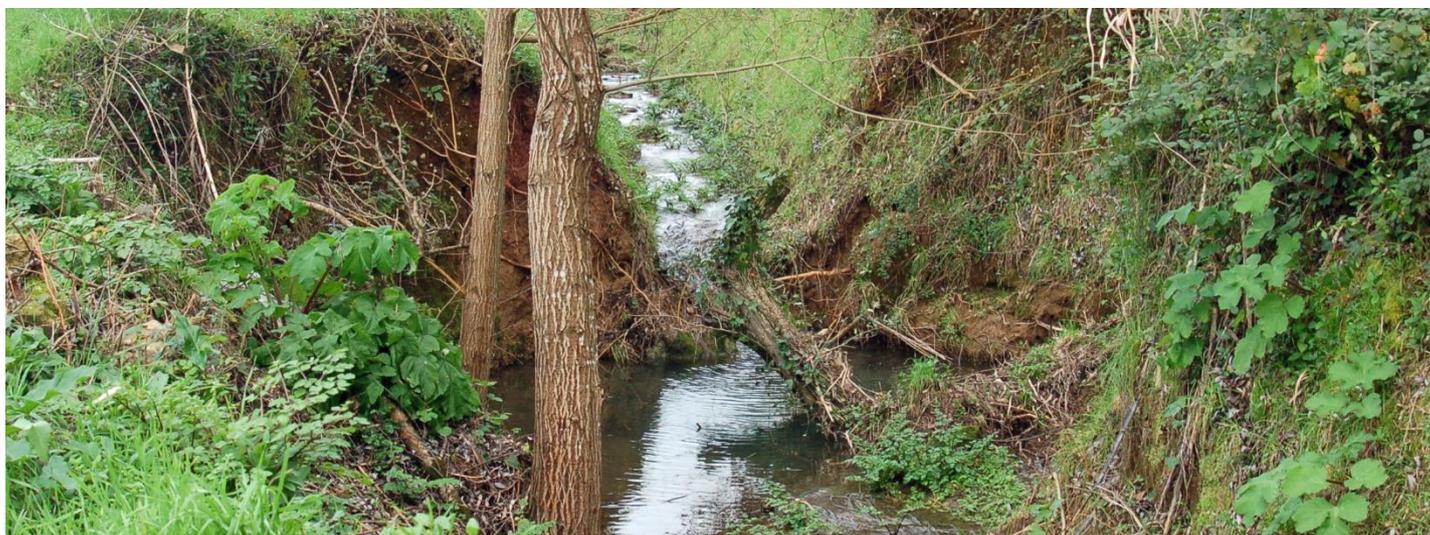


ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

DEFESA CONTRA CHEIAS EM POMBAL
BACIA DE AMORTECIMENTO E REGULARIZAÇÕES



VOLUME II | RELATÓRIO SÍNTESE
FASE DE PROJETO DE EXECUÇÃO

OUTUBRO DE 2020

ÍNDICE GERAL

Volume I Resumo Não Técnico

Volume II Relatório Síntese

Volume III Anexos Técnicos

Volume IV Peças Desenhadas

Volume V Plano Geral de Gestão Ambiental

Vila Nova de Milfontes, outubro de 2020



Teresa Saraiva, Coordenadora do Estudo de Impacte Ambiental
(Bióloga, Mestre em Ecologia Aplicada, Membro efetivo da OB nº 3572, Membro profissional da APAI nº 242)



Sérgio Brites, Diretor Técnico, Co-coordenador do Estudo de Impacte Ambiental
(Geógrafo, Mestre em Hidráulica e Recursos Hídricos, Membro profissional da APAI nº 142)

