.

7.3.2.1 Adaptação às Alterações climáticas

A adaptação é definida como o processo de ajustamento ao clima atual ou esperado e os seus efeitos. Nos sistemas humanos, a adaptação procura moderar, evitar danos ou explorar



oportunidades benéficas. Em alguns sistemas naturais a intervenção humana pode facilitar o ajustamento ao clima esperado e seus efeitos (APA, 2017).

Para projetos deste tipo existem medidas de adaptação às alterações climáticas descritas em diferentes fontes bibliográficas (ex. AdaPT AC: T, 2016; PIACC, 2019), pelo que será assegurado:

- Utilização de espécies vegetais autóctones nas ações de integração paisagística, bem adaptadas às condições edafoclimáticas e com necessidades de rega reduzidas.
- Realização da integração paisagística de todas as áreas utilizadas no âmbito da obra, constituindo novos sumidouros de carbono.

A desmatção, desflorestação, decapagem e atividades de escavação e movimentação de terras contribuem simultaneamente para a emissão direta de GEE e para a desconstrução dos sumidouros de carbono. Como forma de compensação da perda de sumidouro que a movimentação do solo e retirada de vegetação representam, para além dos elementos da barragem, prevê-se:

- Integração paisagística das manchas de empréstimo, estaleiro e acessos provisórios (*vide* Capítulo 7.4);
- Requalificação da galeria ripícola (isto é, renaturalização ou restauro dos ecossistemas ripícolas) a jusante da barragem em toda a sua extensão dentro da propriedade do Sítio Encantado, não só para constituição de sumidouro de carbono, mas também para redução da velocidade do escoamento de caudais de cheia, embora provoquem o aumento do nível da água e da área inundada. A requalificação será efetuada com recurso a técnicas de engenharia biofísica (*vide* Capítulo 7.4);
- O Projeto Agrícola (e.g. plantações e rega) deve considerar a Adoção do Código de Boas Práticas agrícolas. Tendo como referencial o código, o Projeto de Rega deve considerar a substituição da utilização de fertilizantes minerais por fertilizantes orgânicos

7.3.2.2 Mitigação do impacte sobre as Alterações climáticas

As medidas de mitigação referem-se às intervenções humanas para reduzir as emissões das fontes ou aumentar os sumidouros de GEE (APA, 2017). Estas poderão ser direcionadas para áreas específicas que têm um papel considerável na produção desses gases, nomeadamente no domínio da energia, resíduos, transportes, na utilização de gases fluorados e nos usos do solo.

Serão tomadas medidas através de recomendações/ normas a incluir no Plano de Gestão Ambiental do Projeto. As medidas descritas na bibliografia e identificadas como relevantes para o projeto são sugeridas em trabalhos a nível nacional e europeu (RNAE, 2014; AdaPT AC:T, 2016) e são abaixo mencionadas:

- Durante todas as fases, o controlo das emissões gasosas é uma obrigação legal, pelo que será dado cumprimento da legislação nacional, em termos de concentrações dos poluentes emitidos.

- Serão consideradas as linhas de atuação identificadas no PNEC 2030¹⁴ como forma de redução de emissões de GEE, e como referencial a adotar para efeitos de implementação de medidas de minimização dos impactes:
 - Redução do consumo energético através da utilização de equipamentos eficientes e medidas de eficiência energética (sensores de presença, iluminação LED, manutenção de aparelhos de climatização);
 - Utilização de energias renováveis em regime de auto-consumo. Deve ser considerada a inclusão de painéis fotovoltaicos e posto de carregamento para veículos elétricos de serviço;
 - No Projeto Agrícola, a alimentação elétrica do sistema de rega deve considerar a utilização de energia renovável, por painéis fotovoltaicos de autoconsumo.
- Tendo em conta que a longo prazo, e num contexto de alterações climáticas, as disponibilidades de água vão diminuir, serão favorecidas as culturas/ práticas culturais menos consumidoras;
- Promoção da reciclagem e compostagem de resíduos (ver capítulo 7.2.2 – Medidas relacionadas com a gestão de resíduos);
- Recurso a serviços, produtores e fornecedores locais nas áreas turísticas e comerciais;
- Desmatização e limpeza da matéria vegetal do espaço a ocupar pela albufeira previamente ao seu enchimento;
- Implementar mecanismos de compensação das emissões de GEE associadas ao projeto, como a reflorestação (*vide* Capítulo 7.4 Medidas Compensatórias).

No que diz respeito aos impactes identificados na **fase de desativação**, considerando um cenário de desmantelamento das infraestruturas, é importante acautelar medidas de renaturalização das superfícies afetadas, bem como o correto encaminhamento dos materiais resultantes da remoção das estruturas. A fase de desativação tem o propósito de restituir à condição original sem projeto todas as áreas intervencionadas para a sua concretização. As ações desta fase incluirão o esvaziamento da albufeira, a remoção do aterro e do enrocamento da barragem, e a renaturalização de todas as áreas onde o projeto teve intervenção no terreno. Tal como incluirá também a redistribuição dos sedimentos acumulados no leito da albufeira e a reconstrução do leito da ribeira da Pontinha. No que diz respeito aos materiais removidos da estrutura, estes deverão ser encaminhados e geridos por operadores de gestão de resíduos devidamente licenciados, de forma que estes resíduos sejam incorporados em processos adequados de reciclagem que lhes proporcionem ao final, novo uso, de forma a serem reincorporados na cadeia, seguindo o modelo de economia circular. Essas ações contribuem para a redução das emissões de gases com efeito estufa.

Nesta perspetiva, o cenário de reconversão de uso da área do projeto afigura-se mais conservativo em termos de impactes e da correspondente necessidade de medidas mitigadoras e todas as ações geradoras de impacto. Em todo o caso, para o presente descritor, esses impactes não foram considerados relevantes.

¹⁴ <https://bcsdportugal.org/wp-content/uploads/2020/12/PNEC-2030-Plano-Nacional-Energia-e-Clima.pdf>



7.3.3. Geologia e Hidrogeologia

7.3.3.1 Nota Prévia

Para o descritor geologia e hidrogeologia, pese embora não se tenham identificado impactes muito relevantes, dar-se-á cumprimento a um conjunto de medidas preventivas e/ou pró-ativas, em baixo discriminadas.

7.3.3.2 Fase de Construção

- Os eventuais materiais sobrantes das escavações serão preferencialmente utilizados na obra, ou seja, no preenchimento dos vazios criados nas manchas de empréstimo. Na sua impossibilidade (por falta de características geomecânicas adequadas) serão encaminhados para locais devidamente licenciados para o efeito, privilegiando-se a sua utilização noutras obras em curso na região em detrimento da sua deposição em aterro;
- As manchas de empréstimo situar-se-ão preferencialmente na área a inundar com a albufeira. Nas escavações fora da área a inundar pela albufeira os taludes ficarão com inclinação tal que não crie situações temporárias de instabilidade geotécnica;
- Instalar-se-á um contador no estaleiro, para controlo e monitorização dos consumos de água, facilitando deste modo a identificação de situações anómalas, nomeadamente desperdício de água e/ou fugas não identificadas. Medida aplicável caso o estaleiro seja abastecido com água de origem subterrânea;
- Serão escavadas bacias dedicadas para a lavagem de betoneiras, impermeabilizadas com geotêxtil, de tal modo que a água se infiltre e o cimento/argamassa fique retido na bacia. Uma vez saturada, o cimento será retirado e, preferencialmente enviado para unidade de reciclagem de materiais de construção e demolição;
- Nas injeções de caldas de cimento ao longo do eixo da barragem, caso os volumes de calda excedam os volumes inicialmente previstos, monitorizar-se-á o vale quer a montante quer a jusante, procurando evidências da migração da calda de cimento;
- O armazenamento de combustível (caso tal esteja previsto) será efetuado em reservatório estanque com bacia de retenção com volume igual ou ligeiramente superior ao volume do reservatório e, preferencialmente, coberto. A área de abastecimento terá uma base impermeável;
- O manuseamento/armazenamento de óleos será efetuado em local impermeabilizado e coberto. Este local terá vala perimetral que conduza eventuais derrames ou águas contaminadas para um separador de óleos e gorduras, previamente à libertação para o meio hídrico envolvente.

7.3.3.3 Fase de Exploração

- A gestão do volume de água armazenado na albufeira contemplará, tanto quanto possível, subidas e descidas suaves do nível da água, minimizando desta forma a ocorrência de fenómenos de instabilização dos taludes;

- A aplicação de adubos e de fitofármacos será a estritamente suficiente ao normal desenvolvimento das culturas instaladas, evitando-se fenómenos de lixiviação e contaminação das águas.

7.3.4. Solos e Capacidade de Uso do Solo

7.3.4.1 Fase de construção

As medidas para a minimização de impactes sobre os solos visam a minimização dos fenómenos erosivos e de compactação dos solos, relativas às boas práticas ambientais de obra ao nível da gestão de estaleiros e frentes de obra, circulação de veículos e maquinaria afetos à obra e recuperação biofísica das áreas afetadas pela empreitada, já descritas nas medidas gerais. Não estão previstas medidas de minimização específicas.

7.3.4.2 Fase de Exploração

Na fase de exploração, os principais impactes sobre os solos passíveis de minimização prendem-se com o controlo dos fenómenos erosivos. Estando previstas ações de integração paisagística na área da barragem e áreas com ocupação temporária (e.g. estaleiro, manchas de empréstimo) e ações de plantação no âmbito da implementação do PGF na propriedade, não se prevê necessidade de medidas específicas associadas ao Projeto da barragem da Pontinha.

7.3.5. Recursos Hídricos de Superfície

7.3.5.1 Fase de Construção

Sobre o descritor Recursos Hídricos de Superfície as medidas de minimização previstas no Projeto de Execução incidem sobre as componentes escoamentos e caudais e sedimentologia. Quanto aos impactes identificados sobre os escoamentos e caudais, que são reduzidos e circunstanciais decorrentes do desvio provisório da linha de água e a sua intersecção com uma ensecadeira, o Projeto de Execução incorpora as medidas de prevenção que garantem a disponibilidade de água armazenada na pequena albufeira criada pela pré-ensecadeira com cerca de 10 000 m³, volume este que permite minimizar e compensar os eventuais necessidades de água libertando-a para jusante. Sobre os problemas sedimentológicos, resultantes da decapagem de solos e respetiva exposição à erosão provocada pelas chuvas intensas se vierem a ocorrer, o Projeto de Execução prevê medidas de compensação propondo a renaturalização das manchas de solo remexidas, quer a jusante quer a montante, derivadas da extração de terras de empréstimo para os aterros, com revestimentos com solo vegetal e hidrossementeira. Também está previsto no Projeto de Execução que os caminhos provisórios e as áreas alteradas de estaleiro e depósitos temporários de materiais de construção serão objeto do mesmo tratamento. Além disso, a programação dos trabalhos de mobilização de terras incito no Projeto prevê que estes durem apenas dez meses que deverão coincidir com o período de primavera, verão e outono, existindo menor probabilidade de ocorrência de chuvas intensas, que são as que dão origem à erosão dos solos expostos.

Durante a fase de construção os impactes negativos ocorrem sobre os caudais e sobre os solos nos quais as chuvas intensas podem promover a produção de sedimentos por erosão hídrica. Quanto aos primeiros, as medidas de minimização apenas dizem respeito à garantia de disponibilidade de água para jusante que asseguram as necessidades de água agrícolas nas reduzidas margens do vale em uso agrícola. Todavia, estas mesmas necessidades já na atualidade



são asseguradas pelos caudais provenientes das charcas que existem na propriedade, sendo essas atividades da responsabilidade do mesmo proprietário que promove a construção da barragem. Quanto à produção de sedimentos originados pelos trabalhos de construção, quer pela exposição dos solos desmatados à ação da precipitação, quer da extração de terras nas manchas de empréstimo, quer dos depósitos temporários de materiais, quer da utilização dos caminhos provisórios para transporte de materiais, as medidas de minimização previstas para a fase de construção são a contenção das zonas de trabalho com valas de encosta e meia encosta de modo a reduzir a capacidade de arrastamento do escoamento das águas.

Em matéria de recursos hídricos de superfície, todas as cautelas e parcimónia na defesa dos valores naturais presentes estarão asseguradas, não apenas pelo cumprimento das condicionantes que venham a ser estabelecidas na DIA, mas também pelo respeito pelas disposições definidas nas Especificações Técnicas e Caderno de Encargos que fazem parte do *Projeto de Execução da Barragem da Pontinha* (e que constituem o Volume III-Especificações Técnicas e o Volume autónomo-Caderno de Encargos) e que fazem parte do Volume IV-Anexos do EIA.

Sobretudo, porque todos os procedimentos serão tutelados pela Fiscalização dos trabalhos de construção a quem o Empreiteiro submeterá previamente todas as ações a empreender, como se pode comprovar pela leitura da Parte I-Materiais e Parte II-Trabalhos dos documentos referidos onde, reiteradamente, se encontram exigências, tais como: *“No final do primeiro mês do programa de execução das obras (mês 1 do ano 1) o Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização, para aprovação, a metodologia de exploração dessas manchas (ou de aquisição de materiais) que se propõe implementar, devidamente documentada e justificada.”* e *“Antes de iniciar qualquer trabalho de escavação o Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização o correspondente plano de execução, em que define etapas de execução das escavações, faseadas em altura. No final de cada etapa, a Fiscalização terá de aprovar as escavações executadas e autorizar o prosseguimento dos trabalhos.”*, entre muitas outras.

Também no Caderno de Encargos as providências ambientais estão equacionadas através das cláusulas 46^a –Controlo Ambiental e 84^a-Procedimentos Ambientais, para além das disposições de atribuição da responsabilidade para as fazer cumprir, cláusulas 55^a-Representação do dono da Obra e 74^a-Direção Técnica da Empreitada.

As ações específicas de salvaguarda e de recuperação dos valores e funções associados aos recursos hídricos serão realizadas durante os trabalhos da fase de construção, quer em torno da barragem e nos espaços das manchas de empréstimo, quer no leito do ribeiro a jusante. Serão medidas de recuperação paisagística dos terrenos remexidos, de modo a limitar os riscos de erosão hídrica, e medidas de compensação das áreas das espécies protegidas que tenham sido reduzidas.

Para reforço do respeito e proteção das áreas a preservar (habitats+ RELAPE) estas serão delimitadas com barreiras ou vedação e sinalética de modo a evitar a circulação accidental ou intencional de máquinas, veículos e pessoas. Além disso, as ações de desmatção serão limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra e garantida a aspersão regular de água, em períodos secos e ventosos, das zonas de trabalho e acessos, onde ocorre a produção, acumulação e re-suspensão de poeiras

As terras provenientes da decapagem serão posteriormente utilizadas na recuperação das áreas afetadas temporariamente no decorrer da implementação do projeto ou para recobrimento de

taludes eventualmente criados. Sempre que seja necessário fazer depósitos de terras temporários, quer para os aterros da barragem, quer a terra vegetal decapada, sê-lo-ão em espaços que irão ficar submersos pela albufeira.

Nas ações de desmatção e ou decapagem dos solos será evitada a propagação das espécies invasoras que possam vir a ser identificadas nas áreas a intervencionar com obras, com transporte do material recolhido em invólucro fechado e sua deposição em aterro controlado.

Todas as áreas afetadas temporariamente no decorrer das obras que se situem fora da área da albufeira, incluindo as manchas de empréstimo, serão convenientemente recuperadas, para que a vegetação natural possa recuperar após finalização da obra. As plantas a usar nestas recuperações serão todas plantas autóctones em contexto de integração paisagística e provirão obrigatoriamente de populações locais.

Antes da execução do programa adicional de prospeção previsto no Projeto de execução da barragem será ponderada a hipótese de usar como manchas de empréstimo áreas onde não ocorra vegetação com valor de conservação, em substituição das atuais que se sobrepõem a áreas de ocorrência de habitats.

Em resumo, apresentam-se as seguintes medidas para a fase de construção:

- Serão asseguradas as necessidades de água a jusante da barragem a partir das charcas que existem na propriedade sendo essas atividades realizadas pelo mesmo proprietário;
- Haverá contenção das zonas de trabalho com valas de encosta e meia encosta de modo a reduzir a capacidade de arrastamento de terras do escoamento das águas;
- Serão renaturalizadas as manchas de solo remexidas quer a jusante quer a montante da barragem derivadas da extração de terras de empréstimo para os aterros com revestimentos com solo vegetal e hidrossementeira.

7.3.5.2 Fase de Exploração

Como caracterizado antes, a fase de exploração corresponde à prática das atividades permitidas pela água armazenada na albufeira. Essas atividades implicam utilizações que originam variações em profundidade e em área da massa de água da albufeira. Quer a profundidade da albufeira quer as áreas submersas variam ao longo do tempo, refletindo-se nas superfícies das margens da albufeira expostas.

Haverá um regime de oscilação regular e frequente do plano de água no sentido descendente, decorrente quer da extração de água para os diversos fins/usos, para os quais a albufeira foi projetada, quer da evaporação, e, no sentido ascendente, decorrente das afluências mais frequentes nos períodos chuvosos.

Sempre que ocorrem afluências à albufeira em quantidade superior à sua capacidade de encaixe terão lugar descargas não controladas e controladas (durante os períodos de descarregamento de caudais de cheia) pelo descarregador de superfície e, eventualmente, pela descarga de fundo, respetivamente, para garantirem a segurança da barragem, evitando que seja galgada e destruída pela erosão da corrente de água. Estas descargas terão caudais inferiores aos naturais resultantes da laminação de caudais provocada pela capacidade de encaixe da albufeira.

Também existirão descargas de caudais que percolarão de forma controlada pelo corpo da barragem, fundações e leito da albufeira e que afluirão a jusante da barragem, que em períodos



secos originam caudais circulantes mais expressivos do que antes da existência da barragem, variando entre 0,20 l/s e 0,50 l/s, ou seja cerca de 1 000 m³/mês.

Apesar de entre os meses de abril e novembro os caudais naturais na linha de água serem nulos na generalidade dos anos, adicionalmente, serão descarregados caudais ambientais em cumprimento do regime de caudais ecológicos definido no Anexo V (Volume IV – Anexos). Estes caudais poderão oscilar entre os 0% e os 15% do caudal médio plurianual (módulo) distribuídos proporcionalmente aos caudais naturais mensais. A redistribuição mensal do caudal ecológico resultou da aplicação dos métodos INAG2003 e do Perímetro molhado. O RCE proposto para a barragem da Pontinha apresenta-se pormenorizado no quadro seguinte.

Quadro 7.3 | RCE médio proposto para a barragem da Pontinha

Método		OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	Médio
INAG 2003	Qeco (l/s)	17,4	8,2	25,9	18,9	19,1	27,5	15,2	5,4	0,2	0,2	0,0	0,5	3,3
	Distr.(%)	92	3	54	222	225	323	179	64	3	6	7	21	100
Perímetro molhado	Qeco(l/s)	0,40	1,65	11,10	4,66	5,44	5,10	1,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,5
	Distr.(%)	16	66	222	233	272	255	89	39	6	0	0	1	100
Qeco proposto (l/s)		0	0,5	2	5	7,5	7,5	2	0,5	0	0	0	0	2,0

Os valores dos caudais propostos mimetizam o regime hidrológico natural, nomeadamente a sua variabilidade, compatibilizando esse regime de caudais com o funcionamento previsto para a albufeira, dado que, tal como refere o Guia Metodológico para a Definição de Regimes de Caudais Ecológicos em Aproveitamentos Hidráulicos de Portugal Continental (APA, 2023), quando os resultados dos métodos referidos deixam margem para dúvidas é admissível a avaliação pericial. Foi precisamente isso que foi feito na adoção da distribuição mensal dos caudais ecológicos, não apenas pelo conhecimento da realidade local, mas sobretudo tendo em consideração a análise que se realizou acerca dos valores das frequências de caudais afluentes à albufeira.

O caudal ecológico médio anual (2,0 l/s) proposto representa cerca de 15% do caudal modular (13 l/s), que parece ser mais consentâneo com o regime natural desta bacia hidrográfica, estando acima dos 10% mínimos que são recomendados pelo Guia Metodológico para a Definição de Regimes de Caudais Ecológicos em Aproveitamentos Hidráulicos de Portugal Continental (APA, 2023), que explicita que “...os caudais gerados através da aplicação de qualquer dos métodos integrantes da abordagem hierárquica (ou outros) não poderão ser inferiores a 10% do caudal médio anual, com distribuição mensal proporcional à variação natural”.

Para a concretização desta medida de mitigação dos impactes sobre o regime hidrológico natural do ribeiro da Pontinha a barragem estará apetrechada com uma conduta dedicada a estes caudais controlada por uma válvula de saída a jusante com diâmetro DN125 mm. Portanto, qualquer impacte ambiental decorrente da intersecção de caudais poderá ser minimizado com uma gestão criteriosa desta descarga, como adiante se expõe.

As questões dos caudais ambientais extremos, que são os correspondentes aos caudais de cheias que asseguram a limpeza dos leitos, não se colocam na medida em que são naturalmente

assegurados pelas descargas dos caudais de cheias pelo descarregador de superfície já que a albufeira não tem capacidade para reter estes caudais, como se comprova nos anteriores Gráfico 6.1 e Gráfico 6.2. Portanto, a manutenção da estrutura e composição da vegetação ripícola, nomeadamente pela libertação de caudais de limpeza, não parece constituir dificuldade. Por um lado, porque à curta distância de 2,3 km a que está a foz do ribeiro, na confluência com a ribeira de Odelouca a jusante da barragem com o mesmo nome, está aí assegurado um regime RCE a partir da albufeira desta, o qual se apresenta no Quadro seguinte. Por outro lado, além deste regime, na ribeira de Odelouca, no troço onde desagua o ribeiro da Pontinha, há um significativo contributo de caudais das ribeiras de Monchique e dos Loiros, que no conjunto drenam uma área superior a 75 km² com as cabeceiras a drenarem a partir da serra de Monchique, que é a zona mais pluviosa do Algarve.

Quadro 7.4 | Regime de caudais ecológicos na ribeira de Odelouca a jusante da barragem de Odelouca

Caudais (m ³ /s)	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set
RCE	0,38	1,69	1,03	0,00	0,87	0,36	0,76	0,49	0,45	0,05	0,0	0,0
Regime natural	0,15	0,76	1,09	1,09	1,50	1,50	0,7	0,3	0,2	0,02	0,0	0,0

*Caudais resultantes de estudo complementar que determinou o contributo da ribeira de Monchique para a manutenção do CE, sendo o restante volume descarregado pela barragem da Albufeira de Odelouca (RCE).