ÍNDICE

1/ ENQUADRAMENTO E DEFINIÇÃO GERAL DO PROJETO	1
1.1/ Apresentação do projeto, do promotor e entidade licenciadora.....	1
1.2/ Enquadramento legal do estudo de Impacte Ambiental	1
1.3/ Responsabilidade pelo EIA e período de elaboração	1
1.4/ Antecedentes do projeto e do EIA.....	2
1.4.1/ Histórico	2
1.5/ Objetivos, metodologia geral, estrutura e conteúdo do EIA.....	3
2/ OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO	9
2.1/ Descrição dos objetivos e da necessidade do projeto	9
3/ DESCRIÇÃO DO PROJETO	11
3.1/ Localização do projeto	11
3.2/ Identificação das componentes do projeto e das suas características funcionais	11
3.2.1/ Composição, conceção geral e condicionamentos	11
3.2.2/ Bacia de amortecimento.....	12
3.2.2.1/ Relocalização da Ponte da Pedrinha.....	15
3.2.2.2/ Paisagismo.....	15
3.2.2.2.1/ Pavimentos.....	15
3.2.2.2.2/ Mobiliário urbano, pontes e escadas.....	16
3.2.2.2.3/ Vegetação.....	16
3.2.2.2.4/ Especialidades.....	16
3.2.2.3/ Engenharia natural.....	16
3.2.2.3.1/ Gabião Cilíndrico.....	17
3.2.2.3.2/ Bio Rolo.....	17
3.2.2.3.3/ Manta Orgânica.....	18
3.2.2.3.4/ Hidrossementeira.....	18
3.2.2.3.5/ Plantações.....	18
3.2.3/ Regularizações.....	19
3.2.3.1/ Ribeira do Vale.....	19
3.2.3.2/ Ribeira do Outeiro das Galegas.....	22
3.2.3.3/ Ribeira do Castelo	22
3.2.4/ Betão.....	23
3.2.4.1/ Análise Estrutural.....	23
3.2.4.2/ Modelo Estrutural	23
3.2.4.3/ Ações e Combinações.....	24
3.2.4.4/ Combinações de Ações.....	24
3.2.5/ Dimensionamento e Verificações de Segurança	24
3.2.6/ Fundações.....	24
3.2.7/ Materiais.....	24

3.2.7.1/	Regulamentação	25
3.3/	Faseamento do projeto	25
3.3.1/	Fase de construção.....	25
3.4/	Alternativas de projeto.....	25
3.4.1/	Introdução	25
3.4.2/	Solução 1	25
3.4.3/	Solução 2	26
3.4.4/	Solução 3	26
3.4.5/	Solução 4	27
3.5/	Volume de investimento.....	27
3.6/	Utilização de recursos naturais	27
3.7/	Produção de efluentes, emissões e resíduos.....	28
3.7.1/	Produção de efluentes e emissões	28
3.7.2/	Produção de resíduos	28
3.7.2.1/	Fase de construção	28
3.7.2.2/	Fase de exploração	30
4/	CARATERIZAÇÃO DO AMBIENTE POTENCIALMENTE AFETADO.....	33
4.1/	Introdução.....	33
4.2/	Clima	33
4.2.1/	Introdução	33
4.2.1.1/	Caraterização climática	34
4.2.1.1.1/	Temperatura do ar.....	34
4.2.1.1.2/	Insolação	34
4.2.1.1.3/	Humidade do ar	34
4.2.1.1.4/	Vento.....	35
4.2.1.1.5/	Precipitação de longa duração	35
4.2.1.2/	Classificação climática de âmbito regional.....	35
4.2.1.3/	Classificação climática de âmbito local.....	35
4.2.2/	Síntese	36
4.2.3/	Alterações climáticas.....	36
4.3/	Qualidade do ar.....	39
4.3.1/	Introdução	39
4.3.2/	Enquadramento legal	41
4.3.3/	Enquadramento das emissões do setor energético.....	42
4.3.4/	Caracterização da qualidade do ar	43
4.3.5/	Dados de monitorização da qualidade do ar	44
4.3.6/	Condições de dispersão atmosférica	45
4.3.7/	Síntese	46
4.4/	Geologia, geomorfologia e solos	46
4.4.1/	Introdução	46
4.4.2/	Geologia	46
4.4.2.1/	Enquadramento geológico.....	46
4.4.2.2/	Formações geológicas presentes e suas características	47