Para os caudais de limpeza não parece ser necessário indicar qualquer valor já que se preveem descargas frequentes pelo descarregador de cheias, pelo qual passarão cerca de 80% dos volumes afluentes, conforme foi comprovado pela simulação da exploração da albufeira para 732 meses, que consta no estudo hidrológico do ribeiro da Pontinha.

As medidas de minimização da alteração do regime de caudais de menores valores são as que correspondem às medidas de gestão do RCE e que são:

- Mimetização da variação sazonal do caudal (variabilidade inter e intranual, ocorrência de cheias e secas, ocorrência de períodos de caudais reduzidos ou nulos);
- Redução nula dos caudais naturais durante o período de estiagem, para não agravar os constrangimentos ambientais para o ecossistema, ou seja, os caudais de estiagem descarregados para jusante são os que afluem à albufeira;
- Os valores superiores de caudal ocorrerão durante o período de janeiro a março, quando são maiores as disponibilidades hídricas;
- Descarga de um caudal que permite a inundação do leito maior durante o período húmido (janeiro-fevereiro) para manter a vegetação ripícola e a geomorfologia do curso de água;
- Ajustamento dos caudais propostos em ano seco (fator de redução do regime hidrológico em ano seco dado pela razão entre a precipitação acumulada no 1º semestre do ano hidrológico em avaliação e o valor de 395mm que é o valor histórico da precipitação de referência calculado para o período do 1º semestre dos anos hidrológicos para o período 1950-2010 (20% do valor médio da precipitação para o período em que há registos na estação da barragem do Arade);
- O Dispositivo de Libertação de Caudal Ecológico (DLCE) a construir será dimensionado para o valor máximo do caudal do RCE a descarregar, determinado através da aplicação do método hidrológico desenvolvido no PNA 2002, ou seja, 27,5 l/s, de modo a dispor de flexibilidade suficiente para acomodar os efeitos dos resultados do programa de monitorização. O controlo da descarga de caudais ecológicos será feito por uma válvula do tipo automático comandada por



um CLP (controlador lógico programável), tendo como variáveis os caudais de referência do RCE, os caudais que entram na albufeira registados pela instrumentação de segurança e o volume disponível para as utilizações. O dispositivo será instalado numa derivação na parte final da tubagem de tomada de água.

Para além destas medidas mitigadoras, será implementado um **programa de monitorização** do regime de caudais ecológicos proposto, definido no estudo apresentado no Anexo VI do Volume IV-Anexos, com vista permitir aferir a adequação do RCE ao cumprimento dos objetivos, sendo possível acompanhar as consequências das alterações hidrológicas, incluindo a libertação do RCE, sobre os ecossistemas aquáticos e comunidades biológicas associadas. Este Programa possibilita uma gestão adaptativa do RCE com vista a atingir os objetivos ambientais estabelecidos. Com esse propósito, o referido programa considera elementos sensíveis a alterações de curto prazo e de longo prazo (nomeadamente ao nível do elemento de qualidade de variáveis hidromorfológicas como a configuração da forma do leito ou o grau de invasão do leito por vegetação ribeirinha lenhosa). Para avaliar a eficácia do RCE da barragem da Pontinha será estabelecido um local de monitorização, a jusante da barragem, mas o mais próximo possível da infraestrutura hidráulica, onde possam vir a ser implementados os procedimentos normalizados de amostragem dos vários elementos em apreço.

O Programa de Monitorização possui um prazo de sete anos, sendo que após esse período, e se os objetivos ambientais não tiverem sido atingidos, o ciclo é repetido. Caso os objetivos sejam alcançados passará a ocorrer uma monitorização de vigilância, de acordo com o estipulado na DQA, com periodicidade mínima de seis anos.

A avaliação dos elementos biológicos e físico-químicos é efetuada anualmente, enquanto os hidromorfológicos serão efetuados apenas no primeiro e sétimo ano do ciclo de avaliação. Os parâmetros físico-químicos de suporte consideram amostragens sazonais – uma por estação do ano.

Adicionalmente, o PMRCE integra a caracterização hidromorfológica da totalidade do troço sob estudo, incluindo a caracterização das galerias ribeirinhas e o levantamento de outras informações pertinentes no que respeita à avaliação da eficácia do RCE.

Tendo presente o facto de a jusante da barragem a propriedade dos terrenos da bacia hidrográfica, incluindo as zonas de vale onde se praticam atividades agrícolas, serem do mesmo titular que promove a construção da barragem, na fase de exploração foi identificado como impacte negativo o regime de exploração da albufeira que conduz à exposição dos solos das margens da albufeira à ação erosiva do uso humano destas margens e das chuvas intensas. Como se prevê que o uso do plano de água seja controlado e vigiado pelos recursos humanos que existem na propriedade e afetos ao promotor, não se justificam outras medidas de minimização deste impacte que não seja esta vigilância de modo que os solos expostos das margens da albufeira, para os anos em que isso se prevê acontecer, não sejam pisoteados e degradados.

Face ao exposto sumarizam-se em seguida as medidas referidas:

- Aplicação de um regime de caudais ecológicos (RCE) adaptativo com controlo das descargas de caudais ecológicos realizado por uma válvula do tipo automático comandada por um CLP (controlador lógico programável);

- Implementação de um programa de monitorização do regime de caudais ecológicos proposto definido no estudo apresentado no Anexo VI, incluindo nele a instalação de uma estação meteorológica para controlo do ramo aéreo do ciclo hidrológico e uma estação hidrométrica para controlo das afluências à albufeira;
- Aplicação de um programa de vigilância de modo que os solos expostos das margens da albufeira, para os períodos em que isso se prevê acontecer, não sejam pisoteados e degradados.

Na eventual fase de desativação/abandono não se preveem medidas de minimização nem de compensação dado que serão as autoridades da administração das águas públicas a determinar as medidas que devam ser tomadas para manter a massa de água e a barragem em condições sem impactes negativos.

Uma vez que a implementação do Projeto da barragem implica a destruição de áreas de ocorrência de flora RELAPE e de habitats classificados no âmbito da Diretiva Habitats, são definidas medidas compensatórias deste impacte, de acordo com a legislação em vigor.

A recuperação dos valores e funções associados aos recursos hídricos será garantida com o estabelecimento e controlo de um regime de caudais ecológicos adaptativo ao qual está associado um programa de monitorização.

7.3.5.3 Conclusões

As medidas de minimização apenas se justificam para os impactes ambientais negativos, reversíveis e minimizáveis ou compensáveis. Com o objetivo de sistematizar a resposta desta natureza apresenta-se no Quadro seguinte a síntese dessas medidas para as três fases de análise.

Quadro 7.5 | Síntese das medidas de minimização de impactes nos Recursos Hídricos de Superfície

Medidas de minimização de impactes ambientais nos Recursos Hídricos de Superfície			
Impacte	Fase	Medida	Efeito esperado
Alteração do regime de caudais frequentes e de cheia e redução de caudais primaveris para jusante	Construção	Assegurar as necessidades de água a jusante da barragem a partir das charcas que existem na propriedade	Evitar conflitos de usos da água nas atividades agrícolas dependentes dos caudais do ribeiro da Pontinha
Geração adicional de sedimentos por arrastamentos de terras, obstrução do leito do ribeiro e alagamento e assoreamento de margens <i>(Produção de sedimentos por erosão provocada pelas chuvas intensas sobre os solos expostos pelos trabalhos de construção, pela desmatação das manchas de empréstimo e albufeira e sobre os materiais armazenados)</i>		Contenção das zonas de trabalho com valas de encosta e meia encosta de modo a reduzir a capacidade de arrastamento do escoamento das águas Renaturalização das manchas de solo remexidas, devido à extração de terras de empréstimo para os aterros, com revestimentos com solo vegetal e hidrossementeira	Redução do arrastamento de sedimentos e remoção regular das quantidades arrastadas depositadas/sedimentadas
Erosão hídrica e arrastamentos de sedimentos das escavações e transporte de terras de empréstimo			
Modificação do regime de caudais naturais a jusante da barragem	Exploração	Aplicação de um regime de caudais ecológicos (RCE) adaptativo	Ajustar os caudais circulantes às necessidades ambientais do ribeiro entre a secção de



Medidas de minimização de impactes ambientais nos Recursos Hídricos de Superfície			
Impacte	Fase	Medida	Efeito esperado
		Implementação de um programa de monitorização do regime de caudais ecológicos definido e proposto no estudo apresentado no Anexo VI	implantação da barragem e a foz Evitar conflitos de usos da água nas atividades agrícolas dependentes dos caudais do ribeiro
Erosão das margens da albufeira (Originada pelas chuvas intensas e pelo pisotear humano sobre as áreas submersas expostas devido à oscilação regular e frequente dos níveis da água na albufeira)		Aplicação de um programa de vigilância de modo que os solos expostos das margens da albufeira não sejam pisoteados e degradados	Manutenção da estabilidade das margens da albufeira e redução de riscos de escorregamento de terras nas vertentes da albufeira

7.3.6. Biodiversidade (fauna e flora)

7.3.6.1 Fase de Construção

Flora e Vegetação

Indicam-se em seguida algumas medidas que visam minimizar e conter os impactes pouco significativos na flora e vegetação identificados, através da minimização das áreas afetadas:

- As ações de desmatamento serão limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra (correspondente à medida geral APA.09);
- O estaleiro e parque de materiais, e acessos temporários a criar, serão vedados, de forma a restringir os impactes do seu normal funcionamento e para que o movimento das máquinas não cause estragos fora da área definida (correspondente à medida geral APA.08);
- A localização do estaleiro, parque de materiais e acessos temporários a criar não devem afetar, direta ou indiretamente, as áreas de habitats naturais cartografadas (identificados na Planta n.º 05A e Planta n.º 11, Volume III – Peças Desenhadas);
- A área da bacia hidrográfica do barranco da Craveira, que se localiza dentro da propriedade deve ser preservada e mantida no seu estado natural sem qualquer intervenção;
- Para minimizar os impactes temporários decorrentes da presença e movimentação de maquinaria, nomeadamente no que respeita ao aumento de substâncias em suspensão, será garantida a aspersão regular, em períodos secos e ventosos, das zonas de trabalho e acessos, onde ocorre a produção, acumulação e re-suspensão de poeiras (correspondente à medida geral APA.37);
- Na área de intervenção deverá proceder-se-á à decapagem dos solos previamente à execução de movimentos de terra; as terras provenientes da decapagem serão posteriormente utilizadas na recuperação das áreas afetadas temporariamente no decorrer da implementação do projeto ou para recobrimento de taludes eventualmente criados;
- Todas as áreas afetadas temporariamente no decorrer da implementação do projeto, incluindo as manchas de empréstimo, serão convenientemente recuperadas, para que a vegetação natural

possa recuperar após finalização da obra (ver capítulo 7.3.8 - Medidas de Minimização da Paisagem, onde é proposta a integração paisagística destas áreas). Em particular nas manchas de empréstimo, onde ocorrerão movimentações de terras de monta, esta recuperação será monitorizada, para verificação da necessidade de implementação de ações posteriores de restauro da vegetação natural;

- Nas plantações e sementeiras a realizar em contexto de integração paisagística, se aplicável, sob pretexto algum serão usadas espécies alóctones para as quais tenha sido observado comportamento invasor em território nacional;
- Todas as plantas autóctones usadas em contexto de integração paisagística, se aplicável, obrigatoriamente provirão de populações locais. Assim, quer estacas ou sementes, quer plantas juvenis propagadas em viveiro terão origem local. Excluir-se-ão, em absoluto, a possibilidade de uso de plantas de origem geográfica incerta ou o uso de variedades ou clones comerciais. Tal ocorrência corresponderia a uma contaminação genética das populações locais, pela introdução maciça de genótipos exóticos;
- Nas ações de desmatção serão tomadas medidas para evitar a propagação das espécies invasoras existentes na área do projeto, com transporte do material recolhido em invólucro fechado e sua deposição em aterro controlado.
- Na área de intervenção não se procederá à prévia decapagem dos solos para posterior utilização nas zonas com presença de espécies exóticas invasoras. Caso seja necessário proceder a ações de decapagem nessas mesmas áreas, todo o material recolhido será transportado em invólucro fechado e depositado em aterro controlado.
- Será ponderada a hipótese de usar como manchas de empréstimo áreas onde não ocorra vegetação com valor de conservação, em substituição das atuais que se sobrepõem a áreas de ocorrência de habitats.

Fauna

As medidas referidas para a Flora e Vegetação terão efeitos positivos sobre a fauna. Adicionalmente propõem-se as seguintes medidas específicas para a fauna:

- Antes do início dos trabalhos efetuar um levantamento detalhado do rato-de-água (*Arvicola sapidus*) no troço da ribeira da Pontinha que será afetado de forma direta.
- Antes do início dos trabalhos efetuar um levantamento dirigido à águia-de-Bonelli (*Hieraetus fasciatus*) que permita verificar se o ninho do casal que foi observado durante os trabalhos de campo se situa dentro dos limites da área de estudo.
- Caso se venha a confirmar a nidificação da águia-de-Bonelli dentro dos limites da área de estudo os trabalhos de construção deverão ser interrompidos na envolvente do local de ninho (*buffer* de 300m) entre o início de Fevereiro e o final de Junho.
- Desenvolvimento de ações que favoreçam o aumento das populações de perdiz (*Alectoris rufa*) e de coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), nomeadamente a instalação de pequenas parcelas com cereais de sequeiro, distribuídas pela generalidade da área de estudo, e a instalação de marouços para facilitar a instalação de coelhos. Estas medidas serão complementadas com repovoamentos destas duas espécies. Os repovoamentos serão efetuados em parceria com a entidade gestora da caça neste território e terão início na fase de construção.



- Criar uma zona de declive suave nas margens da albufeira de tal forma que em qualquer momento, tanto em períodos de cheia como em períodos em que a albufeira esteja vazia, exista uma zona de acesso à água para a generalidade dos mamíferos selvagens que frequentam a sua envolvente.
- No caso dos quirópteros, durante a fase de construção, a monitorização da comunidade será contínua, utilizando os mesmos métodos utilizados nos levantamentos do EIA. Devem ser evitados ou minimizados impactos, nomeadamente evitando desflorestação, demolições e uso de explosivos durante os períodos de maternidade (maio–agosto) e hibernação (novembro–fevereiro), sempre que se tenham identificado abrigos sensíveis. Trabalhos ruidosos junto a abrigos serão proibidos e demolições de edifícios ou rochas devem ser realizadas em etapas, com inspeção prévia para garantir que os morcegos não estão presentes. A iluminação da obra deve ser controlada, com luz quente orientada para baixo e desligada quando não necessária, evitando linhas de água e corredores de voo. Nas edificações e túneis temporários impedir-se-á a colonização accidental e fornecer-se-ão alternativas, como caixas-abrigo. Na fase de operação, a monitorização adaptativa incluir-se-á deteção acústica passiva, com protocolos de baixo distúrbio.
- Para mitigar eventuais impactes na comunidade de ictiofauna serão aplicadas, durante a fase de construção, boas práticas de gestão de águas residuais e sedimentos, evitando o aumento da turbidez e a contaminação do meio aquático.

O início da construção será efetuado no período seco. Caso a ribeira apresente caudal durante este período, será efetuada a translocação dos peixes para zonas seguras a jusante, assegurando a sobrevivência das populações. Sempre que possível, serão, ainda, criadas zonas de refúgio temporário que sirvam de abrigo para a ictiofauna.

Igualmente será promovida a reflorestação das margens e o controlo de espécies exóticas invasoras, assegurando condições favoráveis à recuperação da comunidade piscícola.

Finalmente, implementar-se-á um programa de monitorização periódica da ictiofauna, de modo a determinar a composição das comunidades, avaliar a eficácia das medidas e permitir a adaptação da gestão da albufeira.

- Para mitigar impactes na comunidade de entomofauna, propõem-se as seguintes medidas: durante a construção serão minimizadas as intervenções nas margens e controladas as emissões de poeiras e poluentes, prevenindo a degradação da qualidade da água e dos habitats. Sempre que possível, serão mantidas pequenas zonas húmidas ou criados corredores ecológicos temporários que favoreçam a recolonização de insetos. Após a construção, é recomendada a reflorestação das margens da albufeira com espécies autóctones, promovendo a recuperação dos habitats. Será, ainda, implementado um programa de monitorização da comunidade de insetos, permitindo avaliar a eficácia das medidas e ajustar a gestão do ecossistema.

7.3.6.2 Fase de Exploração

Não estão previstas medidas de minimização específicas para a Flora e Vegetação.

No que respeita à fauna, recomenda-se:

- Condicionar a circulação de pessoas e viaturas no vale do barranco da Craveira – área com relevância ecológica dentro da propriedade do Sítio Encantado, de modo a evitar um acréscimo de perturbação.

7.3.7. Uso do Solo

7.3.7.1 Fase de construção

- Será considerada a preservação de sobreiros e azinheiras. A proteção do sobreiro e azinheira encontra-se estabelecida no Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho. O artigo 3.º daquele diploma estabelece que o corte ou arranque de sobreiros e azinheiras, em povoamento ou isolados, carece de autorização. O pedido de autorização para corte ou arranque de sobreiros ou azinheiras em povoamentos será efetuado ao Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF), sem prejuízo da apresentação da declaração de imprescindível utilidade pública ou de relevante e sustentável interesse para a economia local.

A competência para a emissão da declaração de imprescindível utilidade pública é cumulativamente do Ministro da Agricultura e do Ministro da Tutela. O pedido da declaração será instruído pela documentação prevista no referido diploma e evidenciará e fundamentará o interesse público do Projeto, demonstrando o interesse económico e social do empreendimento a sua sustentabilidade e a inexistência de alternativas.

Relativamente a casos em que a densidade do arvoredo não atinja os valores mínimos estabelecidos o corte ou arranque de sobreiros e azinheiras carece apenas de autorização da direção regional de agricultura competente.

- Limitar o corte de árvores, principalmente sobreiros e azinheiras, ao estritamente necessário. No local de obra os exemplares serão balizados e salvaguardados no decorrer dos trabalhos. Proceder ao transplante dos indivíduos jovens, sempre que for viável. As operações de corte da vegetação serão monitorizadas por um técnico florestal.

7.3.7.2 Fase de Exploração

- Como forma de aumentar a resiliência do território aos incêndios florestais, será aumentada a área de povoamento florestal nas áreas circundantes à barragem, permitindo a existência de manchas de composição diversa e algumas zonas abertas (podem ser as faixas de controlo de combustíveis, área agrícola, áreas sociais).

7.3.8. Paisagem

7.3.8.1 Fase de Construção

- Os **estaleiros**, enquanto zonas de ocupação temporária do solo justificam, dados os impactes que lhes estão associados, a adoção das seguintes medidas de prevenção:
 - Subordinação do local escolhido à prévia aprovação do dono da obra, sendo preferencialmente utilizadas áreas já degradadas ou de baixa amplitude e qualidade visual;



- Obtenção das necessárias licenças/autorizações por parte da(s) entidade(s) com competência na matéria, sendo o processo acompanhado pelo respetivo Projeto de recuperação e integração paisagística;
- Será evitada a destruição do coberto arbóreo de valor significativo promovendo, se necessário, a sua remoção, acondicionamento e posterior replantação;
- Evitar-se-á, sempre que possível, a ocupação de áreas de solos pertencentes à Reserva Agrícola Nacional, de zonas próximas de cursos de água e captações, assim como áreas incluídas na Reserva Ecológica Nacional ou próximas de habitações;
- Proceder à decapagem da terra vegetal subjacente;
- Após a desocupação do local de estaleiro e mediante Projeto específico de integração paisagística será promovida a reposição da zona no seu estado anterior, por meio de medidas de descompactação e arejamento dos solos, modelação do terreno e cobertura com terra arável, seguida de sementeira e plantação com espécies vegetais da região. O Projeto específico de integração paisagística será concordante com a Integração Paisagística proposta no âmbito do Projeto de Execução e terá um carácter naturalizado, próximo da paisagem envolvente, com necessidades de manutenção reduzidas, promovendo-se a progressiva colonização por vegetação espontânea;
- A abertura de **novas áreas de empréstimo** terá em consideração as condicionantes existentes, que serão cartografadas num desenho específico (Condicionantes à instalação de estaleiros e outras infraestruturas de apoio à obra). Os locais selecionados serão cuidadosamente escolhidos e sujeitos à aprovação da fiscalização, sendo o seu processo de licenciamento efetuado junto das entidades competentes;
- **Nas áreas de empréstimo**, após conclusão das escavações e transporte dos volumes de terras necessários, proceder-se-á: a uma modelação final de modo a minimizar possíveis descontinuidades visuais provocadas. Assim, a modelação final do terreno enquadrará as áreas com o relevo da envolvente imediata, de modo a diminuir o carácter artificial e geométrico das mesmas, procurando conferir-lhe uma morfologia mais naturalizada e harmoniosa, constituindo o mais possível uma continuidade com o relevo natural confinante. Terá em conta o escoamento de águas pluviais, garantindo que não seja interrompido nem obstruído. Logo de seguida proceder-se-á ao tratamento vegetal, com a sementeira de uma sementeira pioneira que estimule um rápido revestimento herbáceo da superfície do terreno, promovendo a melhoria do solo em termos de textura, estrutura e fertilidade, de modo a promover a infiltração das águas pluviais, minimizar os riscos de erosão por escorrimento superficial, e acelerar a absorção visual da área intervencionada e a sua progressiva colonização por vegetação espontânea.
- Dada a importância da **terra vegetal**, de uma maneira geral, e em particular para os trabalhos de revestimento vegetal, uma vez que proporcionam um substrato mais favorável à instalação da vegetação, e tendo também em consideração a necessidade da sua preservação a nível nacional, considera-se a adoção das seguintes medidas:
 - Remoção por decapagem da terra vegetal das zonas sujeitas a trabalhos, de acordo com as indicações do estudo geológico e geotécnico;

- Deposição em locais de fácil acesso e remoção;
- A terra vegetal proveniente da decapagem e que será posteriormente utilizada na cobertura da superfície dos taludes, ou noutras zonas verdes, será armazenada em pilhas regulares em locais a propor à Fiscalização. Recomenda-se a sua disposição em pargas com 4,00 m de largura na base e 1,50 m de altura;
- Valorização através da incorporação de fertilizantes químicos e orgânicos ou, em alternativa, através de sementeira de uma leguminosa, que será enterrada na Primavera, quando em floração, caso o armazenamento se mantenha por mais de um ano;
- Aplicação posterior em camada uniforme sobre as áreas a revestir com material vegetal suscetíveis de aplicação de terra arável, acabadas sem grande esmero e de preferência antes do Outono, para que a sua aderência ao solo-base se processe nas melhores condições.
- A desmatização e limpeza será restrita apenas à área em estudo, evitando a degradação e alteração de solos em áreas desnecessárias e, se necessário, promovendo o descompactamento e arejamento dos mesmos após esses trabalhos;
- Como forma de minimizar a ocorrência de processos erosivos, a preparação do terreno e a movimentação de terras será executada, de modo que as formações fiquem a descoberto o mínimo tempo possível,
- As sementeiras serão efetuadas na época apropriada definida no Projeto de Integração Paisagística (*vide* Projeto de Execução da barragem), de forma a contribuir para o sucesso dos trabalhos de revestimento vegetal. No entanto, sempre que os taludes fiquem concluídos fora da época própria para as sementeiras, serão tomadas medidas adequadas, com vista a evitar a erosão superficial dos taludes, como por exemplo a realização de uma sementeira cautelar. Esta situação não impede que na época adequada sejam realizadas re-sementeiras;

7.3.8.2 Fase de Exploração

- Manutenção do revestimento vegetal garantindo a conservação do coberto vegetal mediante a realização de novas sementeiras nas zonas que se apresentarem mal revestidas e ainda recuperação dos taludes que apresentem sinais evidentes de erosão.

7.3.9. Socioeconomia

7.3.9.1 Fase de Construção

- Informação à população sobre a obra e o Projeto, em particular, alerta para aumento dos níveis de ruído e emissão de poeiras;
- Redução da ocupação das vias;
- Privilegiar empresas e mão-de-obra local na obra;
- Estabelecimento de acordos com restauração local para fornecimento de refeições aos trabalhadores.



7.3.9.2 Fase de Exploração

- Promover programas de observação e de monitorização, por forma a identificar-se atempadamente eventuais situações anómalas e ativar os procedimentos de emergência adequados;
- Privilegiar mão-de-obra local;

7.3.10. Ruído

7.3.10.1 Fase de Construção

Para a fase de construção ou desativação apenas existem limites específicos a cumprir se ocorrerem atividades junto a escolas ou hospitais, nos horários de funcionamento desses estabelecimentos, ou junto a habitações, no horário 20h-8h de dias úteis e/ou ao fim-de-semana e/ou feriados (artigos 14.º e 15.º do RGR).

No presente caso, as obras decorrerão apenas no período diurno e os recetores sensíveis mais próximos correspondem a habitações unifamiliares (na proximidade não existem escolas, nem hospitais), pelo que não se preconiza a necessidade de medidas de minimização específicas.

Contudo, na fase de construção serão verificadas as medidas estabelecidas pela Agência Portuguesa do Ambiente no documento Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção, de onde se destacam as seguintes medidas no âmbito do ambiente sonoro:

- Serão selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.
- Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.
- Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.
- Nos veículos pesados de acesso à obra, o ruído global de funcionamento não excederá em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete, de acordo com o nº 1 do Artigo 22º do DL 9/2007.
- As áreas de estaleiro e outras infraestruturas necessárias à obra serão afastadas dos recetores identificados ou de outros edifícios habitacionais, ou com sensibilidade ao ruído.

7.3.10.2 Fase de Exploração

Para a fase de exploração, considera-se que são necessárias Medidas de Minimização de Ruído, quando se prevê a ultrapassagem dos valores limite de exposição (artigo 11.º do RGR) ou do critério de incomodidade (artigo 13.º do RGR).

Dado que se prevê a conformidade legal com os limites legais do RGR e a não ocorrência de impactes significativos, considera-se desnecessária a implementação de um Plano de Monitorização de Ruído.

Caso existam reclamações será definido um plano de monitorização específico e efetuadas medições junto do recetor reclamante.

A monitorização dos níveis de ruído será realizada no âmbito do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e ser efetuada por Laboratório Acreditado pelo IPAC (artigo 34º do RGR).

Serão medidos os parâmetros físicos que consubstanciam os requisitos legais de boa prática aplicáveis, LAeq e LAr, com vista a avaliar os limites legais aplicáveis no âmbito do RGR.

As medições seguirão o estabelecido na versão mais atual da legislação, normalização e diretrizes aplicáveis, nomeadamente:

- NP ISO 1996-1:2021 – Acústica, Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente, Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação.
- NP ISO 1996-2:2021 – Acústica, Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente, Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente.
- Agência Portuguesa do Ambiente – Guia prático para medições de ruído ambiente: no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996, 2020.

Os resultados serão interpretados de acordo com os limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 janeiro.

7.3.11. Qualidade do Ar

7.3.11.1 Fase de Construção

Nesta fase recomenda-se a adoção de medidas que visem minimizar a emissão e a dispersão de poluentes atmosféricos no estaleiro e nas zonas adjacentes à obra, tendo em atenção as consequências que daí poderão advir para o ambiente, nomeadamente as medidas de carácter geral, referidas no capítulo 7.2, e ainda as seguintes medidas específicas.

- Conferir-se-ão especiais cuidados nas operações de carga, de descarga e de deposição de materiais de construção e de materiais residuais da obra, especialmente se forem pulverulentos ou do tipo particulado, nomeadamente com o acondicionamento controlado durante a carga, a adoção de menores alturas de queda durante a descarga, a cobertura e a humidificação durante a deposição na área afeta à obra;
- Será cumprido o Código das Estradas, acondicionando, cobrindo e humificando, em dias secos e ventosos, os materiais de construção e os materiais pulverulentos ou do tipo particulado, para evitar a sua queda e o seu espalhamento na via pública durante o transporte para a área de obra ou para o depósito definitivo;
- Optar-se-á por técnicas e processos construtivos que gerem a emissão e dispersão de menos poluentes atmosféricos;
- Se possível, optar-se-á por utilizar betão preparado, caso contrário, será assegurado que as centrais de betão contêm dispositivos de depuração de emissões gasosas.



- Para minimizar os impactos temporários decorrentes da presença e movimentação de maquinaria, nomeadamente no que respeita ao aumento de substâncias em suspensão, será garantida a aspersão regular, em períodos secos e ventosos, das zonas de trabalho e acessos, onde ocorre a produção, acumulação e re-suspensão de poeiras (correspondente à medida geral APA.37);

7.3.11.2 Fase de Exploração

Não se antevê a necessidade de implementação de medidas específicas na fase de exploração.

7.3.12. Saúde humana

Atendendo que o impacto relativo à afetação da saúde humana resulta da ocorrência de incómodos associados ao ruído e qualidade do ar, as medidas de minimização propostas ao nível destes descritores (Capítulo 7.3.10 - Ruído e Capítulo 7.3.11 - Qualidade do Ar) contribuem também para a minimização da Afetação da Saúde Humana e são complementares das medidas propostas especificamente para este descritor.

7.3.12.1 Fase de Construção

- Informação à população sobre a obra e o Projeto, em particular, alerta para aumento dos níveis de ruído e emissão de poeiras.

7.3.12.2 Fase de Exploração

- Serão desenvolvidas parcerias com a Câmara Municipal de Silves para receber visitas de escola, outras instituições e munícipes para utilização dos percursos pedonais propostos e usufruto da natureza.

7.3.13. Ordenamento do Território

- Antes do início da construção serão promovidas ações de sensibilização ambiental para os trabalhadores direta ou indiretamente envolvidos na obra. Estes serão informados sobre o perigo de incêndio em fase de construção.
- Garantir o cumprimento das condições e requisitos definidos na portaria na Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, relativos aos usos e ações em áreas de REN.
- Pedido de Título de Utilização de Recursos Hídricos nos termos da legislação em vigor.
- Desafetação da REN em áreas abrangidas por manchas de empréstimo (11,3 ha), recorrendo ao procedimento de alteração simplificada da REN, tal como previsto no n.º 7 do artigo 16.º-A do RJREN.
- Acompanhamento da intervenção nas manchas de empréstimo ao nível do impacto na qualidade do solo das áreas de RAN e REN.
- Sinalização dos exemplares de sobreiro e azinheira localizados nas proximidades das estruturas do Projeto e projetos complementares e preservação dos mesmos.

- Garantir o cumprimento da legislação aplicável aos novos pontos de água propostos a incluir futuramente no PDFCI de Silves, designadamente no que concerne:
 - Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, que estabelece o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais no território continental e define as suas regras de funcionamento.
 - Despacho nº 5711/2014, de 30 de abril, que homologa o Regulamento das normas técnicas e funcionais relativas à classificação, cadastro, construção e manutenção dos pontos de água, infraestruturas integrantes das redes de defesa da floresta contra incêndios.

7.3.14. Património

7.3.14.1 Fase de Construção

São consideradas neste capítulo as soluções concretas de minimização dos impactes negativos, inevitáveis, irremediáveis ou irreversíveis, bem como propostas soluções para uma preservação harmoniosa de elementos patrimoniais cuja integridade possa ser salvaguardada, numa perspetiva de valorização ou recuperação.

Não foi identificado património classificado ou em vias de classificação na área de afetação do Projeto, que implique condicionantes para o Projeto.

- Registo para memória futura da OP 4 – Ruína de Odelouca (memória descritiva, fotografia e levantamento topográfico).
- O acompanhamento arqueológico de obra é a medida genérica aplicada à afetação do solo em qualquer Projeto, estando a ele sujeitos desde logo a remoção do coberto vegetal. O acompanhamento do processo de remoção do coberto vegetal é particularmente pertinente nesta área devido ao seu papel condicionante da observação da superfície do solo e potencial obstrução na deteção de vestígios.
 - Em fase posterior à remoção de coberto vegetal esta fase seguir-se-á uma nova prospeção sistemática que visa colmatar as lacunas de informação reconhecidas nesta fase de estudo e permitir despistar qualquer situação de risco.
 - O acompanhamento arqueológico das intervenções no solo é indispensável para a paragem atempada de ações que possam implicar a destruição irreversível de achados e justifica-se pela presença em potência de vestígios.
- Mesmo no decurso dos trabalhos de construção e aquando do surgimento de vestígios arqueológicos será garantida a execução de intervenções arqueológicas de salvamento/emergência, que consistem em sondagens diagnóstico e/ou escavação e registo apropriado. Neste contexto, será elaborado um plano de estabelecimento de zonas de “reserva arqueológica” de proteção, que preveja a necessidade destas tarefas e as desencadeie com o maior rigor e celeridade em áreas particularmente sensíveis.

Estes procedimentos integram-se na “categoria C – ações preventivas a realizar no âmbito de trabalhos de minimização de impactes devidos a empreendimentos públicos ou privados, em meio rural, urbano ou subaquático”, estabelecida no Decreto-Lei nº 164/2014, de 4 de novembro.



Todas as tarefas definidas serão executadas, de acordo com a sua complexidade e dimensão, por um arqueólogo ou uma equipa de arqueólogos e/ou técnicos de arqueologia, devidamente credenciados para o efeito.

7.3.14.2 Fase de Exploração

Não são aplicáveis medidas para a fase de exploração.

7.3.15. Vulnerabilidade do projeto a riscos naturais e antrópicos

7.3.15.1 Fase de Construção

Os impactos associados aos riscos de acidentes graves da barragem da Pontinha são os que decorrem de uma eventual rotura da barragem, mas de muitíssima fraca probabilidade de ocorrência, não só em resultado das opções conceptuais tomadas no Projeto de Execução, mas também por via das medidas cautelares a serem tomadas durante a fase de construção e exploração.

As medidas de minimização dos impactos decorrentes dos riscos de acidentes graves com uma barragem mais eficazes são as medidas de prevenção, pelo que fará mais sentido apreendê-las como tal.

As medidas preventivas de maior alcance são as que, sendo definidas na fase de Projeto, sejam bem executadas na fase de construção.

No Projeto de Execução da barragem da Pontinha foram definidas as seguintes medidas de minimização, que garantem a robustez do Projeto e reduzem as suas vulnerabilidades perante a concretização das ameaças de caudais de cheias extremas e de ocorrência de sismos extraordinários:

- Adoção de caudais e de valores das acelerações sísmicas de dimensionamento e verificação da segurança do corpo da barragem e dos órgãos de segurança com elevados períodos de retorno, ou seja, baixas probabilidades de serem excedidos os valores característicos dos fenómenos extremos. O período de retorno do caudal de ponta de cheia de Projeto é de 2 000 anos e o do sismo máximo espectável de 2 500 anos;
- Para além da criteriosa escolha e ensaio dos materiais de aterro, incorporação também no perfil tipo de um sistema de filtragem e drenagem interno que garante uma importante linha de defesa contra a erosão interna;
- Verificação ao galgamento, tendo em conta a vulnerabilidade de uma barragem de aterro ao fenómeno de galgamento, considerando como condicionante para a definição da cota mínima de coroamento a cota correspondente ao NMC para uma cheia 20% superior à cheia de dimensionamento (de T=2 000 anos) acrescida do valor do assentamento de fluência da barragem e de uma margem para atender a fatores inquantificáveis;
- Verificação da eficácia e necessidade do tratamento de impermeabilização da fundação e aferição do seu impacto na percolação final. O tratamento da fundação permite reduzir não só as perdas de água pela fundação, mas também os riscos de percolações concentradas em zonas

de maior fracturação do maciço e subsequentes fenómenos de erosão de materiais de preenchimento das fraturas e degradação das características mecânicas e hidráulicas dos terrenos de fundação, estando previsto que o tratamento deverá ser constituído por furos primários (P), secundários (S), terciários (T), quaternários (Q) e quinquenários (q);

- Cálculo dos assentamentos diferenciais entre as várias zonas do aterro, que também poderiam ser origem de fenómenos de erosão interna e comprovação de que não são de esperar, porque a fundação, a morfologia do vale, o saneamento preconizado e as características dos terrenos de fundação não perspetivam a ocorrência de deformações diferenciais;
- Avaliação da perda de estabilidade do corpo da barragem, que foi acautelada com o estudo da possibilidade de formação de superfícies de escorregamento superficiais e profundas e pela aplicação do método Bishop, que é um método de equilíbrio limite de grande fiabilidade. Os resultados obtidos permitem garantir, com margens de segurança adequadas, a segurança da barragem à rotura por perda de estabilidade global;
- Opção por uma solução de soleira do descarregador de caudais de cheias sem comportas, evitando eventuais avarias e necessidade de controlo, manutenção e conservação;
- Dimensionamento de uma secção generosa para a condução de desvio provisório (1.800 mm de diâmetro), garantindo um elevado caudal de vazão compatível com o caudal de ponta de uma eventual cheia que venha a ocorrer durante a execução dos aterros a decorrer no período primavera-verão-outono;
- Seleção de valores conservativos para a folga correspondentes a fatores passíveis de serem quantificados e a fatores inquantificáveis, tais como as incertezas associadas às condições hidrológicas, sismos, vulnerabilidade ao galgamento, entre outros. Para definir os fatores inquantificáveis no cálculo da folga, para além de se ter arredondado por excesso o valor obtido, procedeu-se a um acréscimo da cota de coroamento em função da altura da barragem para uma segurança adicional, designadamente, relativamente à ação sísmica que, atendendo às características da barragem e à sua localização, se adotou um generoso valor de 0,60 m;
- Definição de uma largura generosa do coroamento de 7 m, contribuindo deste modo para a estabilidade e para a resistência à percolação, e dotação do corpo do aterro de uma contraflecha com um valor máximo, na zona de maior altura dos aterros, igual a 0,35 m;
- Quantificação de ações no dimensionamento estrutural, adotando os parâmetros e os critérios preconizados pelas normas europeias, nomeadamente pelo “Eurocódigo 0 – Bases para o Projeto de estruturas” (EC0); “Eurocódigo 1 – Ações em estruturas” (EC1); e “Eurocódigo 2 – Projeto de estruturas de betão”. Nos casos em que as normas portuguesas, designadamente o “Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes” (RSA) e o “Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado” (REBAP), são mais gravosas a segurança das estruturas foi verificada atendendo aos cenários mais condicionantes;
- Adoção de um talude de montante protegido contra a ação erosiva da ondulação na albufeira por uma camada de enrocamento arrumado e de um talude de jusante com revestimento vegetal de proteção, com exceção das cotas inferiores do pé de jusante, que são de enrocamento;
- Verificação da segurança da barragem ao colapso por perda de estabilidade global, em situação estática, pseudo-estática e pseudo-dinâmica, tendo sido estudadas as duas secções transversais da barragem consideradas como as mais condicionantes relativamente à estabilidade global (as secções PK 0+080 e PK 0+145). Para a avaliação dos resultados consideraram-se as fases de



construção, de pleno armazenamento e de esvaziamento rápido, tendo-se obtido coeficientes de segurança superiores aos valores de referência recomendados;

- Inclusão no Projeto de um Plano de Observação e de um Plano de Primeiro Enchimento.

Durante a construção serão adotadas medidas preventivas que reduzirão o risco de acidente grave por rotura da barragem, designadamente:

- Decisão de iniciar e terminar a execução do aterro da barragem durante o período primavera-verão-outono de modo a evitar o período chuvoso, que é o período de maior probabilidade de ocorrência de cheias excecionais;
- Garantia de um saneamento cuidado da fundação e apurar a necessidade de prospeção complementar para decisão de eventual adaptação das condições de injeção das caldas de impermeabilização da fundação;
- Execução de sucessivas valas de encosta acima do coroamento da ensecadeira de desvio provisório de modo a complementar a capacidade de vazão deste na situação de uma cheia inusitada e de modo a acompanhar a subida do nível das camadas de compactação das terras do aterro;
- Conclusão, em condições de funcionar, do descarregador de cheias com antecipação ao momento em que a cota do aterro atinja a cota da soleira (44,5) para reforço da capacidade de vazão do desvio provisório para fazer face a uma eventual e improvável cheia excecional outonal;
- Controlo estrito das condições de seleção e aplicação dos materiais de aterro, filtros e drenos;
- Controlo apurado das pressões de injeção das caldas para impermeabilização das fundações de modo a evitar a fracturação dos maciços de fundação;
- Instalação cuidada dos equipamentos de controlo e observação.

Em resumo, as medidas previstas para esta fase no âmbito do presente descritor são:

- Será assegurada uma fiscalização de execução de obra eficaz no cumprimento estrito dos valores conservadores de dimensionamento das soluções estruturais de projeto e a criteriosa escolha e ensaio dos materiais de aterro do corpo da barragem bem como a incorporação no perfil tipo de um sistema de filtragem e drenagem interno;
- Adoção de uma programação dos trabalhos e de métodos construtivos de controlo avançado e detalhado bem como adoção de soluções que asseguram capacidades suplementares dos órgãos de segurança durante a execução do aterro.

7.3.15.2 Fase de Exploração

O escrupuloso cumprimento do Plano de Primeiro Enchimento-fase de pré-exploração é uma condição para a entrada em fase de exploração da barragem e albufeira.

O respeito e a manutenção do Plano de Observação na condição de ativo e atualizado são essenciais para a gestão de riscos.

Dado que o vale a jusante da barragem até ao pontão da EN124 é propriedade do promotor, serão controladas e limitadas as instalações fixas na zona de inundação provocada pela onda da eventual rotura da barragem.

Em resumo, as medidas previstas para a fase de exploração são:

- Aplicação de instrumentos de controlo e avaliação da segurança da barragem e equipamentos que sejam robustos, regulamentares e complementares, designadamente o Plano de Primeiro Enchimento e o Plano de Observação da barragem;
- Limitação e controlo da implantação de instalações fixas na zona de inundação definida no estudo de Rotura da barragem-Volume XII do Projeto de Execução-Anexo I resultante da onda da eventual rotura da barragem.

7.3.15.3 Síntese

As medidas de minimização apenas se justificam para os impactes ambientais negativos, reversíveis e minimizáveis ou compensáveis. Com o objetivo de sistematizar a resposta desta natureza apresenta-se no Quadro 7.6 as medidas propostas para as fases de projeto, construção e exploração.

Como atrás se referiu, estas medidas têm uma natureza preventiva para a hipotética ocorrência da rotura da barragem dada a probabilidade muitíssimo reduzida da concretização das ameaças identificadas e a sua incidência sobre as vulnerabilidades próprias de uma barragem de terra e conduzem à rotura e colapso da barragem, gerando os impactes indicados.

Quadro 7.6 | Síntese das medidas de minimização de impactes no âmbito da Vulnerabilidade do projeto a riscos naturais e antrópicos

Impacte	Fase	Medida	Efeito esperado
Inundação do vale a jusante da barragem e deposição de sedimentos sobre solos agrícolas	Construção e Exploração	Assegurar uma fiscalização de execução de obra eficaz no cumprimento estrito dos valores conservadores de dimensionamento das soluções estruturais de projeto e a criteriosa escolha e ensaio dos materiais de aterro do corpo da barragem bem como a incorporação no perfil tipo de um sistema de filtragem e drenagem interno.	Redução máxima do risco de rotura e colapso da barragem
Destruição do pontão da EN124		Adoção de uma programação dos trabalhos e de métodos construtivos de controlo avançado e detalhado bem como adotar soluções que assegurem capacidades suplementares dos órgãos de segurança durante a execução do aterro.	
Inundação e afetação da habitação não permanente			
Inundação do vale a jusante da barragem e deposição de sedimentos sobre solos agrícolas	Exploração	Aplicação de instrumentos de controlo e avaliação da segurança da barragem e equipamentos que sejam robustos, regulamentares e complementares, designadamente o Plano de Primeiro Enchimento e o Plano de Observação da barragem. Limitação e controlo da implantação de instalações fixas na zona de inundação definida no estudo de Rotura da barragem-Volume XII do Projeto de Execução-Anexo I resultante da onda da eventual rotura da barragem.	



7.4. MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

7.4.1. Alterações climáticas

Medida Compensatória 1 – Constituição de fontes de sumidouro: Integração paisagística das áreas de ocupação temporária

A desmatção, desflorestação, decapagem e atividades de escavação e movimentação de terras – atividades associadas à construção do projeto, contribuem simultaneamente para a emissão direta de GEE e para a desconstrução dos sumidouros de carbono.

Como forma de compensação da perda de sumidouro, para além da integração paisagística da barragem, será realizada a integração paisagística das manchas de empréstimo, estaleiro e acessos provisórios. Como forma de dar resposta a esta necessidade foi desenvolvido o *Projeto de Integração Paisagística das Áreas de Ocupação Temporária* (Novembro de 2025), que é apresentado no Anexo 3 da Resposta ao Pedido de Elementos Adicionais.

Os locais de implementação desta medida estão representados na Figura 7.1.