4.4.2.3/	Atividade sismotectónica.....	47
4.4.2.4/	Recursos geológicos de interesse económico e conservacionista.....	50
4.4.3/	Geomorfologia	50
4.4.4/	Solos	51
4.5/	Recursos hídricos.....	51
4.5.1/	Metodologia	51
4.5.2/	Recursos hídricos superficiais	52
4.5.2.1/	Hidrografia e hidrologia.....	52
4.5.2.2/	Situações hidrológicas extremas – ocorrência de cheias em Pombal	57
4.5.2.3/	Usos das águas superficiais	60
4.5.2.4/	Pressões e fontes de poluição	61
4.5.2.5/	Qualidade das águas superficiais.....	63
4.5.3/	Recursos hídricos subterrâneos	66
4.5.3.1/	Condições hidrogeológicas.....	66
4.5.3.1.1/	Louriçal PT029	66
4.5.3.1.2/	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego - PTO02RH4	67
4.5.3.2/	Usos das águas subterrâneas.....	68
4.5.3.3/	Pressões e fontes de poluição	70
4.5.3.4/	Qualidade das águas subterrâneas.....	71
4.5.4/	Descrição da área de intervenção através de visita de campo	72
4.6/	Biodiversidade	75
4.6.1/	Flora e habitats.....	75
4.6.1.1/	Enquadramento biogeográfico.....	75
4.6.1.2/	Metodologia e fontes de informação.....	76
4.6.1.3/	Parâmetros de amostragem.....	77
4.6.1.4/	Situação de referência	77
4.6.1.4.1/	Habitats.....	77
4.6.1.4.2/	Flora.....	87
4.6.2/	Fauna	89
4.6.2.1/	Metodologia	89
4.6.2.2/	Avifauna.....	89
4.6.2.3/	Quirópteros	90
4.6.2.4/	Mamofauna.....	91
4.6.2.5/	Herpetofauna.....	92
4.6.2.6/	Ictiofauna	95
4.6.2.6.1/	Ribeira do Vale.....	96
4.6.2.6.2/	Ribeira do Outeiro das Galegas.....	97
4.6.2.6.3/	Ribeira do Castelo.....	98
4.7/	Ambiente sonoro	99
4.7.1/	Introdução.....	99
4.7.2/	Enquadramento legal	99
4.7.3/	Caraterização da Situação de Referência.....	102
4.8/	Socioeconomia	106
4.8.1/	Introdução.....	106
4.8.2/	Localização e inserção territorial.....	107
4.8.3/	Estrutura etária e dinâmica populacional.....	108

4.8.4/	Ensino.....	112
4.8.5/	População ativa e distribuição por setores de atividade.....	112
4.8.6/	Atividades económicas e estrutura empresarial.....	114
4.8.7/	Abordagem turística.....	115
4.8.8/	Acessibilidades.....	116
4.8.9/	Área de implantação do projeto e envolvente.....	116
4.8.9.1/	Área de implantação da Bacia de Amortecimento e envolvente imediata.....	117
4.8.9.2/	Ribeira do Vale.....	120
4.8.9.3/	Ribeira do Outeiro das Galegas.....	125
4.8.9.4/	Ribeira do Castelo.....	126
4.8.10/	Aceitação social do projeto.....	127
4.9/	Ordenamento do território.....	127
4.9.1/	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território.....	128
4.9.2/	Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro.....	128
4.9.3/	Plano Sectorial da Rede Natura 2000.....	129
4.9.4/	Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral.....	129
4.9.5/	Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a RH4 – Vouga, Mondego e Lis.....	130
4.9.6/	Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4).....	130
4.9.7/	Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Pombal.....	131
4.9.8/	Plano Diretor Municipal de Pombal.....	131
4.9.8.1/	Classificação e Qualificação do Solo.....	132
4.9.8.2/	Estrutura Ecológica Municipal.....	132
4.9.8.3/	Sistema Patrimonial.....	133
4.9.8.4/	Equipamentos e Infraestruturas.....	133
4.9.8.5/	Recursos Geológicos e Suscetibilidade de Movimentos de Massa em Vertentes.....	133
4.9.8.6/	Zonamento Acústico e Zonas de Conflito.....	133
4.9.8.7/	Condicionantes Gerais.....	134
4.9.8.8/	Reserva Agrícola Nacional e Aproveitamentos Hidroagrícolas.....	135
4.9.8.9/	Reserva Ecológica Nacional.....	135
4.9.8.10/	Perigosidade de Incêndio Florestal e Áreas Percorridas por Incêndios.....	135
4.10/	Uso e ocupação do solo.....	135
4.11/	Património cultural.....	136
4.11.1/	Introdução.....	136
4.11.2/	Enquadramento histórico e arqueológico.....	137
4.11.3/	Pesquisa documental e seus resultados.....	138
4.11.4/	Prospecção de campo e seus resultados.....	139
4.11.5/	Síntese da situação de referência.....	140
4.12/	Paisagem.....	142
4.12.1/	Introdução.....	142
4.12.2/	Metodologia.....	144
4.12.3/	Caracterização da Área de Projeto e da Área de Estudo.....	145
4.12.4/	Orografia.....	148
4.12.5/	Bacia Visual e Análise de Visibilidades.....	148
4.12.6/	Caracterização da Ocupação do Solo.....	148
4.12.7/	Elementos Singulares e Intrusões na Paisagem.....	149