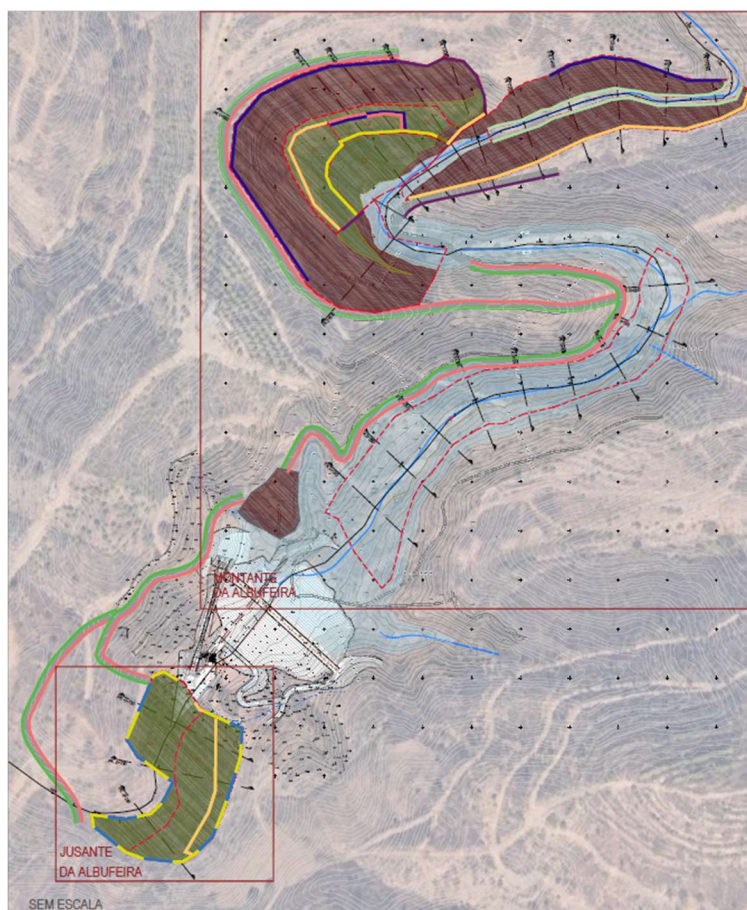


Figura 7.1 | Locais de implementação da Medida 1.

7.4.2. Biodiversidade (Flora e Fauna)

Uma vez que a implementação do Projeto da barragem implica a afetação de áreas de ocorrência de flora RELAPE e de habitats classificados no âmbito da Diretiva Habitats, são definidas medidas compensatórias deste impacto, de acordo com a legislação em vigor.

Medida Compensatória 2 – Habitats naturais

No que diz respeito a Habitats, serão selecionadas áreas para implementação de projetos de restauro de habitats ripícolas (habitats 92D0pt1 e 92A0pt5) e de matos e matagais (habitats 4030pt5 e 5330pt3) num total de, pelo menos, uma vez e meia a área afetada (cerca de 1,5 ha de habitats ripícolas e 2,1 ha de matos e matagais).

De modo a maximizar o sucesso da intervenção estes trabalhos serão preferencialmente desenvolvidos nas manchas destes habitats atualmente existentes, sobretudo naquelas situadas na metade Sul da propriedade e que apresentam descontinuidades, o que permitirá aumentar as áreas das manchas e assegurar alguma continuidade (*vide* cartografia dos habitats naturais) A Figura 7.2 representa a área potencial para implementação da medida.



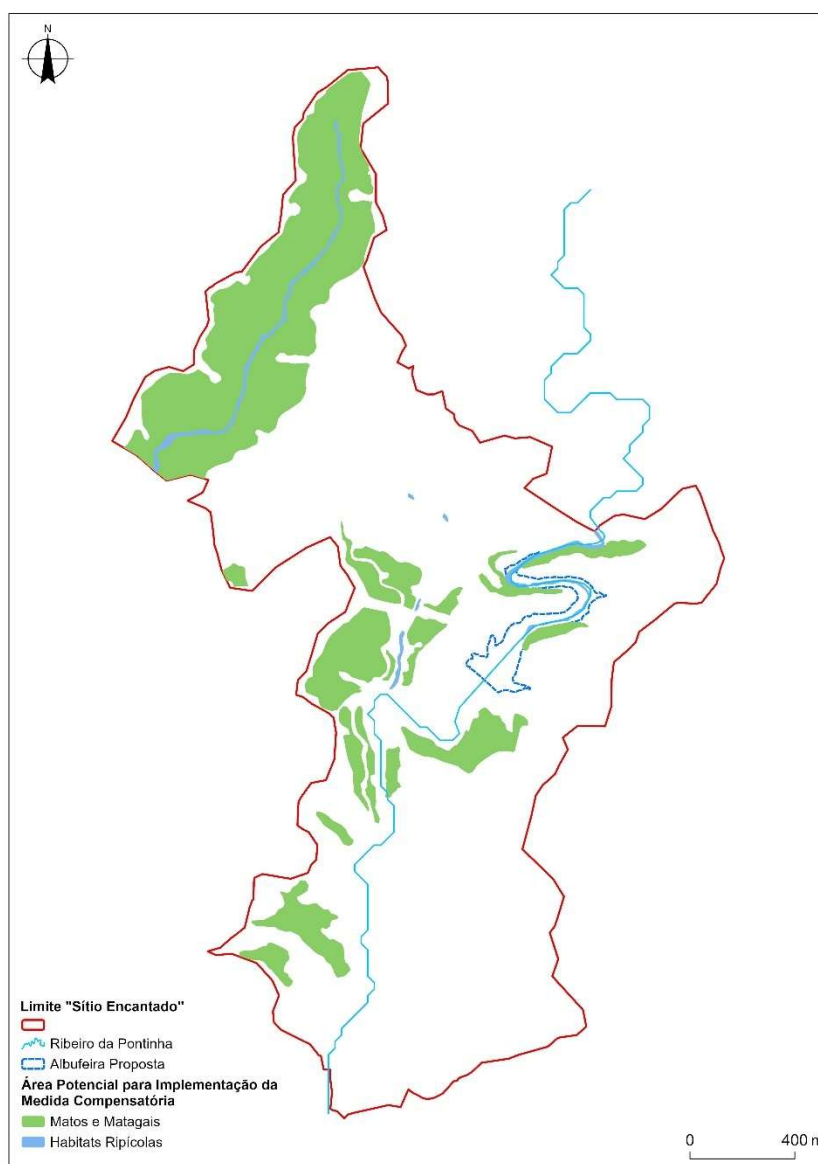


Figura 7.2 | Área potencial para implementação da Medida Compensatória 2

Medida Compensatória 3 – Espécies florísticas RELAPE

Relativamente a espécies RELAPE, no presente estudo foi identificada a ocorrência de uma espécie classificada como Vulnerável, *Centaurea crocata*, um endemismo português com distribuição restrita às montanhas do Sudoeste Alentejano e Algarvio, e de uma outra espécie classificada como Quase Ameaçada, *Senecio minutus*, planta muito rara em Portugal e cuja ocorrência não estava registada na área de estudo. A implementação do projeto implicará a afetação de uma mancha de *Centaurea crocata*, que resultará num impacte negativo muito significativo.

Assim sendo, implementar-se-ão um conjunto de medidas compensatórias, com o objetivo de determinar com detalhe as áreas de ocorrência destas duas espécies, de prevenir afetações

desnecessárias destas áreas e de compensar eventuais perdas que resultem da construção do projeto em análise. Estas medidas consistem no seguinte:

- Levantamento detalhado das áreas de ocorrência de *Centaurea crocata* e de *Senecio minutus* dentro da propriedade onde se insere o projeto, permitindo a elaboração de uma cartografia de ocorrência das mesmas. Este levantamento será efetuado antes da fase de construção do projeto e nos períodos adequados à deteção das duas espécies.
- Delimitação física das áreas de ocorrência identificadas para minimização da sua afetação pela circulação de maquinaria e execução dos trabalhos de construção.
- Implementação de medidas de proteção e gestão específicas para cada uma das áreas de ocorrência destas espécies que não serão diretamente impactadas pela sua implementação.
- Monitorização da eficácia das medidas de proteção e gestão definidas, durante um período de pelo menos 10 anos após a conclusão dos trabalhos de construção do projeto e de implementação destas medidas.

A área para implementação desta medida corresponde aos locais com confirmação das espécies e área potencial de ocorrência (*vide* cartografia das espécies RELAPE). A Figura 7.3 representa a área potencial para implementação da medida.

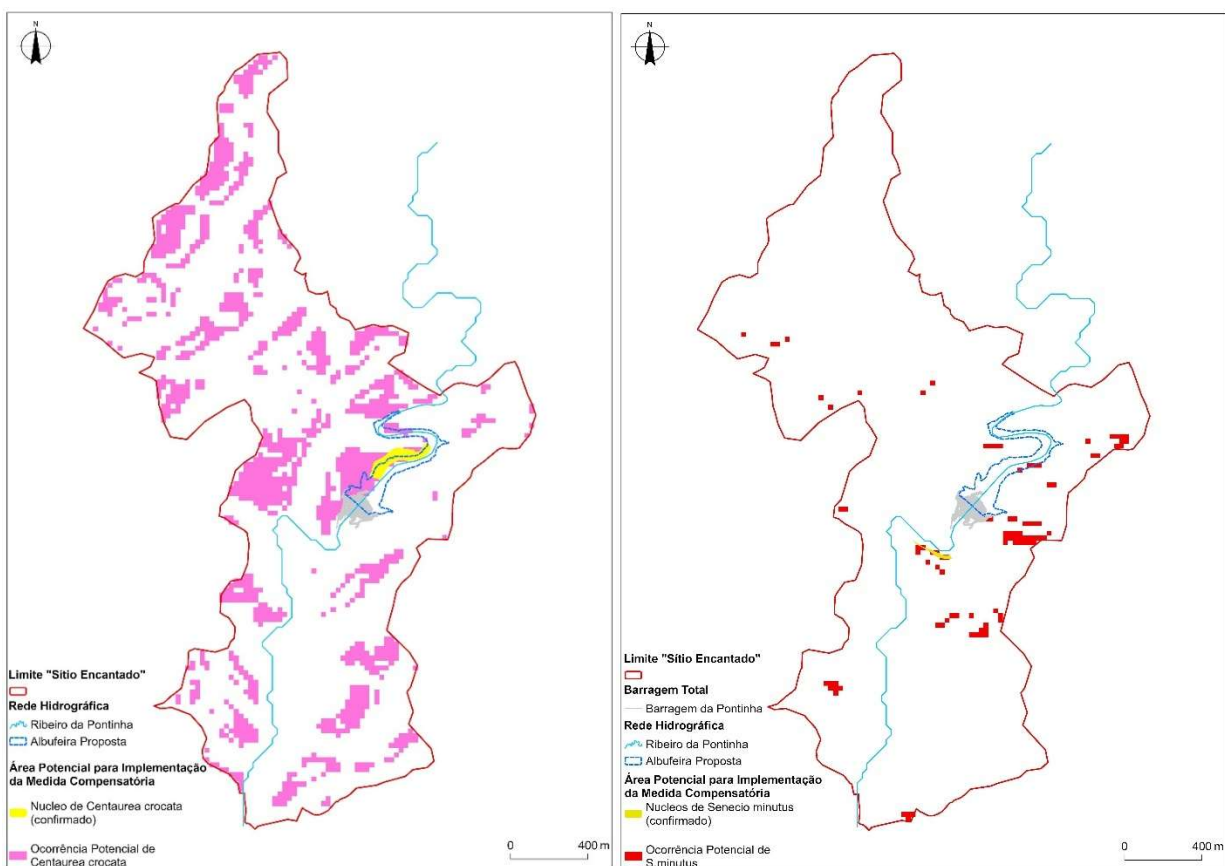


Figura 7.3 | Área potencial para implementação da Medida compensatória 3

Medida Compensatória 4 - Fauna



Caso exista um ninho de águia-de-Bonelli dentro da área de estudo e ele venha a ser afetado no âmbito deste projeto propõe-se que seja instalado um ninho artificial num local com condições favoráveis para esta espécie, a selecionar por especialistas.

Como referido acima, no capítulo relativo às Medidas de Minimização deverão ser desenvolvidas ações que favoreçam o aumento das populações de perdiz (*Alectoris rufa*) e de coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), nomeadamente a instalação de pequenas parcelas com cereais de sequeiro, distribuídas pela generalidade da área de estudo, e a instalação de marouços para facilitar a instalação de coelhos. Estas medidas deverão ser complementadas com repovoamentos destas duas espécies. Os repovoamentos deverão ser efetuados em parceria com a entidade gestora da caça neste território e deverão ter início na fase de construção.

A implementação destas medidas irá favorecer as disponibilidades de alimento para a águia-de-Bonelli e a área de aplicação estende-se a toda a propriedade. A seleção dos locais de instalação dos marouços será estudada previamente, de modo que estes sejam colocados nos melhores locais, e a seleção dos locais para a instalação das parcelas de cereais deverá ser igualmente objeto de um estudo prévio que tenha em consideração as características do solo e os declives.

As medidas aplicam-se à generalidade da área de estudo, correspondente à propriedade do Sítio (*vide* limite nas figuras anteriores).

7.4.3. Uso do solo - Floresta

Medida Compensatória 5 – Projeto de Compensação de Quercíneas

Foi elaborado o *Projeto de Compensação de Quercíneas* (Dezembro de 2025), que se apresenta no Anexo 10 da Resposta ao Pedido de Elementos Adicionais.

Prevê-se a execução das medidas compensatórias pela conversão de 0,524 hectares de povoamento misto de sobreiro e azinheira para implementação do Projeto a concretizar por criação de 1,238 hectares de nova área de povoamento de sobreiro.

Em termos globais, o projeto de construção da Barragem da Pontinha implicará o abate 264 sobreiros e azinheiras, dos quais:

- 233 indivíduos fora de povoamento (61 sobreiros e 172 azinheiras);
- 31 indivíduos em povoamento (25 sobreiros e 6 azinheiras), ocupando uma área de 0,524.

Considerando o exposto, o proponente propõe a criação de 1,238 ha de povoamento puro de sobreiro com base no seguinte cálculo:

- Pelo abate de sobreiros e azinheiras em povoamento: $0,524 \times 1,25 = 0,655$ ha;
- Pelo abate de sobreiros e azinheiras fora de povoamento, usando uma densidade de plantação de 400 árvores/ha: $233 \times 1,25 / 500 = 0,583$ ha.

Apesar da nova área efetiva de povoamento ser de 1,238 ha, no presente projeto delimitou-se uma parcela de intervenção ligeiramente maior (1,492 ha) de modo a poder contemplar a proteção à regeneração natural e outras eventuais restrições que possam reduzir a área prevista.

A localização da área para implementação da medida é apresentada na figura seguinte (extraída do Projeto de Compensação de Quercíneas).

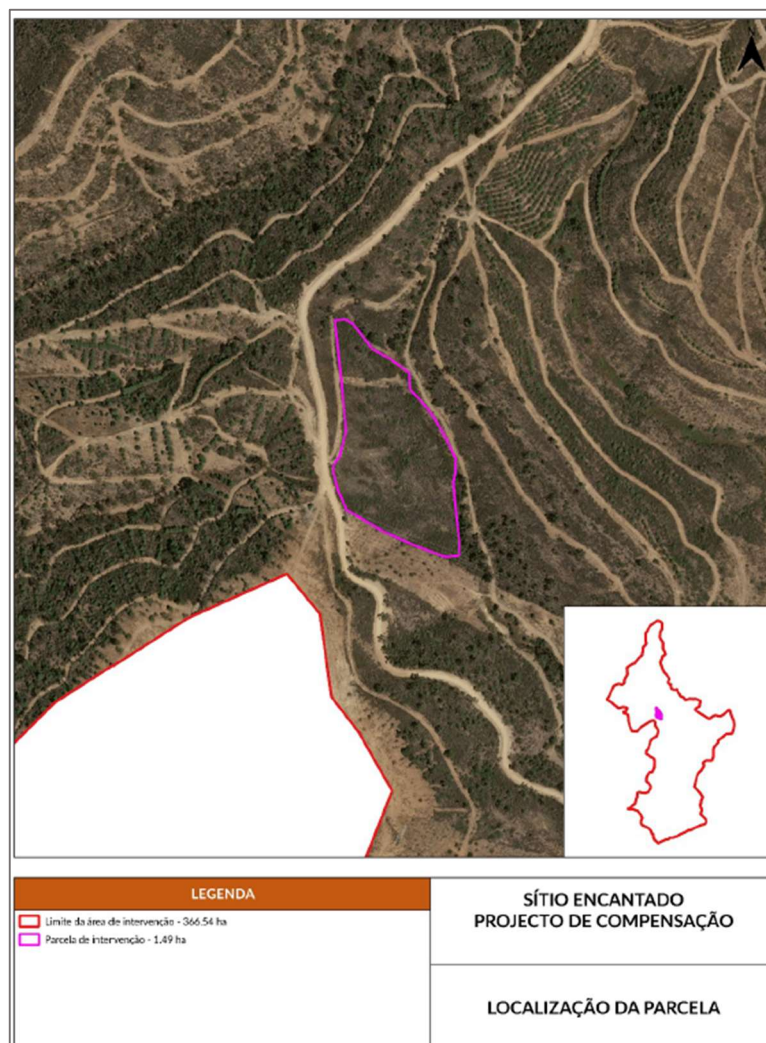


Figura 7.4 | Localização da área para implementação da Medida Compensatória 5

Medida Compensatória 6 – Projeto de Compensação de Desflorestação

Foi elaborado o *Projeto de Compensação de Desflorestação* (Dezembro de 2025), que se apresenta no Anexo 10 da Resposta ao Pedido de Elementos Adicionais.

Conforme consta deste Projeto, pretende-se compensar: i) a área desflorestada, assegurando pelo menos a arborização de uma área equivalente; ii) a biomassa perdida pela ação de desflorestação; e iii) as emissões de GEE associadas à própria ação de desflorestação.

A metodologia teve por base o documento da APA “Orientação técnica sobre as ações de arborização a considerar para efeitos de compensação em projetos que envolvam desflorestação”.

A área sujeita a desflorestação no âmbito do projeto de construção totaliza 4,12 ha (resultando da afetação de 0,183 ha da classe Eucalipto, 0,487 ha de Pinheiro manso, 0,001 ha de Matos com eucalipto disperso, e 3,45 ha de matos com pinheiro-manso disperso).



A estimativa total de emissões é de 301,60 tCO₂eq, pelo que as arborizações devem compensar este valor. Dado que é a intenção do proponente proceder à compensação através da arborização com sobreiro, considerando que o valor médio de biomassa dos povoamentos florestais desta espécie é de 79 tCO₂eq e um fator de majoração de 25%, a área total de arborização será de 4,77 ha.

A localização da área para implementação da medida é apresentada na figura seguinte (extraída do Projeto de Compensação de Desflorestação).

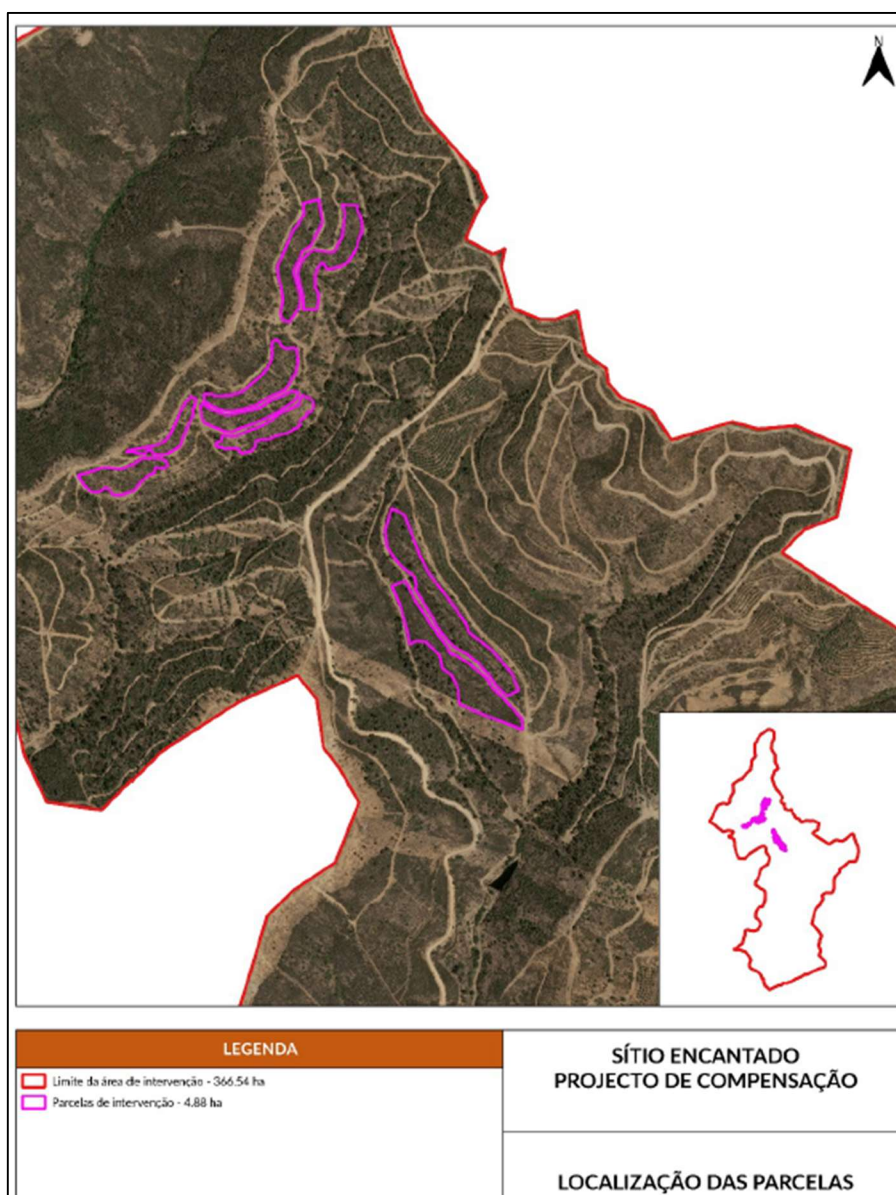


Figura 7.5 | Localização da área para implementação da Medida Compensatória 6

7.5. ANÁLISE DE IMPACTES RESIDUAIS

Feita a avaliação dos impactes que o projeto globalmente gera (capítulo 6) e tendo sido propostas as medidas de minimização de impactes negativos consideradas adequadas – e que foram, naturalmente, especialmente dirigidas aos impactes negativos de maior significância – importa agora reavaliar os impactes negativos em causa, face à implementação das medidas acima propostas.