4.12.8/	Capacidade de Absorção Visual.....	150
4.12.8.1/	Seleção de Pontos de Observação.....	150
4.12.8.2/	Determinação da Absorção Visual da Paisagem.....	150
4.12.9/	Qualidade Visual da Paisagem.....	151
4.12.10/	Sensibilidade da Paisagem.....	155
4.13/	Saúde humana.....	156
4.13.1/	Introdução e conceitos.....	156
4.13.2/	Objetivo.....	157
4.13.3/	Recursos de apoio à saúde.....	157
4.13.4/	Perfis regionais de saúde.....	158
4.13.5/	Fatores ambientais de saúde humana.....	160
4.13.5.1/	Clima e qualidade do ar.....	160
4.13.5.2/	Qualidade da água e saneamento.....	160
4.13.5.3/	Ambiente sonoro.....	161
4.13.5.4/	Alterações climáticas.....	162
4.13.5.5/	Determinantes sociais da saúde humana.....	163
4.14/	Análise de risco.....	164
4.14.1/	Metodologia.....	164
4.14.2/	Identificação e análise de riscos ambientais.....	165
4.14.2.1/	Riscos meteorológicos.....	165
4.14.2.2/	Risco Sísmico.....	165
4.14.2.3/	Risco de erosão e de instabilidade geomorfológica.....	166
4.14.2.4/	Risco de inundação.....	166
5/	EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DO AMBIENTE NA AUSÊNCIA DO PROJETO.....	169
6/	IDENTIFICAÇÃO, PREVISÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES.....	171
6.1/	Introdução.....	171
6.2/	Clima e alterações climáticas.....	171
6.2.1/	Metodologia.....	171
6.2.2/	Impactes na fase de construção.....	172
6.2.3/	Impactes na fase de exploração.....	172
6.3/	Qualidade do ar.....	172
6.3.1/	Metodologia.....	172
6.3.2/	Impactes na fase de construção.....	172
6.3.3/	Impactes na fase de exploração.....	173
6.4/	Geologia, geomorfologia e solos.....	173
6.4.1/	Metodologia.....	173
6.4.2/	Impactes na fase de construção.....	173
6.4.2.1/	Impactes na geologia e recursos geológicos.....	173
6.4.2.2/	Impactes na geomorfologia.....	175
6.4.2.3/	Impactes nos solos.....	176
6.4.3/	Impactes na fase de exploração.....	177
6.4.3.1/	Impactes na geologia e recursos geológicos.....	177
6.4.3.2/	Impactes na geomorfologia.....	177

6.4.3.3/	Impactes nos solos.....	177
6.5/	Recursos hídricos.....	177
6.5.1/	Metodologia.....	177
6.5.2/	Impactes na fase de construção.....	178
6.5.2.1/	Bacia de amortecimento.....	179
6.5.2.2/	Ribeira do Vale.....	180
6.5.2.3/	Ribeira do Outeiro das Galegas.....	181
6.5.2.4/	Ribeira do Castelo.....	182
6.5.2.5/	Impactes relacionados com a atividade de estaleiro(s).....	182
6.5.3/	Impactes na fase de exploração.....	183
6.6/	Biodiversidade.....	183
6.6.1/	Metodologia.....	183
6.6.2/	Impactes na fase de construção.....	184
6.6.2.1/	Flora e habitats.....	184
6.6.2.2/	Fauna.....	186
6.6.3/	Impactes na fase de exploração.....	187
6.6.3.1/	Flora e habitats.....	187
6.6.3.2/	Fauna.....	188
6.7/	Ambiente sonoro.....	189
6.7.1/	Metodologia.....	189
6.7.2/	Impactes na fase de construção.....	190
6.7.3/	Impactes na fase de exploração.....	193
6.8/	Socioeconomia.....	193
6.8.1/	Metodologia.....	193
6.8.2/	Impactes na fase de pré-construção.....	193
6.8.3/	Impactes na fase de construção.....	194
6.8.3.1/	Emprego e atividades económicas.....	194
6.8.3.2/	População, qualidade de vida, acessibilidades.....	194
6.8.4/	Impactes na fase de exploração.....	198
6.9/	Ordenamento do território.....	199
6.10/	Uso e ocupação do solo.....	200
6.11/	Património cultural.....	201
6.11.1/	Metodologia.....	201
6.11.2/	Impactes na fase de construção.....	201
6.11.3/	Impactes na fase de exploração.....	202
6.11.4/	Síntese de impactes.....	202
6.12/	Paisagem.....	203
6.12.1/	Metodologia.....	203
6.12.2/	Impactes na fase de construção.....	203
6.12.3/	Impactes na fase de exploração.....	204
6.12.3.1/	Estrutura e Qualidade da paisagem.....	204
6.12.3.2/	Acesso Visual e Recetores Afetados.....	205
6.12.3.3/	Perceção Cultural da Paisagem.....	206
6.13/	Saúde humana.....	206

6.13.1/ Metodologia	206
6.13.2/ Impactes na fase de construção	207
6.13.3/ Impactes na fase de exploração	207
6.14/ Análise de risco	208
6.14.1/ Metodologia	208
6.14.2/ Riscos meteorológicos	208
6.14.3/ Risco sísmico	208
6.14.4/ Risco de erosão e instabilidade geomorfológica	209
6.14.5/ Risco de inundação	209
6.15/ Matriz de avaliação de impactes ambientais	211
6.16/ Impactes cumulativos	217
7/ AVALIAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS DE PROJETO	219
7.1/ Comparação das alternativas	219
8/ MEDIDAS DE MITIGAÇÃO, COMPENSAÇÃO E POTENCIAÇÃO	221
8.1/ Introdução	221
8.2/ Medidas de caráter geral	221
8.3/ Clima e alterações climáticas	224
8.4/ Qualidade do ar	224
8.4.1/ Medidas para a fase de construção	224
8.4.2/ Medidas para a fase de exploração	225
8.5/ Geologia, geomorfologia e solos	225
8.5.1/ Fase anterior à construção	225
8.5.2/ Fase de construção	225
8.5.3/ Medidas para a fase de exploração	226
8.6/ Recursos hídricos	226
8.6.1/ Medidas para a fase de construção	226
8.6.2/ Medidas para a fase de exploração	227
8.7/ Biodiversidade	228
8.7.1/ Medidas a considerar para a fase de pré-construção	228
8.7.2/ Medidas para a fase de construção	228
8.7.3/ Medidas para a fase de exploração	229
8.8/ Ambiente sonoro	229
8.8.1/ Medidas para a fase de construção	230
8.8.2/ Medidas para a fase de exploração	231
8.9/ Socioeconomia	231
8.9.1/ Medidas para a Pré Construção	231
8.9.2/ Medidas para a fase de construção	231
8.9.3/ Medidas para a fase de exploração	232
8.10/ Ordenamento do território	232
8.11/ Uso e ocupação do solo	232
8.12/ Património cultural	232