Assim, optou-se por considerar apenas os impactes significativos e muito significativos nesta análise, que são os passíveis de comprometer a viabilidade ambiental deste projeto. De facto, apenas os impactes negativos significativos ou muito significativos poderão pôr em causa valores relevantes analisados nos diversos descritores tratados no presente Estudo.

Desta forma, analisando a Matriz Síntese de Avaliação de Impactes no capítulo 6.17, cumpre destacar os seguintes impactes negativos, significativos ou muito significativos, quer para a fase de construção, quer para a fase de exploração do projeto, organizados por ação e descritor.

Note-se que não foram, para esta análise, considerados os impactes decorrentes da fase de desativação do projeto, uma vez que a mesma não só assumirá contornos presentemente incertos, como, previsível e eventualmente, apenas virá a ter lugar num momento futuro ainda muito distante e, consequentemente, difícil de parametrizar.

Fase de construção

- Geologia e Hidrogeologia
 - Construção de barragem, ensecadeira e desvio provisório
- Biodiversidade
 - Desmatção e limpeza superficial dos terrenos nas áreas da barragem e da albufeira e nas áreas de empréstimo
- Uso do solo
 - Implantação da barragem, albufeira e projetos complementares
- Paisagem
 - Construção da Barragem e movimentos de terras
 - Utilização das áreas de empréstimo
- Ordenamento do território
 - Construção da barragem, criação da albufeira, exploração de manchas de empréstimo, plantação de pomares, instalação e exploração de rede de rega e utilização de caminhos existentes
- Vulnerabilidade do Projeto a Riscos Naturais e Antrópicos
 - Rotura da Barragem e esvaziamento brusco da albufeira

Fase de exploração

- Geologia e Hidrogeologia
 - Criação da albufeira
- Ordenamento do território



- Construção da barragem, criação da albufeira, exploração de manchas de empréstimo, plantação de pomares, instalação e exploração de rede de rega e utilização de caminhos existentes
- Vulnerabilidade do Projeto a Riscos Naturais e Antrópicos
- Rotura da Barragem e esvaziamento brusco da albufeira

Analisando as medidas de minimização e programas de monitorização propostos neste capítulo é possível verificar que a significância da maioria destes impactes diminui com a implementação dessas medidas, nomeadamente:

- A ação de desmatagem e/ou decapagem dos terrenos nos locais de implantação das infraestruturas acarreta um impacte negativo em várias componentes do ambiente biofísico. No entanto, esta ação é espacial e temporalmente limitada, à exceção de na barragem e albufeira. São propostas medidas que visam a utilização da área mínima estritamente necessária para o efeito, limitando-a aos locais de obra. Por outro lado, o solo decapado será conservado em pargas, o que permitirá a sua reutilização posterior, prevendo-se, pois, a reposição do solo às suas condições iniciais, o que minimiza os impactes relacionados com esta ação.

No que concerne a **Ecologia**, as ações de construção resultam num impacte muito significativo ao nível da afetação de flora RELAPE. De salientar que o projeto foi desenvolvido tendo em consideração os valores naturais em presença e, sempre que possível, ajustado no sentido de evitar e minimizar as afetações (e.g. ajustes nos projetos complementares, entre outros). Este impacte será minimizado na fase de construção através da implementação de um conjunto robusto de medidas, onde se incluem as referidas acima. Adicionalmente, prevê-se uma priorização da exploração das manchas de empréstimo sem presença de valores naturais relevantes, e ações de recuperação das áreas intervencionadas, incluindo as manchas de empréstimo, com reutilização das terras locais. Prevê-se ainda implementação de medidas compensatórias dirigidas às referidas espécies RELAPE, bem como ao restauro de habitats com valor ecológico relevante - ripícolas, matos e matagais.

Da mesma forma, no **Ordenamento do Território**, o impacte significativo da afetação de REN prevê-se ser minimizado com um conjunto de medidas, onde se incluem as acima medidas elencadas e outras aplicáveis ao fator ambiental, como a desafetação da REN nas áreas abrangidas pelas manchas de empréstimo.

Relativamente ao **Uso do solo e Ordenamento do território**, o impacte negativo significativo da afetação de sobreiros e azinheiras foi minimizado através da compatibilização dos projetos complementares em fase de projeto de execução, prevendo-se ainda a sinalização dos exemplares na obra, garantindo que é afetado o estritamente necessário de indivíduos destas espécies. Desta forma, prevê-se que o número total de exemplares a abater seja menor do que o estimado. Nos casos em que tal não seja possível, prevê-se a compensação total deste impacte, como previsto na lei, à qual se acresce a compensação dos exemplares isolados. Contudo, até que se comecem a fazer sentir os efeitos desta compensação decorrerão décadas.

- Ao nível da **Paisagem**, as ações de construção da barragem resultam num impacte significativo a muito significativo relativo à desorganização da paisagem e alteração da morfologia e em impactes significativos relativos à desorganização visual e cénica. A exploração associada das

manchas de empréstimo resulta ainda na desorganização da funcionalidade da paisagem, alteração da morfologia, desmatção e desarborização, o que constitui um impacto significativo. De referir que o Projeto de execução prevê a reposição das áreas intervencionadas na barragem ao seu estado anterior, propondo um projeto de Integração Paisagística, o qual é complementado pela recuperação da área do estaleiro e manchas de empréstimo através de projetos específicos de integração para estes locais. É ainda proposto um conjunto de medidas relacionado com a fase de remoção do estaleiro e trabalhos de revestimento vegetal.

No que concerne a **Geologia e Hidrogeologia**, verifica-se que as ações de construção da barragem e órgãos acessórios, nomeadamente as escavações necessárias, resultam no impacto significativo da alteração da morfologia e do padrão subsuperficial de circulação das águas subterrâneas, sendo passível de minimização através do encaminhamento das terras sobranes para ações de recuperação na obra, destacando-se, contudo, a sua magnitude reduzida e carácter local. Por outro lado, a criação da albufeira resulta no impacto significativo a pouco significativo de ocorrência de fenómenos de instabilização de vertentes, prevendo-se a sua minimização através da gestão adequada do volume de água armazenado, que prevê subidas e descidas suaves do nível da água.

- Por fim, no âmbito da **Vulnerabilidade do Projeto a Riscos naturais e Antrópicos**, o risco de rotura da barragem e esvaziamento brusco da albufeira poderá resultar no impacto significativo da inativação de atividade económicas e sociais, na fase de construção ou exploração. A minimização deste impacto está prevista através de um conjunto extenso de medidas, devidamente previstas e integradas no Projeto de Execução, onde se incluem a fiscalização de execução da obra, a adoção de uma programação dos trabalhos e de métodos construtivos de controlo avançado ou a aplicação de instrumentos de controlo e avaliação da segurança da barragem (e.g. planos de monitorização).

Desta forma, subsiste um conjunto de impactos negativos significativos que não são passíveis de serem minimizados. Estes constituem, assim, os impactos residuais do projeto em apreciação.

Estes impactos residuais serão então:

- impacto da desmatção e/ou decapagem dos terrenos nos locais de implantação das infraestruturas sobre a **Ecologia**;
- no âmbito do **Uso do solo e Ordenamento do território** refere-se que apesar do projeto de compensação ao abate de povoamentos de quercíneas vir a ser implementado os seus efeitos só serão sentidos a longo prazo pelo que, até esse momento, o impacto causado pela desmatção e/ou decapagem dos terrenos nos locais de implantação das infraestruturas constituirá um impacto residual;

Considerações mais detalhadas sobre cada um destes impactos foram já tecidas no capítulo 6, pelo que se pede a consulta ao mesmo.

7.5.1. Síntese de impactos residuais

O Quadro 6.53 caracterizou e avaliou os impactos sem a aplicação de medidas de mitigação.

No Quadro 7.7 apresenta-se o mesmo quadro, mas distinguindo o significado dos impactos após a aplicação das medidas de mitigação indicadas no capítulo 7.

Quadro 7.7 | Síntese de impactos residuais (ver legenda no Quadro 6.52).



Estudo de Impacte Ambiental da Barragem da Pontinha, Sítio Encantado, Silves | Volume II – Relatório Síntese (versão consolidada)

Descritor	Fase	Ações causadoras do impacte*	Impacte	Sentido	Significado sem mitigação	Significado com mitigação
Clima	E	Criação de uma albufeira com área exposta máxima de 70,000m ² e distribuição espacial de água de rega junto ao solo	Regulação térmica do ar na envolvente	POS	.	.
	E		Acréscimo da humidade relativa do ar	POS	.	.
	E		Nebulosidades sobre a albufeira	NEG	.	.
Geologia e Hidrogeologia	C	Construção de barragem, ensecadeira e desvio provisório	Alteração da morfologia e do padrão subsuperficial de circulação das águas subterrâneas	NEG	..	.
	C	Escavações nas machas de empréstimo	Alteração da morfologia e do padrão subsuperficial de circulação das águas subterrâneas	NEG	.	.
	C	Derrame accidental de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis; Derrame os efluentes domésticos do estaleiro	Contaminação das águas subterrâneas	NEG	.	.
	E	Criação da albufeira	Instabilização de vertentes	NEG	.	.
	E	Manutenção dos pomares de tangerinas	Contaminação das águas subterrâneas por excesso de adubação e/ou aplicação de produtos fitofármacos	NEG	.	.
Solos e capacidade de uso do solo	C	Ações de desmatção/ desarborização, decapagem da barragem, albufeira e manchas de empréstimo de terras	Aumento dos processos erosivos	NEG	.	.
	C	Ocupação temporária do solo pelo projeto global	Compactação e dos solos	NEG	.	.
	C	Circulação de veículos e pessoal	Compactação e dos solos	NEG	.	.
	C	Exploração das manchas de empréstimo	Afetação do horizonte superficial do solo	NEG	.	.
	E	Existência de uma nova albufeira e do corpo da barragem	Aumento dos processos erosivos, instabilidade de terreno nas margens da albufeira	NEG	..	.
Recursos hídricos de superfície	C	Construção de barragem, ensecadeira e desvio provisório	Alteração do regime de caudais frequentes e de cheia e redução de caudais primaveris para jusante	NEG	.	.
	C	Desmatção das áreas da albufeira e manchas de empréstimo de terras	Geração de sedimentos por arrastamentos de terras, obstrução do leito do ribeiro e alagamento e assoreamento de margens	NEG	.	.
	C	Escavação e transporte de terras de empréstimo	Erosão hídrica e arrastamentos de sedimentos	NEG	.	.

Descritor	Fase	Ações causadoras do impacto*	Impacte	Sentido	Significado sem mitigação	Significado com mitigação
	E	Regularização de caudais em albufeira	Garantia de água, em anos médios, secos e muito secos	POS	***	***
	E	Regularização de caudais em albufeira	Alteração do regime de caudais naturais e controlo de torrencialidade a jusante da barragem	POS	***	***
	E	Utilizações da albufeira e distribuição de água	Erosão das margens da albufeira	NEG	.	.
	E	Utilizações da albufeira e distribuição de água	Aumento da perceção do valor dos recursos hídricos	POS	***	***
Biodiversidade	C	Instalação e atividade do estaleiro	Afetação de flora e vegetação	NEG	.	.
	C	Desmatação e limpeza superficial dos terrenos nas áreas da barragem e da albufeira e nas áreas de empréstimo	Afetação de flora e vegetação	NEG	***	***
	C	Construção da barragem	Afetação de flora e vegetação	NEG	.	.
	C	Atividades de construção	Perturbação das comunidades faunísticas	NEG	.	.
	C	Atividades de desmatação	Perda de habitat	NEG	.	.
	E	Funcionamento da barragem	Atração fauna	POS	-	.
	E	Utilização lúdica da área de estudo	Perturbação fauna	NEG	.	.
	E	Exploração agrícola	Empobrecimento biótopos de fauna	NEG	.	.
Uso do solo	C	Desmatação e limpeza superficial dos terrenos nas áreas da barragem e da albufeira e nas áreas de empréstimo	Alteração dos usos do solo, em particular usos com importância económica (e.g. agrícola, florestal)	NEG	.	.
	C	Instalação e atividade do estaleiro	Alteração dos usos do solo, em particular usos com importância económica (e.g. agrícola, florestal)	NEG	.	.
	C	Projeto de Intervenção na Paisagem	Alteração dos usos do solo, em particular usos com importância económica (e.g. agrícola, florestal)	NEG	.	.
	C	Projeto Agrícola	Valorização dos usos agrícolas em áreas de RAN	POS	***	***
	C	Implantação da barragem, albufeira e projetos complementares	Afetação de sobreiros e azinheiras	NEG	..	.
	E	Projeto de Intervenção na Paisagem	Viabilização das ações de florestação previstas no PGF e combate a incêndios florestais	POS	***	***
Paisagem	C	Construção da Barragem	Desorganização visual e cénica	NEG	..	.



Estudo de Impacte Ambiental da Barragem da Pontinha, Sítio Encantado, Silves | Volume II – Relatório Síntese (versão consolidada)

Descritor	Fase	Ações causadoras do impacte*	Impacte	Sentido	Significado sem mitigação	Significado com mitigação
	C	Barragem, Movimento de terras	Desorganização da paisagem, Alteração da morfologia	NEG	...	.
	C	Caminhos, acessos Barragem	Alteração da morfologia	NEG	.	.
	C	Alteração do uso do solo	Desmatação, Desarborização	NEG	.	.
	C	Áreas de Empréstimo	Desorganização da funcionalidade da paisagem; Alteração da morfologia, Desmatação, Desarborização.	NEG	..	.
	C	Recuperação das áreas intervencionadas	Proteção do solo, Recuperação ambiental	POS	...	...
	C	Projeto Agrícola	Desorganização da funcionalidade da paisagem	NEG	.	.
	C	Projeto de Intervenção na Paisagem	Desorganização visual e cénica	NEG	.	..
	E	Presença da Barragem e Albufeira	Alteração do valor cénico da Paisagem	NEG	.	.
	E	Presença das Áreas de Empréstimo	Alteração do valor cénico da Paisagem	NEG	.	.
	E	Presença do Projeto Agrícola	Alteração do valor cénico da Paisagem	NEG	.	..
	E	Presença do Projeto de Intervenção na Paisagem	Alteração do valor cénico da Paisagem	POS	...	...
Socioeconomia	C	Presença e funcionamento do estaleiro; Utilização da rede viária pública por viaturas pesadas e ligeiras	Afetação da qualidade de vida das populações	NEG	.	.
	C	Utilização de meios humanos para a construção	Criação de emprego em obra	POS	.	.
	C	Utilização de materiais, equipamentos e serviços,	Dinamização da restauração e comércio local	POS	.	.
	C	Aquisição local e regional de materiais, ferramentas, reparação de máquinas e equipamentos, de energia e combustíveis, entre outros	Fomento das atividades económicas locais e regionais	POS	.	.
	E	Existência de uma nova albufeira e do corpo da barragem	Disponibilidade de água	POS	..	..
	E	Implantação de áreas de estadia; Beneficiação de caminhos existentes; Utilização recreativa da albufeira	Desenvolvimento dos usos de recreio e lazer	POS		.
	E	Exploração dos pomares e rega	Incremento de produção e da economia agrícola e florestal	POS	..	..
	E	Exploração dos pomares e rega; Utilização recreativa da albufeira,	Aumento de emprego	POS	.	.

Descritor	Fase	Ações causadoras do impacto*	Impacte	Sentido	Significado sem mitigação	Significado com mitigação
	E	Existência de uma nova albufeira e do corpo da barragem	Eventual rutura da barragem	NEG	.	.
Ruído	C	Utilização de maquinaria em operações de escavação e movimentações de terras, construção da barragem e estaleiro	Emissão de ruído	NEG	.	.
	C	Desmonte de terras de empréstimo e tráfego para transporte de terras, materiais e trabalhadores	Emissão de ruído	NEG	.	.
	E	Atividade da barragem	Emissão de ruído	NEG	.	.
	E	Exploração dos projetos complementares	Emissão de ruído	NEG	.	.
Qualidade do ar	C	Operações de desmatamentos e limpeza de terrenos, movimentações de máquinas e movimentos de terras	Aumento das concentrações de material particulado no ar	NEG	.	.
	C	Movimentações de terras e circulação de veículos em pisos não pavimentados	Aumento das concentrações de material particulado no ar	NEG	.	.
Saúde humana	C	Operação de maquinaria e tráfego rodoviário e movimentação de máquinas e equipamentos	Afetação da saúde humana por aumento do ruído e afetação da qualidade do ar	NEG	.	.
	E	Utilização de circuitos pedonais e áreas de estadia e recreativa da albufeira	Melhoria da saúde humana resultante da atividade física e redução dos níveis de stress	POS	.	.
Ordenamento Do Território	C; E	Plantação de pomar e rega Requalificação florestal	Valorização da ocupação agrícola e florestal	POS	..	..
	C; E	Criação da albufeira, requalificação de caminhos e construção de reservatórios	Redução do risco de incêndio	POS	..	..
	C; E	Construção da barragem, criação da albufeira e exploração de manchas de empréstimo	Afetação do Domínio Hídrico	NEG	.	.
	C; E	Construção da barragem, criação da albufeira, exploração de manchas de empréstimo, plantação de pomares, instalação e exploração de rede de rega e utilização de caminhos existentes	Afetação da REN	NEG	..	.
	C; E	Construção da barragem, criação da albufeira, exploração de manchas de empréstimo e instalação e exploração de pomares	Afetação da RAN	NEG	.	.
	C; E	Construção da barragem, criação da albufeira, exploração de manchas de empréstimo	Afetação de Povoamentos de Sobro e Azinho	NEG	..	.



Estudo de Impacte Ambiental da Barragem da Pontinha, Sítio Encantado, Silves | Volume II – Relatório Síntese (versão consolidada)

Descritor	Fase	Ações causadoras do impacte*	Impacte	Sentido	Significado sem mitigação	Significado com mitigação
Vulnerabilidade do Projeto a Riscos Naturais e Antrópicos	C; E	Rotura da barragem e esvaziamento brusco da albufeira	Redução ou anulação de valor de bens patrimoniais	NEG	.	.
	C; E	Rotura da barragem e esvaziamento brusco da albufeira	Inativação de atividades económicas e sociais	NEG	..	.

8. LACUNAS DE INFORMAÇÃO

Como é usual em todos os EIA, existem sempre lacunas de conhecimento, quer relativas ao projeto em avaliação, quer sobre o ambiente potencialmente afetado ou, ainda, sobre as previsões de impactes ou a eficiência das medidas de mitigação.

No presente EIA as principais lacunas dizem respeito à caracterização do ambiente e assumem reduzida relevância para a avaliação de impactes efetuada:

- No descritor Recursos Hídricos de superfície, identifica-se uma lacuna de conhecimento quanto a caudais, não existindo quaisquer registos de dados hidrométricos, pelo que os dados utilizados são transposições de registos de outros locais com recurso a técnicas aproximadas. Assim, as medidas previstas no programa de monitorização do RCE e no sistema de segurança da barragem, designadamente a instalação de uma estação meteorológica e de uma estação hidrométrica, irão permitir recolher dados específicos do local e aferir as conclusões e propostas dos estudos e projetos. Nas cabeceiras da bacia hidrográfica existem três pequenas charcas cujo estado de conservação, capacidade de armazenamento e utilizações da água são desconhecidas, parecendo estarem desativadas.
- No estudo do Clima, considera-se que os dados climáticos utilizados são provenientes de estações meteorológicas que distam dezenas de quilómetros do local de inserção do Projeto. Por esta razão, as características climáticas do local são aproximações que derivam das lacunas de conhecimento de dados de proximidade que geram incertezas sobre os resultados projetados.

No desenvolvimento do descritor Biodiversidade, considera-se que, ainda que a área de estudo tenha sido visitada várias vezes, podem existir valores florísticos em áreas de difícil acesso que não foram detetados. Da mesma forma, no que respeita à fauna, e apesar de terem sido efetuadas diversas visitas, haverá eventualmente espécies que não foram detetadas, nomeadamente aquelas que poderão ali ocorrer durante a passagem migratória de Outono. No que diz respeito à ictiofauna, não foi possível recolher dados diretos dado que o ribeiro da Pontinha se apresentou seco durante o período abrangido pela realização dos trabalhos.



9. PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

9.1. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO REGIME DE CAUDAIS ECOLÓGICOS

Um Programa de Monitorização que permite aferir a adequação do RCE ao cumprimento dos objetivos, sendo possível acompanhar as consequências das alterações hidrológicas, incluindo a libertação do CE, sobre os ecossistemas aquáticos e comunidades biológicas associadas. Este Programa possibilita uma gestão adaptativa do RCE com vista a atingir os objetivos ambientais estabelecidos.

Para avaliar a eficácia de RCE da barragem da Pontinha é estabelecido um local de monitorização, a jusante da barragem, mas o mais próximo possível da infraestrutura hidráulica, onde possam vir a ser implementados os procedimentos normalizados de amostragem dos vários elementos em apreço.

Os detalhes do PMRCE estão apresentados no Estudo do Regime de Caudais Ecológicos que constitui o Anexo V (Volume IV – Anexos).

9.2. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FLORA E VEGETAÇÃO

9.2.1. Objetivos

O presente programa de monitorização tem por objetivo verificar a evolução da recuperação da vegetação natural nas manchas de empréstimo, para verificação da necessidade de implementação de ações posteriores de restauro da vegetação natural.

9.2.2. Parâmetros a medir

- i. Táxones presentes
- ii. Grau de cobertura dos vários estratos de vegetação presentes

9.2.3. Locais e frequência das amostragens

Todas as áreas das manchas de empréstimo serão alvo de monitorização, com observação de pelo menos três zonas distintas em cada. Preconiza-se a realização de recolha de informação a cada 3 anos, com início 3 anos após a finalização dos trabalhos de recuperação das manchas de empréstimo. Serão realizadas 4 campanhas, após as quais se reavaliará a necessidade de continuar a monitorização.

9.2.4. Métodos de amostragem e registo de dados

- i. Listagem dos táxones em cada local de observação.
- ii. Avaliação do grau de cobertura de cada estrato de vegetação presente, tendo por referência a escala de Braun-Blanquet, eventualmente modificada (no caso de se constatar ser relevante a subdivisão das classes da escala).

9.2.5. Métodos de tratamento dos dados

Para avaliação global da vegetação e em cada instante de tempo analisado, fazer-se-á uma análise do grau de coberto das espécies encontradas em cada parcela, segmentadas por classe de vegetação (ordem ou aliança, se relevante) onde se verifica o ótimo fitossociológico de cada espécie (ver Costa *et al.*, 2012; Mucina *et al.*, 2016).

A partir do segundo momento de monitorização, estas análises serão realizadas comparativamente, para avaliação das tendências evolutivas.

9.2.6. Critérios de avaliação e revisão da eficácia das medidas de minimização adotadas

A partir da segunda campanha, se se verificar que a vegetação natural não está a recuperar como esperado, serão adotadas medidas adicionais de restauro da vegetação natural, de modo a garantir o seu pleno desenvolvimento e recobrimento das áreas afetadas.

9.2.7. Periodicidade dos relatórios de monitorização

Após a realização de cada campanha de monitorização será produzido um relatório que incluirá a apresentação da informação recolhida, devidamente tratada, e uma análise diacrónica de toda a informação recolhida anteriormente.

9.3. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE RATO-DE-ÁGUA

9.3.1. Objetivos

Caracterizar a população de rato-de-água a afetar no âmbito deste projeto e acompanhar a sua evolução após a entrada em funcionamento da barragem e a implementação das medidas de minimização.

9.3.2. Parâmetros a medir

Distribuição e número de animais presentes no troço de rio a afetar de forma direta

9.3.3. Locais e frequência das amostragens

Todo o troço a afetar de forma direta, que inclui a área da barragem e a área a inundar pela albufeira, bem como um *buffer* de 200m a montante e a jusante destas duas áreas.

Será efetuado um levantamento da situação antes da construção seguido de levantamentos anuais nos 3 anos seguintes à entrada em exploração da barragem. Os trabalhos serão efetuados durante os períodos de maior atividade desta espécie, ou seja, no final do Inverno / início da Primavera.

9.3.4. Métodos de amostragem e registo de dados

Serão efetuados levantamentos no terreno que permitam confirmar a presença da espécie e estimar os efetivos presentes, seja por métodos diretos ou indiretos (armadilhagem fotográfica, capturas, etc).



9.3.5. Métodos de tratamento dos dados

A informação recolhida será inserida em SIG de modo que seja possível compreender a distribuição espacial desta população de rato-de-água e identificar locais críticos para a presença da espécie.

9.3.6. Critérios de avaliação e revisão da eficácia das medidas de minimização adotadas

A partir da segunda campanha em fase de exploração, se se verificar que a população de rato-de-água não está a recuperar como esperado serão adotadas medidas adicionais de restauro da vegetação natural e das margens da linha de água e deverá ser reavaliado caudal ecológico.

9.3.7. Periodicidade dos relatórios de monitorização

Será elaborado um relatório após a realização de cada campanha de amostragem.

9.4. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA – MONITORIZAÇÃO DO CASAL DE ÁGUIA-DE-BONELLI (*HIERAETUS FASCIATUS*)

9.4.1. Objetivos

- Confirmar se o casal de águia-de-Bonelli observado na área de estudo nidifica dentro dos limites da área de estudo;
- Acompanhar a evolução deste casal de águia-de-Bonelli durante a fase de exploração.

9.4.2. Parâmetros a medir

- Cartografia do local de nidificação e das áreas utilizadas pelo casal durante o período de reprodução,
- Parâmetros reprodutores; sucesso/insucesso, nº de crias/ano, nº de anos com sucesso, etc.

9.4.3. Locais e frequência das amostragens

Na fase pré-construção será efetuado um levantamento que estabeleça a situação de referência. Os trabalhos de campo decorrerão entre Fevereiro e Junho e incluirão a prospeção do território de forma a localizar o local do ninho e a realização de observações regulares de modo a definir a área utilizada pelo casal durante o período de reprodução.

Será efetuado um levantamento da situação antes da construção seguido de levantamentos anuais nos 3 anos seguintes à entrada em exploração da barragem.

Os trabalhos serão efetuados durante o período de reprodução desta espécie, ou seja, entre Fevereiro e Junho.

9.4.4. Métodos de amostragem e registo de dados

Serão efetuadas observações sistemáticas a partir de locais elevados que permitam identificar o local de ninho.

Para o seguimento do casal e a determinação da área utilizada durante o período de reprodução serão efetuadas observações sistemáticas a partir de locais elevados, que serão definidos de forma dinâmica de acordo com as observações efetuadas no terreno ao longo do tempo.

9.4.5. Métodos de tratamento dos dados

A informação recolhida deverá ser inserida em SIG de modo que seja possível compreender a distribuição espacial deste casal e identificar locais críticos para a presença da espécie.

9.4.6. Critérios de avaliação e revisão da eficácia das medidas de minimização adotadas

A partir da segunda campanha em fase de exploração, se se verificar que o casal de águia-de-Bonelli abandonou a área de estudo, deverão ser adotadas medidas adicionais que permitam promover condições mais favoráveis a esta espécie dentro dos limites da área de estudo.

9.4.7. Periodicidade dos relatórios de monitorização

Será elaborado um relatório após a realização de cada campanha de amostragem.

9.5. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA – MONITORIZAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS DIRIGIDAS AO COELHO-BRAVO (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*) E À PERDIZ (*ALECTORIS RUFA*)

9.5.1. Objetivos

Verificar a eficácia das medidas de promoção das populações de coelho-bravo e perdiz.

9.5.2. Parâmetros a medir

Indicadores de abundância relativa de coelho-bravo e perdiz nomeadamente:

- Coelho-bravo – nº de avistamentos e latrinas ao longo de transetos pré-definidos;
- Perdiz – nº de casais por ponto/transeto pré-definidos.

9.5.3. Locais e frequência das amostragens

Para cada uma das espécies será definido um conjunto de transetos cobrindo a generalidade da área de estudo e as zonas onde forem efetuadas intervenções no terreno (instalação de pequenas folhas com cereais de sequeiro e marouços). O número de transetos será suficiente para permitir uma análise de dados robusta.

9.5.4. Métodos de amostragem e registo de dados

Recenseamentos ao longo de transetos, no caso do coelho-bravo e ao longo de transetos com pontos de escuta no caso da perdiz.

Os recenseamentos de coelho serão efetuados no final da Primavera, durante os meses de Maio e Junho, e os recenseamentos de perdi serão efetuados nos meses de Abril e Maio.

Será efetuada uma campanha antes do início dos trabalhos de construção e uma campanha anual nos 3 anos após a entrada em exploração da barragem.



Os trabalhos de instalação das folhas de cereal, a instalação dos marouços e os repovoamentos decorrerão durante a fase de construção.

9.5.5. Métodos de tratamento dos dados

A informação recolhida será inserida em SIG de modo que seja possível compreender a distribuição espacial destas duas espécies e o modo como respondem à implementação das medidas.

9.5.6. Critérios de avaliação e revisão da eficácia das medidas de minimização adotadas

A partir da segunda campanha em fase de exploração, se se verificar que as medidas de promoção das populações destas duas espécies não estão a ter resultados positivos serão adotadas medidas adicionais que permitam promover condições mais favoráveis para estas duas espécies dentro dos limites da área de estudo, nomeadamente reforçando os repovoamentos.

9.5.7. Periodicidade dos relatórios de monitorização

Será elaborado um relatório após a realização de cada campanha de amostragem.

9.6. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA

9.6.1. Objetivos

O programa de monitorização da ictiofauna na área da Barragem da Pontinha tem como principal objetivo inventariar a comunidade de peixes da região.

9.6.2. Parâmetros avaliados

No âmbito do Plano de Monitorização da ictiofauna será caracterizada a população piscícola da área de estudo, relativamente à composição, abundância e estrutura dimensional (etária). Para determinar o estado ecológico, considerando a comunidade piscícola, foi calculado o índice F-IBIP (índice piscícola de integridade biótica para rios vadeáveis de Portugal).

9.6.3. Período e frequência de amostragem

O programa de monitorização para a ictiofauna durante a fase de pré-construção e pós-construção prevê que a amostragem aconteça durante a primavera, uma vez que todos os rios a sul do Tejo são sazonais. Se não se encontrar espécies durante a fase de pré-construção, considera-se que não há necessidade de se prolongar a monitorização para as outras fases.

9.6.4. Técnicas e métodos de amostragem

Enquanto elemento de qualidade biológica, a fauna piscícola é um grupo importante para a avaliação ecológica de rios, em virtude da sua sensibilidade a diferentes tipos de pressões (Barbour et al., 1999). Como pertencem a níveis tróficos superiores, são um bom indicador de possíveis perturbações que possam ter ocorrido em níveis tróficos inferiores da cadeia alimentar. Por outro lado, a longevidade de algumas espécies permite ainda obter uma visão global, sistémica e

integrada da evolução da qualidade dos ecossistemas (Wetzel, 1993). Adicionalmente, muitas espécies piscícolas são bastante sensíveis às alterações hidromorfológicas evidenciadas nos sistemas fluviais, para além de serem as principais vítimas da descontinuidade longitudinal provocada pelas infraestruturas transversais, sendo por isso fundamental serem alvo de análise aquando da aferição de estado de qualidade dos cursos de água.

Para a monitorização da fauna piscícola irá optar-se pela realização de pescas com eletricidade. O procedimento de amostragem foi adaptado do “Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Diretiva Quadro da Água: Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola” (INAG, 2008).

A pesca elétrica é uma das técnicas de amostragem utilizada com regularidade para avaliação e monitorização da fauna piscícola, por um lado, por não ser seletiva (permitindo, de um modo geral, capturar todas as espécies e classes de tamanho presentes) e, por outro, permite amostrar uma grande diversidade de habitats, possibilitando assim a obtenção de resultados representativos da fauna piscícola dos locais de amostragem. Esta metodologia possui, no entanto, algumas limitações, nomeadamente, depende dos valores de condutividade da água (uma vez que depende desta para criar um campo elétrico, que vai alterar o comportamento dos peixes e facilitar a sua captura); depende também da largura, profundidade e velocidade da corrente dos rios, valores elevados destes parâmetros condicionam as amostragens e diminuem a eficácia do método. Em locais com pouca visibilidade e/ou águas turvas a eficácia do método também é reduzida.

Para a realização das amostragens será utilizado um aparelho de pesca elétrica (Hans Grassl GmbH ELT60II; 1,3KW 300/500V), constituído por um gerador dorsal e dois elétrodos, o cátodo e o ânodo. O ânodo é manobrado por um operador, que percorre o rio, no sentido jusante-montante, explorando toda a área de amostragem, auxiliado por um ou dois operadores com redes camaroeiras, para a captura dos exemplares.

Uma vez que se pretende apenas identificar as espécies presentes na área de estudo, a prospeção será realizada em sistema aberto, sem recorrer à utilização de redes de emalhar a fechar o troço pescado, realizando uma única passagem num troço com cerca de 100 m de comprimento, tentando abarcar a máxima diversidade física existente. O tempo de amostragem, bem como a área total amostrada, serão registados para cálculo posterior do valor de CPUE (captura por unidade de esforço, expressa em nº de indivíduos capturados por minuto e m²).

Os exemplares capturados serão posteriormente submetidos a uma operação de rotina que incluiu a sua identificação, registo de dados biométricos (comprimento total 1mm) e análise de ectoparasitas, malformações ou outras patologias. Após o manuseamento, todos os indivíduos serão devolvidos vivos ao meio natural próximo dos locais de captura.

9.6.5. Critérios de avaliação e revisão da eficácia das medidas de minimização adotadas

Os resultados obtidos na campanha prevista devem resultar na avaliação da necessidade de continuação da monitorização e/ ou implementação de medidas adicionais.

9.6.6. Periodicidade dos relatórios de monitorização

Será elaborado um relatório após a realização de cada campanha de amostragem.



9.7. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS

9.7.1. Objetivos

O Programa de Monitorização tem como objetivo avaliar impactes potencialmente decorrentes da implantação da Barragem da Pontinha sobre a comunidade de quirópteros. Os objetivos específicos da monitorização são identificar a composição da comunidade de morcegos presentes na área do projeto e identificar potenciais alterações em termos de um eventual efeito de exclusão.

9.7.2. Parâmetros avaliados

Para a caracterização da comunidade de quirópteros serão realizados um tipo de amostragem: deteção acústica com detetores passivos, ao nível do solo:

- Riqueza específica, que corresponde à determinação das espécies ou grupos de espécies de quirópteros, que ocorrem na área do parque eólico e na área de controlo, através de deteção acústica;
- Atividade, que corresponde à determinação do número de encontros/passagens com quirópteros por unidade de tempo nas áreas do parque eólico e na área de controlo, através de deteção acústica;
- Ocupação, riqueza específica e abundância de morcegos nos abrigos prospetados, nomeadamente com referências à sua sazonalidade.

9.7.3. Locais de amostragem

Para a caracterização geral da comunidade de morcegos serão estabelecidos 10 pontos de escuta ao nível do solo na área da futura barragem. Os pontos de escuta foram distribuídos pelos diversos biótopos representativos da área em estudo, com um espaçamento mínimo de 500 m entre si, de forma a evitar pseudorreplicação dos dados. Devendo manter-se os mesmo pontos usados para a inventariação.

9.7.4. Período e frequência de amostragem

A monitorização por meio de escutas noturnas ao nível do solo será realizado mensalmente entre março e outubro (inclusivé), utilizando um detetor de ultrassons. Será efetuada uma campanha antes do início dos trabalhos de construção.

9.7.5. Técnicas e métodos de análise de equipamentos necessários

Para recolha de dados para a utilização do espaço ao nível do solo, serão utilizados detectores de ultrassons AudioMoth (Open Acoustic Devices). Este detector do tipo full spectrum foi configurado com uma taxa de amostragem de 250 kHz, dando-lhe a capacidade de amostrar na gama de frequências utilizadas pelas espécies de morcegos que ocorrem em Portugal. Em cada campanha, foi registada uma noite completa, com início 1 hora antes do pôr-do-sol e fim 1 hora após o nascer-do-sol. Serão ainda recolhidos dados de temperatura do ar e humidade relativa e de velocidade do vento da noite de amostragem para cada um dos locais.

9.7.6. Métodos de análise de dados

9.7.6.1 Detecção acústica ao nível do solo

A análise dos registos acústicos obtidos nas amostragens da utilização do espaço ao nível do solo, será efetuada através de programas informáticos de análise de sons, que permitam a obtenção das principais variáveis caracterizadoras das emissões acústicas dos quirópteros, como por exemplo a estrutura do pulso quanto à relação frequência-tempo (constante, modulada, quase-constante, etc.), a frequência de máxima energia (em kHz), frequências máxima e mínima (kHz), a duração do pulso (ms), o intervalo entre pulsos (ms), duty-cycle (%), entre outros.

As gravações obtidas serão processadas pelo software Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics), segmentando-as em frações de até 15 s de duração e que contenham sinais com características acústicas condizentes com as espécies de morcegos portuguesas, e.g. frequências entre 8 kHz e 125 kHz e duração mínima de 0,5 ms. Em seguida, todos os ficheiros obtidos serão processados através do auto ID do Kaleidoscope Pro. Tendo em conta o erro que existe nestes classificadores (Brabant *et al.*, 2018), será posteriormente realizada uma verificação e validação manual das identificações por um técnico experiente em bioacústica de morcegos e, caso necessário, corrigidas recorrendo à literatura especializada na identificação das espécies de morcegos (e.g., Rainho *et al.*, 2011, Barataud, 2015).

A atividade de morcegos será medida pelo número de passagens de morcegos registadas. O número de passagens é comumente usado como uma métrica para a atividade de morcegos, porém são sujeitas a variadas interpretações (Kerbiriou *et al.*, 2019). Portanto, neste estudo, uma passagem de morcego foi definida como a deteção de dois ou mais pulsos (sequências) de morcego pertencente uma única espécie/grupo numa gravação de 15 segundos. Em gravações nas quais sejam registadas múltiplas espécies (ou sequências) serão contados números de passagens de morcegos adicionais, i.e., numa gravação onde seja registada uma sequência de espécie A e duas sequências da espécie B, serão contadas um total de 3 passagens.

Posteriormente, para a utilização do espaço ao nível do solo serão calculados níveis de atividade (número de passagens por hora, bp/h) por espécie, grupos de espécies e/ou em termos globais, sendo ainda considerada a variação entre amostragens e período do ano (mês). Para classificar qualitativamente esses níveis de atividade, utilizaremos uma adaptação da classificação proposta por Matthews *et al.*, 2016 adaptada para o número de passagens por hora (Quadro 9.1).

Quadro 9.1 | Classificação do nível de atividade, adaptado de Matthews *et al.* (2016) para níveis de atividade por hora.

Classificação	Bp/h
Atividade nula	0
Baixa	< 2
Moderada	2 – 4.99
Elevada	> 5

Para avaliação de diferenças estatisticamente significativas entre as áreas monitorizadas, caso haja robustez dos dados, será ainda efetuado tratamento estatístico adequado aos dados obtidos quanto à atividade de morcegos entre as áreas monitorizadas e os dados ambientais/climáticos no software R (R Core Team, 2021).



É importante também salientar, que devido à limitação da própria técnica e/ou conhecimento científico, nem sempre será possível identificar os sons ao nível de espécie pelo que é comum a inclusão de grupos ou binómios de espécies (e.g., *Nyctalus leisleri* / *Eptesicus serotinus* / *Eptesicus isabelinus*, *Plecotus auritus* / *Plecotus austriacus* ou *M. daubentonii* / *M. emarginatus* / *M. escalerae* / *M. crypticus* / *M. mystacinus* / *M. bechsteinii*). Além disso, não será possível contar o número de indivíduos, apenas a utilização do espaço pelos morcegos. Desse modo, os resultados de atividade não assumiram o número de indivíduos detetados, mas o número de passagens/encontros. Quer isto dizer que é impossível determinar se 100 passagens de uma dada espécie/grupo são de 100 indivíduos diferentes, 50 passagens de um só indivíduo e 1 passagem de 50 indivíduos diferentes, ou 1 passagem de 90 indivíduos diferentes e 10 passagens de um indivíduo, etc.

Consequentemente, a riqueza específica mínima foi definida como o número de espécies registadas, porém esses grupos de espécies serão também incluídos na contagem caso alguma das espécies dentro do grupo ainda não tivessem sido registadas individualmente. Por exemplo, se num determinado local registou-se: (a) *Nyctalus leisleri* / *Eptesicus serotinus* / *Eptesicus isabelinus* e *Nyctalus leisleri*, a riqueza somada é de uma espécie; (b) *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus leisleri* / *Eptesicus serotinus* / *Eptesicus isabelinus* e *Eptesicus serotinus* / *Eptesicus isabelinus*, a riqueza somada é de duas espécies; (c) *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus leisleri* / *Eptesicus serotinus* / *Eptesicus isabelinus*, *Eptesicus serotinus* / *Eptesicus isabelinus* e *Rhinolophus ferrumequinum*, a riqueza somada é de três espécies. Além da riqueza específica mínima, será também calculada a riqueza específica máxima, onde se conta todas as espécies possíveis constantes nos grupos. No caso do número de passagens contabilizadas para o grupo seja inferior ao número de espécies constantes nesse mesmo grupo, limita-se a contagem das espécies do grupo ao número de passagens contabilizadas. Por exemplo, se forem contabilizadas 10 passagens do grupo *M. daubentonii* / *M. emarginatus* / *M. escalerae* / *M. crypticus* / *M. mystacinus* / *M. bechsteinii* será contabilizada uma riqueza específica máxima de seis espécies. Porém, se forem contabilizados apenas três passagens, será contabilizada uma riqueza específica máxima de apenas três espécies.

Com base nos percentis da riqueza de quirópteros nacional (29 espécies), a riqueza específica foi categorizada proporcionalmente de acordo com o Quadro 9.2.

Quadro 9.2 | Categorização proporcional da riqueza de um local (com base em percentis da riqueza nacional total).

Categoria	Nº de espécies contabilizadas	Percentagem da riqueza nacional (29 spp)
Riqueza nula	0	0
Muito baixa	1–4	~3–14%
Baixa	5–9	~17–31%
Moderada	10–14	~34–48%
Elevada	15–20	~52–69%
Muito elevada	>20	~72–100%

9.7.7. Critérios de avaliação e revisão da eficácia das medidas de minimização adotadas

Os resultados obtidos na campanha prevista resultarão na avaliação da necessidade de continuação da monitorização e/ ou implementação de medidas adicionais.

9.7.8. Periodicidade dos relatórios de monitorização

Será elaborado um relatório final após a realização da campanha de amostragem.

9.8. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA ENTOMOFAUNA

O Programa de Monitorização tem como objetivo avaliar impactes potencialmente decorrentes da implantação da Barragem da Pontinha sobre a comunidade de insetos. Os objetivos específicos da monitorização são identificar a composição da comunidade de insetos presentes na área do projeto. Estabelecer uma situação de referência para futuras comparações e poder avaliar eventuais alterações na forma como os insetos utilizam a área do projeto e zona envolvente.

9.8.1. Parâmetros Avaliados

Para a caracterização da comunidade de insetos serão avaliados os seguintes parâmetros na área do projeto:

- Abundância relativa;
- Riqueza específica.

9.8.2. Locais de amostragem

Para a caracterização da comunidade de insetos em geral serão selecionados os mesmos 10 transetos utilizados nos inventários de espécies, permitindo assim a comparação direta dos dados.

9.8.3. Período e frequência de amostragem

O programa de monitorização para a entomofauna ocorrerá durante a primavera e verão. Será efetuada uma campanha antes do início dos trabalhos de construção.

9.8.4. Técnicas e métodos de amostragem

Para a amostragem de insetos serão definidos transetos de 150 metros, ajustados às características do habitat em estudo. Cada transeto será percorrido de forma sistemática, garantindo a cobertura representativa da área.

A captura dos insetos será realizada com recurso a uma rede entomológica, adequada para a recolha de espécies voadoras. Durante cada percurso, a rede será utilizada de forma padronizada, efetuando movimentos laterais e ascendentes de modo a maximizar a probabilidade de captura.

Os indivíduos capturados foram transferidos para recipientes apropriados para posterior identificação. Sempre que possível, irá recorrer-se também ao registo fotográfico no campo, reduzindo a recolha desnecessária de exemplares.

A identificação taxonómica dos insetos será efetuada com base em chaves dicotómicas e bibliografia especializada. Posteriormente, os dados obtidos serão analisados de acordo com o



número de indivíduos e espécies registadas em cada transecto, permitindo a comparação entre locais e a avaliação da diversidade entomológica.

9.8.5. Métodos de tratamento de dados

Os dados recolhidos no campo permitiram calcular alguns parâmetros relativamente à comunidade de insetos nas áreas de estudo:

- Riqueza específica: Foi calculado o número de espécies detetado para cada um dos transectos;
- Índice Quilométrico de Abundância (IQA): Para a metodologia dos transectos, recorreu-se ao Índice Quilométrico de Abundância, dado pelo número de contactos (com espécies-alvo) por quilómetro, por transecto amostrado.