8.12.1/	Medidas para a fase de pré construção e construção – aplicação geral.....	232
8.12.2/	Medidas para a fase de pré construção e construção – aplicação específica.....	233
8.12.3/	Medidas para a fase de exploração.....	233
8.13/	Paisagem.....	233
8.13.1/	Medidas para a fase de construção.....	233
8.13.2/	Medidas para a fase de exploração.....	233
8.14/	Saúde Humana.....	234
9/	MONITORIZAÇÃO.....	235
9.1/	Monitorização do ambiente sonoro.....	235
9.1.1/	Enquadramento.....	235
9.1.2/	Identificação dos parâmetros a monitorizar.....	235
9.1.3/	Locais e frequência de amostragem.....	235
9.1.4/	Métodos de amostragem e equipamentos necessários.....	236
9.1.5/	Relatório e discussão de resultados.....	236
10/	LACUNAS DE CONHECIMENTO.....	237
11/	SÍNTESE CONCLUSIVA.....	239
12/	FONTES DE INFORMAÇÃO.....	241
12.1/	Clima e alterações climáticas.....	241
12.2/	Qualidade do ar.....	241
12.3/	Geologia, Geomorfologia e Solos.....	241
12.4/	Recursos Hídricos.....	241
12.5/	Biodiversidade.....	242
12.6/	Ambiente sonoro.....	243
12.7/	Socioeconomia.....	244
12.8/	Ordenamento do território.....	244
12.9/	Uso e ocupação do solo.....	245
12.10/	Património cultural.....	245
12.11/	Paisagem.....	246
12.12/	Saúde humana.....	247

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 – Curvas de volume acumulado.....	13
Figura 3.2 – Alternativa 1: Amortecimento de Cheia para T=100 anos.....	13
Figura 3.3 – Amortecimento de cheia para os vários períodos de retorno.....	14
Figura 3.4 – Caracterização hidráulica do canal para caudais menores.....	14
Figura 3.5 – Mota naturalizada de proteção.....	20
Figura 3.6 – Modelos estruturais.....	23
Figura 4.1 – Projeção da anomalia da média anual da temperatura média para Coimbra (1971-2100).....	38
Figura 4.2 – Projeção da anomalia da média anual da temperatura máxima para Coimbra (1971-2100).....	38