9.8.6. Critérios de avaliação e revisão da eficácia das medidas de minimização adotadas

Dos resultados obtidos na campanha prevista resultará a avaliação da necessidade de continuação da monitorização e/ ou implementação de medidas adicionais.

9.8.7. Periodicidade dos relatórios de monitorização

Será elaborado um relatório final após a realização da campanha de amostragem.

9.9. MONITORIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE DO PROJETO A RISCOS - PLANO DE OBSERVAÇÃO DA BARRAGEM DA PONTINHA

O PO da barragem da Pontinha foi elaborado com base no Documento Técnico de Apoio da Observação e Inspeção de Barragens (2018) e visa a avaliação das condições de segurança estrutural e a aferição dos critérios de projeto e dos modelos de comportamento, durante as várias fases de vida da obra: construção, 1º enchimento e exploração.

As atividades de observação e inspeção desenvolver-se-ão em conformidade com as disposições do Regulamento de Segurança de Barragens (RSB) e de acordo com as atribuições das entidades envolvidas nele especificadas.

O Plano de Observação define:

- O sistema de observação para medição das grandezas selecionadas, para controlo da segurança, e as frequências de leituras dos dispositivos que o compõem;
- As inspeções visuais dos diferentes tipos, a realizar na fase de construção, 1º enchimento e exploração, bem como as respetivas frequências;
- As especificações para a instalação dos dispositivos de observação;
- A recolha e o processamento da informação;
- A qualificação dos agentes encarregados da instalação e exploração do sistema de observação;
- Os relatórios sobre a instalação e exploração do sistema de observação;

- Os procedimentos e esquema de comunicações em situações de alerta;
- A análise do comportamento da barragem.

Os detalhes do PO estão apresentados no Volume IX do Projeto de Execução da Barragem da Pontinha que constitui o Anexo II (Volume IV – Anexos).



10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O **Projeto de Execução da Barragem da Pontinha**, no concelho de Silves, abrange uma barragem com uma **altura de 22m** acima do leito e de **26m acima da fundação**, que cria uma albufeira com um volume de cerca de **500 000 m³** e que ocupa uma área com cerca de 7 ha.

A concretização do Projeto global em que a barragem se insere, amplo e multifuncional na propriedade do Sítio Encantado, tem como visão um investimento para o bem comum, permitindo a criação de um espaço com uso diversificado, isto é, com fins múltiplos. As necessidades hídricas que dele decorrem são as que permitem materializar as suas três componentes principais:

- Implementação de um Projeto de Intervenção na Paisagem;
- Implementação de um Projeto Agrícola;
- Defesa da floresta contra incêndios, através do aumento da sua resiliência e criação de pontos de água.

O local selecionado para a implantação da barragem da Pontinha teve em consideração o facto do regime hidrológico do ribeiro da Pontinha e a morfologia do seu vale permitirem perspetivar a implantação de uma albufeira com a dimensão necessária ao cumprimento dos objetivos do Projeto.

O objeto de avaliação de impactes abrange o Projeto Barragem+ Albufeira e ações conexas, designadamente Projeto de Intervenção na Paisagem, Projeto Agrícola e Ações no âmbito do PGF. Na perspetiva ambiental são intervenções de natureza oposta uma vez que a Barragem tem sobretudo impactes negativos e os projetos complementares, que a justificam, tem sobretudo impactes positivos. Quer o Projeto de Intervenção na Paisagem, que tem como principal fim a regeneração e requalificação do espaço natural nas suas principais valências, quer o Projeto Agrícola, que tem como principal objetivo revitalizar as práticas agrícolas, eliminando as condições degradadas em que estas se encontram e a sustentação da presença de pessoas no Sítio Encantado para cuidar da manutenção de todos os outros componentes, são impulsionados pelo desígnio de reverter a degradação do espaço Sítio Encantado e dotá-lo com a resiliência que permitam a mitigação e ou adaptação do espaço aos efeitos das alterações climáticas.

Portanto, uma avaliação geral dos impactes ambientais de todas as componentes é uma ponderação ou balanço tendo presente os impactes negativos e positivos mais significativos de todas as intervenções no território em apreço. O resumo das principais intervenções que poderão provocar impactes é efetuada nos parágrafos seguintes.

A intervenção de maior visibilidade imediata é a construção da Barragem da Pontinha que envolve: (a) a remoção da vegetação e da terra vegetal nos espaços a ocupar pelo corpo da barragem, descarregador de cheias, descarga de fundo, estaleiro, manchas de empréstimo e acessos; (b) a escavação e transporte com máquinas pesadas de terras, a perfuração e injeção de caldas, a compactação de terras com vibração e ruído; (c) a construção de cofragens e produção de armaduras, a produção e colocação de betão e colocação de enrocamentos; (d) instalação de equipamentos e linha de abastecimento de energia elétrica e demais elementos de acabamento; (e) a deposição de terras sobrantes e vegetais e renaturalização dos espaços “remexidos” não ocupados pelas infraestruturas e pela albufeira.

É de destacar a instalação da linha elétrica de média tensão, que deverá transportar a energia desde o ponto de ligação da E-Redes existente nos limites sul da propriedade Sítio Encantado até à barragem, cuja solução inicial aérea foi alterada para atender às preocupações ambientais, que passou a ser enterrada ao lado da linha de baixa tensão que já existe no mesmo percurso até cerca de 300m da futura barragem. Como será implantada ao longo de um caminho existente, que é a principal via que está a ser utilizada em permanência por veículos e máquinas usadas na exploração e manutenção da propriedade, a escavação e aterro da vala será a repetição do anterior trabalho que foi realizado para a instalação da linha de baixa tensão.

Por seu lado o Projeto Agrícola comporta a ocupação dos solos com aptidão agrícola com novas plantações de árvores fruteiras, substituindo todas as existentes por se encontrarem doentes, degradadas ou em fim de vida e expandido a área de produção. O Projeto de Intervenção na Paisagem envolve a criação de espaços de estadia e observação; instalação de equipamentos de segurança e de apoio nestes espaços, e plantação de espécies de vegetação de pequeno, médio e grande porte em áreas envolventes para enquadramento paisagístico, e melhoria do piso em caminhos existentes para peões e ou cicláveis. As ações de plantação no âmbito do PGF do Sítio Encantado concorrem para a requalificação ambiental do espaço e aumento da resiliência ao fogo.

Como ponto comum, estes projetos têm o sistema de rega que inclui a instalação de rede de rega agrícola e das zonas de estadia, requerendo a escavação e aterro de valas pouco profundas com reposição do coberto vegetal e de dois reservatórios em locais elevados. No que respeita à rega agrícola, do tipo gota a gota, será localizada de precisão de elevada eficiência hídrica e com fertirrigação, em que a rede de aplicação de água nas plantas será à superfície e as redes de distribuição e adutora serão enterradas a pequena profundidade, para o que não é necessário a abertura de valas nem aterros. A rede comporta ainda instalação de válvulas de controlo automático e autónomo de sectores de rega em pequenas caixas enterradas e de estação de filtragem junto casa da válvula de dissipação de energia da descarga de fundo da barragem.

Deste modo, as conclusões que se apresentam destinam-se a efetuar o balanço ambiental do Projeto de Execução da Barragem da Pontinha e dos seus projetos complementares, sintetizando, no essencial, os impactes positivos e negativos que advirão da sua construção e exploração. Por forma, a facilitar a análise global dos impactes expectáveis mais importantes, e tendo presente os aspetos preponderantes que foram tidos em conta neste estudo, efetuou-se uma síntese dos impactes (Quadro 6.53). Para uma melhor visualização dos impactes na área do Projeto, foi elaborada a Planta Síntese de Condicionantes do Projeto, apresentada na Planta n.º 11 – Volume III – Peças Desenhadas).

Para que avaliação dos impactes se possa considerar integrada deverá sê-lo considerando-os em conjunto com os efeitos das medidas de mitigação, adaptação e compensação. Ou seja, os impactes negativos reversíveis ou temporários e aos quais de aplicarão tais medidas podem ter como resultado uma avaliação final de impactes neutros ou positivos.

Nesta perspetiva, atendendo a que os impactes decorrentes das intervenções propostas nos projetos de Intervenção na Paisagem e Agrícola não terão impactes em simultâneo com os impactes da construção da barragem e instalação da albufeira, uma vez que só serão executadas posteriormente quando existir a garantia de disponibilidade de água na albufeira, a avaliação dos impactes das três componentes na fase de construção são avaliados em separado. Todavia, a avaliação dos impactes das três componentes na fase de exploração são avaliados quanto à simultaneidade da sua ocorrência.



Todo o Projeto de Intervenção na Paisagem deve ser encarado como uma intervenção com desígnios e impactes positivos na medida em que visa travar o declínio atual da paisagem e dos valores naturais do Sítio Encantado e as suas intervenções terão uma natureza corretiva em termos de flora e fauna.

À construção da barragem e à criação da futura albufeira da Pontinha estão associados impactes ambientais negativos e positivos, em grande medida derivados das características do local escolhido para a implantação da barragem, de entre as quais se destacam as seguintes:

- A reduzida área a submergir pela albufeira;
- O afastamento a aglomerados populacionais, uma vez que as povoações mais próximas – Odelouca e Casas de Odelouca - se situam a cerca de 2 km a jusante da secção da barragem, a primeira no lado da margem direita do ribeiro da Pontinha, em que as casas mais próximas distam cerca de 200m da margem, e a segunda na margem direita da ribeira de Odelouca, a cerca de 600m da margem oposta à da foz do ribeiro da Pontinha;
- O acesso fácil a partir de uma estrada nacional, a EN124, depois por uma estrada municipal e a ligação ao local da futura albufeira através de um caminho florestal já existente, não sendo necessária a abertura de novo acesso;
- A presença de solos sem aptidão agrícola (apenas uma pequena área com cerca de 1,15 ha tenha estatuto de proteção (RAN));
- A não afetação de áreas sensíveis;
- A elevada capacidade de absorção e baixa sensibilidade visual da paisagem envolvente ao local onde se irá implantar a barragem e albufeira;
- A não afetação de recursos hídricos subterrâneos.

Portanto, como impactes merecedores de destaque, salientam-se:

IMPACTES POSITIVOS ELEVADOS

- Ações de recuperação da flora, fauna e biodiversidade.
- Controlo da perda de solo por erosão hídrica pela redução da capacidade erosiva dos fluxos hídricos superficiais ao longo de caminhos preferenciais pela intervenção na paisagem.
- Instalação de condições de defesa da floresta e restante flora e fauna contra incêndios pela criação de reservatórios de pressurização da água de rede de distribuição no espaço coberto vegetal regenerado previstos no Projeto de Intervenção na Paisagem e Ações no âmbito do PGF.
- Sustentação permanente dos valores naturais pela criação de uma origem de água fiável no interior do espaço do Sítio Encantado utilizável como recurso de sobrevivência, como justificado no projeto da construção da barragem da Pontinha.
- Proteção e conservação de valores naturais protegidos pela criação da reserva fluvial natural no ribeiro da Craveira.
- Criação de um espaço de qualidade ambiental notável na zona da serra algarvia a ser reconhecido com referência regional.

IMPACTES POSITIVOS MEDIANOS

- Atenuação, mitigação e adaptação dos efeitos das alterações climáticas pela manutenção sustentada do coberto vegetal através da rega de sobrevivência em anos secos sucessivos e ou anos secos severos ou extremos com recurso à água regularizada na albufeira da barragem da Pontinha.
- Redução ou anulação de pragas e doenças na cultura de citrinos pela substituição das culturas decadentes e doentes atuais por plantas novas saudáveis e a sua manutenção saudável pela aplicação de água por fertirrigação pontual controlada através do Projeto Agrícola.
- Sustentação permanente de atividades humanas, como garante da vigilância e controlo da gestão sustentável do território, pela criação de uma origem de água fiável no interior do espaço do Sítio Encantado e atividades agrícolas sustentáveis.
- Promoção da literacia ambiental de pessoas pela visita lúdica controlada do espaço do Sítio Encantado com a criação de alternativa de atividades ao litoral de veraneantes em que o público-alvo são os 600.000 associados do promotor, a Associação Mutualista Montepio Geral

IMPACTES POSITIVOS MODERADOS

- Requalificação da função ecológica do ribeiro da Pontinha pela manutenção monitorizada de um regime de caudais ecológicos e restauro galerias ripícolas a jusante da barragem.
- Redução da sedimentação do estuário do Arade pela retenção de caudais sólidos na albufeira da barragem da Pontinha.
- Estabilização do leito e margens do ribeiro da Pontinha a jusante da barragem pela redução da torrencialidade do ribeiro da Pontinha com o controlo e amortecimento de caudais na albufeira da barragem.

Cabe ainda salientar em termos de **impactes positivos**, que a construção da barragem e a criação da respetiva albufeira, com volumes de água garantidos nos anos médios, secos e muito secos – isto é, uma reserva estratégica de água, que deverá contribuir para uma resposta de socorro robusta em situações de incêndio e para a mitigação das alterações climáticas, dois riscos principais a que está sujeito o interior do concelho de Silves e em particular a área da propriedade do Sítio Encantado, cuja resposta contribuirá para a concretização do modelo territorial definido nas propostas do PDM, PROF Algarve ou PROT Algarve e ainda no PGF desenvolvido para a propriedade. Sobretudo, é a criação de condições para reverter o declínio económico-social, ambiental e paisagístico a que se tem assistido no território do Sítio Encantado que se impõe como o impacto mais significativo. A disponibilidade de água proporcionada pela albufeira para toda a tipologia de anos hidrológicos permite acreditar que a concretização do Projeto contribuirá para a criação de resiliências económico-sociais e ambientais significativas, considerando-se também a vertente do acréscimo no valor cénico da paisagem.

As intervenções inerentes ao Projeto Agrícola são no essencial a plantação de árvores e a instalação de rede de rega automática. Trata-se sobretudo de uma ação de substituição de plantas degradadas e ou caducas nos mesmos espaços onde hoje já se pratica fruticultura acrescidos de áreas que durante muitas décadas foram utilizados para práticas agrícolas diversas e que atualmente se encontram ao abandono. Haverá uma mobilização reduzida do solo, quer na plantação das árvores, pois que será feita à cova, quer na instalação das redes de rega eficiente por gotejamento na aplicação da água nas plantas, pois que, sendo de polietileno de pequeno diâmetro, será colocada sem abertura de valas.



Destaca-se ainda o alinhamento com as linhas de atuação de diferentes quadros estratégicos nacionais e internacionais, como seja o P-3AC, ao nível da prevenção de incêndios rurais, aumento de resiliência dos ecossistemas, espécies e habitats aos efeitos das ações climáticas, prevenção da instalação e expansão de espécies exóticas invasoras, de doenças transmitidas por vetores e de doenças e pragas agrícolas e florestais. Também como o RNC 2050 e o PNEC2030 indicam, ao nível da agricultura ao apostar numa agricultura de precisão e, ao nível da gestão florestal, ao fomentar o sequestro de carbono, através de uma gestão florestal ativa, promove-se a valorização do território.

Ainda relativamente ao RNC 2050 refere-se que, globalmente, promove-se o envolvimento da sociedade na transição, contribuindo para aumentar a ação individual e coletiva, a adoção de comportamentos sustentáveis e a alteração dos padrões de produção e consumo a favor da sustentabilidade, designadamente através da educação e sensibilização ambientais; e promove-se uma transição justa e coesa, que valoriza o território, cria riqueza, promove o emprego e contribui para elevar os padrões de qualidade de vida em Portugal.

Como **impactes negativos** de maior relevo destaca-se a desmatção e limpeza superficial dos terrenos nas áreas da barragem e da albufeira e nas áreas de empréstimo, que correspondem a zonas de ocorrência de flora e de comunidades vegetais com estatuto de proteção. Não sendo habitats raros a nível nacional, correspondem a tipologias que rareiam cada vez mais, em consequência da ocorrência de incêndios recorrentes. Por outro lado, os impactes negativos identificados pelo descritor Paisagem, relacionam-se com a desorganização visual e cénica da paisagem, alteração da morfologia, desorganização da funcionalidade da paisagem, desmatção e desarborização durante a fase de construção. E ao nível do Ordenamento do território, com a afetação de REN, afetação de povoamento de sobro e azinho.

IMPACTES NEGATIVOS MEDIANOS COM MEDIDAS

- Afetação de vegetação com valor conservacionista nos espaços das manchas de empréstimo que serão objeto de integração paisagística, reconfigurando a morfologia do terreno e repondo o coberto vegetal com espécies autóctones.
- Eventual afetação de vegetação por máquinas e equipamentos de transporte nas faixas de acessos provisórios e confinantes que serão evitados com balizamento visível das áreas a proteger e procedendo no final à integração paisagística repondo o coberto vegetal com espécies autóctones.
- Afetação temporária das funções vegetativa pelas poeiras nas áreas confinantes com movimentação de terras e seu transporte por máquinas que serão evitados com a rega sistemática dos pavimentos dos caminhos e dos materiais polvorulentos nos compartimentos de transporte.
- Afetação de vegetação com valor conservacionista e outra no espaço a ocupar com a albufeira da barragem e pela barragem e órgãos anexos que será compensada com replantações e reserva de áreas para conservação e desenvolvimento de espécies com valor conservacionista (bacia hidrográfica do barranco da Craveira).
- Risco de destruição da ponte da estrada nacional 124 junto à foz do ribeiro da Pontinha pela onda de cheia na sequência da improvável rotura da barragem da Pontinha cujas medidas de

segurança foram tomadas na solução conservadora de projeto, quer pelos períodos de retorno da cheia de projeto quer do sismo de projeto, e pelo perfil transversal do corpo da barragem e da folga.

IMPACTES NEGATIVOS MODERADOS COM MEDIDAS

- Retenção de sedimentos na albufeira com a criação de obstáculo com a barragem os quais poderiam estar sujeitos ao eventual arrastamento pelos caudais de cheia da ribeira de Odelouca para recarga da zona costeira.
- Erosão hídrica de solos pela remoção de vegetação nas manchas de empréstimo para obtenção de materiais para construção de aterros da barragem e nos caminhos dos acessos provisórios, que será reduzida com recurso a instalação de valas de contenção e de redução de declives de escoamento.
- Aumento do ruído perturbador da fauna pela presença de pessoas visitantes que tentará ser contido através da instalação de sinalética educativa ao longo dos percursos.
- Efeito visual desintegrado paisagisticamente da exposição das margens desguarnecidas da albufeira devido à oscilação periódica do nível da albufeira.

Para atender a esta condição, e na ótica de conter os impactos identificáveis, é proposto um conjunto de medidas de minimização que serão escrupulosamente executadas.

Do ponto de vista técnico, a tipologia de intervenções a executar para a construção da barragem não envolve complexidade ou riscos especiais para o ambiente, uma vez que se trata de obras de construção civil correntes, não se afigurando existirem constrangimentos físicos específicos associados ao local selecionado.

Para além das medidas já incorporadas no Projeto de Execução da Barragem da Pontinha e dos projetos complementares, o EIA propõe um conjunto de **medidas preventivas e minimizadoras dos impactos negativos**, das quais se destacam as medidas:

- para proteção dos recursos hídricos superficiais;
- para proteção de valores naturais;
- para proteção da paisagem;
- associadas à proteção dos efeitos na saúde (ligadas à qualidade do ar, ruído e outros);

O EIA propõe 9 programas de monitorização, nomeadamente, Monitorização do Regime de Caudais Ecológicos, Monitorização da Flora e Vegetação, Monitorização da população de rato-de-água, Monitorização do casal de águia-de-Bonelli, Monitorização da eficácia das medidas dirigidas ao coelho e à perdiz, Monitorização da ictiofauna, Monitorização de quirópteros, Monitorização da entomofauna, e o Plano de Observação da Barragem da Pontinha.

Não foram identificadas **lacunas de conhecimento** que afetassem a avaliação de impactos efetuada.

Tendo em conta as medidas de mitigação propostas, para além do conjunto de boas práticas ambientais, não foram identificados impactos negativos residuais que inviabilizem o Projeto da Barragem.

A avaliação geral ponderada dos impactos decorrentes das intervenções pretendidas no Sítio Encantado conduz à conclusão de que produzirão um saldo positivo em termos ambientais compaginando os impactos positivos, com os impactos negativos. Por isso, a iniciativa do promotor



deverá ser considerada como favorável ao desenvolvimento sustentado e ao aumento de resiliência do território onde pretende atuar, devendo merecer o apoio público na medida da sua natureza filantrópica.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Clima

BRANDÃO, C.; COSTA, J. P.; RODRIGUES, R. (2001) – Análise de Fenómenos Extremos; Precipitações Intensas em Portugal Continental – Instituto da Água – Direção dos Serviços de Recursos Hídricos, Lisboa.

CI-AMAL, 2019. Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal do Algarve (PIAAC).

Alterações climáticas

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2015). Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC 2020), Disponível em: https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidania/Educacao_Ambiental/documentos/enaac_consulta_publica.pdf

APA - Agência Portuguesa do Ambiente (2017). Alterações Climáticas: Mitigação e Adaptação - Enquadramento Estratégico Nacional.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2021). Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2015, 2017 e 2019: Gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, metais pesados, poluentes orgânicos persistentes e gases com efeito de estufa. Amadora. Agosto 2021.

APA (2022). Portuguese National Inventory Report On Greenhouse Gases, 1990 – 2020”.

CI-AMAL, 2019. Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal do Algarve (PIAAC).

COMO (2010). *How to develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) – GUIDEBOOK*. Publications Office of the European Union - Covenant of Mayors Office, Luxembourg.

IPCC (2013). Annex III: Glossary [Planton, S. (ed.)], In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

JASPERS (2017). Guidance Note - The Basics of Climate Change Adaptation Vulnerability and Risk Assessment, versão 1, junho 2017.

Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (2013). Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas. Disponível em:

https://apambiente.pt/sites/default/files/Clima/Adapta%C3%A7%C3%A3o/Relat_Setor_ENAAC_Agricultura.pdf

Parente, J; Pereira, M.; Amraoui, M.; Fischer, E. (2018), Heat waves and extreme fires in Portugal, 20th EGU General Assembly.

Portal do Clima (2021). <http://portaldoclima.pt/pt/#> Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019 (2019). Aprova o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050). Diário da República, 1ª série, n.º 123, 3208-3299, 1 de julho de 2019.



Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019 (2019). Sumário: Aprova o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas. Diário da República, 1ª série, 10-45, 2 de agosto de 2019, Disponível em: <https://dre.pt/application/conteudo/123666112>

Resolução do Conselho de Ministros n.º 133/2018, de 12 de outubro. Aprova o Programa Nacional de Regadios.

RNAE - Associação das Agências de Energia e Ambiente (2014), Climatização Eficiente – Eficiência Energética nas Empresas.

Stern, N., (2006), The Stern Review: The Economics of Climate Change, The Cabinet Office / HM Treasury.

UNFCCC (2008) - Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas, Ficha descritiva para a Reunião da COP13: The Need for Adaptation.

Geologia E Hidrogeologia

Cabral, J. & Ribeiro, A. (1989). Carta Neotectónica de Portugal à escala 1:1,000,000, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

IPQ (2010). NP EN 1998 – 1. 2010. Eurocódigo 8 – Projecto de estruturas para resistência aos sismos. Anexo NA.I – Lista de concelhos com definição do zonamento sísmico.

D. Pereira, P. Pereira, L. Santos & J. da Silva (2014). Unidades Geomorfológicas de Portugal Continental. Revista Brasileira de Geomorfologia, volume 15, nº4, pp 567 – 584.

Serviços Geológicos de Portugal (1984). Carta Geológica de Portugal, à escala 1:200,000. Notícia Explicativa da Folha 7, Coordenação de J, T, Oliveira.

Serviços Geológicos de Portugal (1992). Carta Geológica da Região do Algarve, à escala 1:100,000, Coordenação de G, Manuppella.

APA (2012). Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (RH8), Volume 1, Parte 2, Tomo 2 – Caracterização das massas de água superficiais e subterrâneas.

APA (2012a). Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (RH8), Volume 1, Parte 2, Tomo 7 – Estado das massas de água.

APA (2016). Plano de Gestão da Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (RH8), Parte 2 – Caracterização e diagnóstico.

APA (2016a). Plano de Gestão da Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (RH8), Parte 5 – Objetivos, Anexos.

APA (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (RH8), 3º ciclo (2022-2027). Fichas de Massa de Água.

Solos e capacidade de uso do solo

Cardoso, José V. J. de Carvalho (1965). Solos de Portugal, Sua Classificação, Caracterização e Génese – A Sul do Rio Tejo, Secretaria de Estado da Agricultura, Direção Geral dos Serviços Agrícolas, Lisboa.

DGADR (2008). Carta de Solos e de Capacidade de Usos dos Solos, Folha 38-B, escala 1:25 000, Direção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural, Lisboa.

Recursos hídricos de superfície

Larry Canter (1996). Environmental Impact Assessment. Mc Graw-Hill.

Judith Petts (1999). Handbook of Environmental Impact Assessment. Blackwell.

Jesus, J. e Partidário, M.R. (2005). Manual sobre Avaliação do Impacte Ambiental. Universidade Aberta, Lisboa.

Maria Manuela Portela Silva (2006). Definição de caudais ecológicos em cursos de água do Sul de Portugal Continental, Tecnologia da Água, Edição II (46).

Vera Lúcia Meira Marmelo (2007). Avaliação de caudais ecológicos em cursos de água do Centro e Norte de Portugal.

EDP/AGRIPRO AMBIENTE Consultores S. A. (2010) Aproveitamento Hidroelétrico do Fridão – Estudo de Impacte Ambiental.

APA (2013). Guia para apoio à verificação da instrução de processos abrangidos por regimes de ambiente.

Alves, M.H. e J.M., Bernardo (2003). Caudais Ecológicos em Portugal, INAG, Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente, Lisboa, Portugal.

APA (2016). Planos de Gestão de Região Hidrográfica do Rio Douro, Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico, Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

Chow, Ven te (1985). Open-Channel Hydraulics, PhD, International Edition, Civil Engineering Series, McGraw-Hill International editions.

Gippel, C. J. e M. J., Stewardson (1998). Use of wetted perimeter in defining minimum environmental flows, Regulated Rivers: Research and Management 14:53-67.

INAG, I.P. (2008a). Tipologia de rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água, I - Caracterização abiótica, Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Instituto da Água, I. P.

Leathe, S.A. e F.A., Nelson (1986). A literature evaluation of Montana's wetted perimeter inflection point method for deriving instream flow recommendations, Helena, MT, Department of Fish, Wildlife, and Parks, 70 p.

McCarthy, J.H. (2003). Wetted Perimeter Assessment, Shoal Harbour River, Shoal Harbour, Clarenville, Newfoundland, AMEC Earth & Environmental Limited, St John's, NL.

Men, B.H., Liu, C.M. e C. K., Lin (2012). A new criterion for defining the breakpoint of the wetted perimeter-discharge curve and its application to estimating minimum instream flow requirements, Science China -Technological Sciences 55: 2686-2693.

Nelson, F.A. (1980). Evaluation of selected instream flow methods in Montana, Proceedings of the Annual Conference of the Western Association of Fish and Wildlife Agencies, pp 412-432.



Pinheiro (2019). Enquadramento jurídico dos regimes de caudais ecológicos em Portugal, Miranda, J., Marques, R, C, e A, L, Guimarães (Editores), Temas de Direito da Água - Volume 2, ICJP/CIDP.

Aqualogus (2021). Projeto de Execução e Estudo de Impacte Ambiental da Barragem Redonda das Olgas Volume 1 – Proposta de Regime de Caudais de Manutenção Ecológica Relatórios Técnicos.

Reed, S.E. e J.S., Mead (1990). Use of multiple methods for instream flow recommendations. A state agency approach, Pp.40-42, In M.B., Bain (ed.) Ecology and assessment of warm water streams: Workshop synopsis, U.S: Fish and Wildlife Service, Biological Report.

RELACRE (2017). Guia RELACRE 28: Amostragem de águas, RELACRE, Janeiro de 2017.

Tharme, R.E. (2003). A global perspective on environmental flow assessment: emerging trends in the development and application of environmental flow methodologies for rivers. River Research and Applications 19:397-441.

Biodiversidade

Araújo, M. B., R. P. Anderson, A. Márcia Barbosa, C. M. Beale, C. F. Dormann, R. Early, *et al.* (2019). Standards for distribution models in biodiversity assessments. *Science Advances* 5: eaat4858.

Aguiar C., Capelo J., Costa J.C., Espírito-Santo M.D. & Lousã M. (1995) - Tipologia das geosséries rípicolas mediterrânicas de Portugal Continental. Congresso Nacional de Conservação da Natureza: 25-32.

ALFA – Associação Lusitana de Fitossociologia (2006). Plano Sectorial da Rede Natura 2000 – Fichas de caracterização dos Habitats Naturais”. www.icn.pt/psrn2000/caract_habitat.htm.

Almeida, J., Godinho, C., Leitão, D., Lopes, R.J. (2022). Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental. SPEA, ICNF, LabOR/UÉ, CIBIO/BIOPOLIS, Portugal

Bencatel J., Alvares F., Moura A.E. & Barbosa A.M. (2017) Atlas de mamíferos de Portugal (1a ed.). Universidade de Évora, Portugal. Dados disponíveis sob licença CC BY-SA 4.0 (Creative Commons)

Cabral MJ, Almeida J, Catry P, Encarnação V, Franco C, Granadeiro JP, Lopes R, Moreira F, Oliveira P, Onofre N, Pacheco C, Pinto M, Pitta MJ, Ramos J & Silva L. (2005) Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. ICNB, Lisboa.

Capelo J., Mesquita S., Costa J.C., Ribeiro S., Arsénio P., Neto C., Monteiro T., Aguiar C., Honrado J., Espírito-Santo M.D. & Lousã M. (2007). A methodological approach to potential vegetation modeling using GIS techniques and phytosociological expert-knowledge: application to mainland Portugal. *Phytocoenologia* 37(3-4): 399-415.

Capelo, J., Aguiar, C. & Mesquita, S. (2021). Sinopse da biogeografia de Portugal. In Capelo, J. & Aguiar, C. (coord.). A vegetação de Portugal. Pp. 26-30. Imprensa Nacional-Casa da Moeda. Lisboa.

Capelo, J., Ribeiro, S., Portela, E., Alves, P., Mesquita, S., Silva, D. & Espírito Santo, D. (2022). *Uniformização de interpretação de habitats. Consenso reunido em reuniões de especialistas. Documento interno do projeto Cartografia de habitats naturais e seminaturais e de espécies de flora de sítios classificados no âmbito da Diretiva Habitats – CP/17/2021/ICNF/SEDE*. Relatório. Lisboa.

Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Imprensa Nacional. Lisboa.

Carapeto A., M.J.Correia, V.Silva, S.L.Dias, F.Clamote, U.Schwarzer, P.V.Araújo, J.Serafim, C.T.Gomes, F.d.Sousa, J.Neiva, D.Frade, J.M.R., E.Marabuto, A.J.Pereira, H.d.U.d.Algarve, E.Serrão, J.T.Tavares, D.Almeida, L.Santos, J.P.Fonseca, J.M.R.P.†, C.P.Gomes, B.Ottway, M.J.Pinto, T.Guerreiro (2024). Quadrícula UTM: NB41 - elenco florístico. Flora-On: Flora de Portugal interactiva. Sociedade Portuguesa de Botânica.

Carapeto A., F.Clamote, M.J.Correia, J.T.Tavares, M.Raposo, U.Schwarzer, C.Vila-Viçosa, A.Clemente, J.Neiva, H.d.U.d.Algarve, I.Rodrigues, J.M.R., B.Ottway, J.Muller, P.R.González, M.J.Pinto, D.Hagemann, C.T.Gomes, L.Brás. 2024. Quadrícula UTM: NB42 - elenco florístico. Flora-On: Flora de Portugal interactiva. Sociedade Portuguesa de Botânica.

Castroviejo, S. (coord.) (1986-2008). Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Real Jardín Botánico, C.S.I.C., Madrid.

CSIC - Real Jardín Botánico (2012). Anthos Sistema de información sobre las plantas de España. <http://www.anthos.es/>

Equipa Atlas (2023). III Atlas das Aves Nidificantes de Portugal (2016-2021). SPEA, ICNF, LabOr/UÉ, IFCN. Portugal.

Franco, J. A. (1971, 1984) Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), vol. I-II. Escolar Editora. Lisboa.

Franco, J. A. & M. L. Rocha Afonso (1994, 1998, 2003). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores) vol. III. Escolar Editora. Lisboa.

ICNF (2021). 4º Relatório Nacional de Aplicação da Directiva Habitats (2013-2018). Lisboa.

ICNF (2024). *Apontamentos à interpretação de tipos de habitats e notas práticas de cartografia*. <https://www.icnf.pt/api/file/doc/321516b5d9958714>.

Loureiro, A., Ferrand de Almeida, N., Carretero, M.A. & Paulo, O.S. (eds.) (2008): Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. ICNB, Lisboa.

Mathias, M.L. (coord.), Fonseca, C., Rodrigues, L., Grilo, C., Lopes-Fernandes, M., Palmeirim, J.M., Santos-Reis, M., Alves, P.C., Cabral, J.A., Ferreira, M., Mira, A., Eira, C., Negrões, N., Paupério, J., Pita, R., Rainho, A., Rosalino, L.M., Tapisso, J.T. & Vingada, J. (eds.) (2023). Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. F. Ciências. ID, ICNF, Lisboa.

Mesquita S. & Sousa A.J. (2009). Bioclimatic mapping using geostatistical approaches: application to mainland Portugal. *International Journal of Climatology*. 29 (14): 2156-2170.

Mesquita S., Ribeiro, S., Pena, S., Silva, D. & Espírito-Santo, D. (2022). *Cartografia de habitats naturais e seminaturais e de espécies de flora de sítios classificados no âmbito da Diretiva Habitats – CP/17/2021/ICNF/SEDE, Metodologia e Programa de Trabalhos*. Relatório. Lisboa.

Mucina, L., Bültmann, H., Dierßen, K., Theurillat, J.-P., Raus, T., Čarni, A., Šumberová, K., Willner, W., Dengler, J., García, R.G., Chytrý, M., Hájek, M., Di Pietro, R., Jakushenko, D., Pallas, J., Daniëls, F.J.A., Bergmeier, E., Santos Guerra, A., Ermakov, N., Valachovič, M., Schaminée, J.H.J., Lysenko, T., Didukh, Y.P., Pignatti, S., Rodwell, J.S., Capelo, J., Weber, H.E., Solomeshch, A., Dimopoulos, P., Aguiar, C., Hennekens, S.M. & Tichý, L. (2016) Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Appl Veg Sci* 19: 3-264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>.



Rainho, A., Alves, P., Amorim, F. & Marques, J.T. (Coord.). Atlas dos morcegos de Portugal Continental. ICNF, Lisboa.

Rivas-Martínez, S. (1996). Geobotánica y bioclimatología. Discursos pronunciados en el acto de investidura de doctor “honoris causa” de excelentísima señor S. Salvador Rivas-Martínez. Universidad de Granada.

Rivas-Martínez, S., Díaz, T.E., Fernández-González, F., Izco, J., Lousã, M. & Penas (2002). Vascular Plant Cpmunities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical checklist of 2001. Itinera Geobotanica 15(1): 5-432.

Sequeira M. Sequeira, D. Espírito-Santo, C. Aguiar, J. Capelo & J. Honrado (coord.) (2011). Checklist da Flora de Portugal. http://www3.uma.pt/alfa/checklist_flora_pt.html.

Diretiva n.º 92/43/CEE

Decreto-Lei n.º 226/97, de 27 de Agosto.

Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril.

Declaração de Retificação n.º 10-AH/99, de 31 de Maio.

Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro

Uso do Solo

DGT – Direção Geral do Território, (2019). Carta de Ocupação do Solo 2018 (COS 2018) - <https://snig.dgterritorio.gov.pt/>

Cistus (2020). Plano de Gestão Florestal (PGF) – Sítio Encantado, Bolsimo.

Paisagem

Cancela d' Abreu (2004). Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental, Volume I e IV. Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU) e co-financiado pela União Europeia (FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, Programa INTERREG II C – Sudoeste Europeu).

Fabos, J., Caswell, S.J. (1977). Composite Landscape Assessment. Procedures for Special Resources Hazards and Development Suitability, Part 2 of the Metropolitan Landscape Planning, Model METLAND, M.A.E.S. – U.M.A.C.F.N.R., Research Bulletin, n.637.

RIBEIRO, Orlando, Portugal – o Mediterrâneo e o Atlântico, Lisboa, Livraria Sá da Costa, 1991 (6ª Ed.).

PDM de Silves

Socioeconomia

Estatísticas e Bases de Dados

IEFP – Estatísticas Mensais por Concelho

IESE - Instituto de Estudos Sociais e Económicos (2015) Algarve 2014 – 2020. Diagnóstico e Estratégia. Territórios de Baixa Densidade.

INE – Dados Estatísticos (pesquisa online)

INE – Recenseamento Geral da População e da Habitação

Turismo de Portugal: Registo Nacional de Turismo (RNT) e do Sistema de Informação Geográfica do Turismo (SIGTUR) (pesquisa online).

Património

AAVV (1997) – Noventa Séculos entre a Terra e o Mar. Lisboa: Instituto Português de Património Arquitectónico.

ALARCÃO, Jorge de (1988) – Roman Portugal. Inventário. Vol. II. Warminster: Aris & Phillips.

ALARCÃO, Jorge de (1988) – O Domínio Romano em Portugal. Mem-Martins: Publicações Europa-América.

ALMEIDA, João de (1945) – Roteiro dos Monumentos Militares Portugueses. Lisboa: Edição de Autor.

BEIRÃO, Caetano de Melo (1986) – Une Civilization Proto-Historique du Sud du Portugal (1er Age du Fer). Paris: E. De Boccard.

BLOT, Maria Luísa (2003) – Os Portos na Origem dos Centros Urbanos. Contributo para a Arqueologia para a Arqueologia das Cidades Marítimas e Flúvio-Marítimas em Portugal. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia.

DOMERGUE, Claude (1987) – Catalogue des Mines et des fonderies antiques de la Peninsule Iberique. Paris: E. De Boccard.

EDMONDSON, C. (1987) – Two Industries in Roman Lusitania. Mining and Garum Production. (BAR Internacional Series, 362). Oxford: BAR.

GOMES, M. E. H. H. (1970) – “Monumentos arqueológicos inéditos do Concelho de Silves”. Actas e Memórias do I Congresso Nacional de Arqueologia. Lisboa: Instituto de Alta Cultura.

GOMES, Mário Varela (1986) – Silves no Passado. Cinco Anos de Trabalhos Arqueológicos. Catálogo da Exposição Realizada no Salão Nobre da Câmara Municipal de Silves. Silves: Câmara Municipal de Silves.

GOMES, Mário Varela (1993) – “O estabelecimento Fenício-Púnico do Cerro da Rocha Branca (Silves)”. Estudos Orientais. Lisboa. IV.

GOMES, Mário Varela (1994) – A Necrópole de Alfarrobeira (S. Bartolomeu de Messines) e a Idade do Bronze no Concelho de Silves. Xelb 2. Revista de Arqueologia, Arte, Etnologia e História. Silves: Museu Municipal de Arqueologia – Câmara Municipal de Silves.

GOMES, Mário Varela (dir. 1996) – Silves nos Descobrimentos. Xelb 3. Revista de Arqueologia, Arte, Etnologia e História. Silves: Museu Municipal de Arqueologia – Câmara Municipal de Silves.

GOMES, Mário Varela & PAULO, Luís Campos (2003) – “Sepultura Neolítica do Cerro das Cabeças (Enxerim, Silves, Algarve)”. Revista Portuguesa de Arqueologia. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia. 6: 2, p. 83-107.

GOMES, Rosa Varela (1999) – Silves (Xelb) – Uma Cidade do Garb Al-Andalus – Arqueologia e História (Séculos VIII-XIII). Dissertação de Doutoramento em História, Especialidade de Arqueologia. Lisboa: Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa.



GOMES, Rosa Varela (2002) – Silves (Xelb), uma Cidade do Garb Al-Andalus: Território e Cultura. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia.

GOMES, Rosa Varela & GOMES, Mário Varela (1988) – Levantamento Arqueológico-Bibliográfico do Algarve. Faro: Secretaria de Estado da Cultura – Delegação Regional do Sul.

GOMES, Rosa Varela & GOMES, Mário Varela (2001) – Palácio Almóada da Alcáçova de Silves. Lisboa: Museu Nacional de Arqueologia.

GOMES, Mário Varela; GOMES, Rosa Varela & BEIRÃO, Caetano (1986) – “O Cerro da Rocha Branca (Silves). Resultados preliminares de três campanhas de escavações”. Actas do 4º Congresso sobre o Algarve. Silves: Raca Club.

GONÇALVES, Maria José (coord. 2003) – Actas do 1º Encontro de Arqueologia do Algarve. Xelb 4. Revista de Arqueologia, Arte, Etnologia e História. Silves: Museu Municipal de Arqueologia – Câmara Municipal de Silves.

MARQUES, Teresa (coord. 1992) – Carta Arqueológica de Portugal. Portimão, Lagoa, Silves, Albufeira, Loulé, São Brás de Alportel. Lisboa: Secretaria de Estado da Cultura – Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico.

SAA, M. (1959) – As Grandes Vias da Lusitânia. Lisboa.

ZAMBUJO, Gertrudes & PIRES, Alexandra (1999) – “O Sítio Arqueológico da Vala, Silves: Paleolítico Superior e Neolítico Antigo”. Revista Portuguesa de Arqueologia. 2:1, p. 5-24.

Ruído

Agência Portuguesa do Ambiente (2009). *Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção*. Agência Portuguesa do Ambiente.

Agência Portuguesa do Ambiente (2009). *Notas técnicas para relatórios de monitorização de ruído, fase de obra e fase de exploração*. Agência Portuguesa do Ambiente.

Agência Portuguesa do Ambiente (2019). *Guia de Harmonização da Aplicação das Licenças Especiais de Ruído. Versão 1.1*.

Agência Portuguesa do Ambiente (2020). *Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996*. Agência Portuguesa do Ambiente.

Agência Portuguesa do Ambiente, 2010. *Nota Técnica para avaliação do factor ambiental Ruído em AIA de Pedreiras e Minas a céu aberto*. Agência Portuguesa do Ambiente.

Agência Portuguesa do Ambiente, 2023. *Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído - Método CNOSSOS-EU - versão 2*.

Diário da República Portuguesa – Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de março.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de dezembro.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro.

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 42/2023, de 9 de fevereiro

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 71-A/2024, de 27 de fevereiro

European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), 2007. *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure*.

Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment (IMAGINE), 2006. *Determination of Lden and Lnight using measurements*.

ISO 3744 (2010). *Determination of Sound Power Levels of Noise Sources Using Sound Pressure: Engineering Method in an Essentially Free Field Over a Reflecting Plane*.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias, Diretiva (UE) 2015/996 da Comissão, 19 de maio de 2015.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias, Diretiva Delegada (UE) 2021/1226 da Comissão de 21 de dezembro de 2020.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias, Regulamento Delegado (UE) 2024/1208 da Comissão, de 16 de novembro de 2023

NP ISO 1996-1 (2021). Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de Avaliação.

NP ISO 1996-2 (2021). Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente.

NP ISO 9613-1 (2014). *Acústica - Atenuação do som na sua propagação ao ar livre - Parte 1: Cálculo da absorção atmosférica*.

NP ISO 9613-2 (2014). *Atenuação do Som na sua Propagação ao Ar Livre: Método Geral de Cálculo*.

Qualidade do ar

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2019). Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2019, Amadora.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente. <https://qualar.apambiente.pt/indices> – Base de Dados Online sobre a Qualidade do Ar.

Vulnerabilidade do projeto a riscos naturais e antrópicos

Decreto-Lei n.º 21/2018, de 28 de março – Republica o Regulamento de Segurança de Barragens e aprova o Regulamento de Pequenas Barragens

ANPC - Plano Especial de Emergência de Proteção Civil para o Risco de Rotura da Barragem de Odelouca (2020)

CMS – Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Silves (2012)



CMS - Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios Silves (2018/2022)

ANPC-CDOS FARO - Plano especial de Emergência de Protecção Civil para o Risco Sísmico e de Tsunamis na Região do Algarve

Sítios da Internet

- www.apambiente.pt
- www.inag.pt
- <http://www.agroportal.pt/a/2001/ioliveira.htm>
- <https://www.usgs.gov/>
- https://apambiente.pt/sites/default/files/_Agua/DRH/Licenciamento/UtilizacaoRH/PrimeiraEtapaVerificaoDQA.pdf
- <http://geossitios.progeo.pt/>
- <https://geoportal.ineg.pt/>
- <https://snirh.apambiente.pt/> (Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos)
- <https://sniamb.apambiente.pt/> (Sistema Nacional de Informação de Ambiente)
- <https://geoportal.ineg.pt/> (Base de dados de recursos hidrogeológicos portugueses)
- <https://www.dgeg.gov.pt/> (Direção-Geral de Energia e Geologia)
- <https://www.usgs.gov/> (United States Geological Survey)