Figura 4.3 – Projeção da anomalia da média anual da precipitação para Coimbra (1971-2100).....	39
Figura 4.4 – Índice de Qualidade do ar para a zona Centro Litoral (2018) (Fonte: APA, 2020).....	44
Figura 4.5 – Zonas sísmicas de Portugal Continental e carta de isossistas de intensidade máxima.....	48
Figura 4.6 – Parâmetros para um período de retorno de 1000 anos.....	49
Figura 4.7 – Localização da Área de Estudo face a extrato da Carta Neotectónica de Portugal.....	49
Figura 4.8 – Rio Arunca (Pombal, janeiro 2020), observando-se direita a confluência da ribeira do Vale.....	53
Figura 4.9 – Ribeira do Vale: fotos obtidas em visita de campo em Pombal, Janeiro 2020.....	54
Figura 4.10 – Ribeira do Outeiro das Galegas - Fotos obtidas em visita de campo a Pombal, Janeiro 2020.....	55
Figura 4.11 – Ribeira do Castelo - Fotos obtidas em visita de campo a Pombal, Janeiro 2020.....	55
Figura 4.12 – Escoamento anual obtido por Temez e na Estação Hidrométrica – Rio Mondego – (Estação Hidrométrica de Nelas -10K/03).....	56
Figura 4.13 – Escoamento anual obtido por Temez e obtido na Estação Hidrométrica – Rio Arunca – (Estação Hidrométrica Ponte Mocate - 13F/04).....	57
Figura 4.14 – Cheias em Pombal (outubro, 2006) – vista do tribunal, no final da Av. Heróis do Ultramar.....	60
Figura 4.15 – Cheias em Pombal (outubro, 2006) – vista obtida do largo 25 de Abril.....	60
Figura 4.16 – Estado Global das Massas de Água.....	63
Figura 4.17 – Localização aproximada da Ponte de Mocate.....	64
Figura 4.18 – Classificação do nível da qualidade da água do Rio Arunca na Estação Ponte Mocate.....	65
Figura 4.19 – Localização do projeto sob os sistemas aquíferos.....	66
Figura 4.20 – Principais direções de fluxo subterrâneo na massa de água subterrânea Louriçal.....	67
Figura 4.21 – Principais direções de fluxo subterrâneo na massa de água subterrânea Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego.....	68
Figura 4.22 – Caracterização Qualitativa do Sistema Aquífero do Louriçal.....	71
Figura 4.23 – Caracterização Qualitativa do sistema aquífero – O0 – Orla Ocidental Indiferenciado.....	71
Figura 4.24 – Vista panorâmica do local a implementar a Bacia de Amortecimento (Montante).....	72
Figura 4.25 – Ribeira do Vale à entrada de Pombal.....	73
Figura 4.26 – Ribeira do Vale no tecido urbano de Pombal.....	73
Figura 4.27 – Zona de intervenção subterrânea (Av. Heróis do Ultramar).....	73
Figura 4.28 – Troço final da ribeira do Vale ao encontro do Rio Arunca.....	73
Figura 4.29 – Ribeira do Outeiro das Galegas junto à empresa “Jardiagro”.....	74
Figura 4.30 – Panorâmicas do troço a céu aberto da ribeira do Outeiro das Galegas na área urbana de Pombal.....	75
Figura 4.31 – Troço a céu aberto da Ribeira do Castelo antecedendo o percurso subterrâneo.....	75
Figura 4.32 – Perspetiva do Mercado Municipal, observando-se o arruamento sob o qual se desenvolve a ribeira do Castelo.....	75
Figura 4.33 – “Arrelvados anuais subnitrófiloshabita” no Inv. 2, com cultivo de oliveiras no coberto arbóreo (Bacia de Amortecimento).....	78
Figura 4.34 – “Arrelvados anuais subnitrófilos” (em primeiro plano) do Inv. 2 (Bacia de Amortecimento).....	78
Figura 4.35 – “Arrelvados anuais subnitrófilos” em primeiro plano e atrás “Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)” do Inv. 5 (Bacia de Amortecimento).....	79
Figura 4.36 – “Arrelvados vivazes”.....	79
Figura 4.37 – “Espaço verde urbano” perto do Inv. 11 (Linha de água - Ribeira do Castelo).....	80
Figura 4.38 – “Espaço verde urbano + Vegetação Aquática” do Inv. 6 (Linha de água - Ribeira do Vale).....	80
Figura 4.39 – “Espaço verde urbano + Vegetação Aquática” do Inv. 6 (Linha de água - Ribeira do Vale).....	80
Figura 4.40 – “Espaço verde urbano + Vegetação Aquática” do Inv. 6 (Linha de água - Ribeira do Vale).....	81
Figura 4.41 – “Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)” do Inv. 5 (Bacia de Amortecimento).....	82
Figura 4.42 – “Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)” do Inv. 5 (Bacia de Amortecimento).....	82
Figura 4.43 – “Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)” do Inv. 5 (Bacia de Amortecimento).....	82
Figura 4.44 – “Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)” do Inv. 5 (Bacia de Amortecimento).....	82
Figura 4.45 – “Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)” do Inv. 5 (Bacia de Amortecimento).....	82
Figura 4.46 – “Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)” do Inv. 5 (Bacia de Amortecimento) (atrás) e “Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de Brachypodium phoenicoides (habitat 6210)” (à frente).....	82
Figura 4.47 – “Pinhal com Medronhal (habitat 5330pt3)” do Inv. 8 (Linha de água - Outeiro da Galegas).....	83
Figura 4.48 – “Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de Brachypodium phoenicoides (habitat 6210) do Inv. 3 (Bacia de Amortecimento).....	84

Figura 4.49 – <i>Sedum cf. album</i> em “Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de <i>Brachypodium phoenicoides</i> (habitat 6210)” do Inv. 3 (Bacia de Amortecimento)	84
Figura 4.50 – <i>Thymus zygis</i> subsp. <i>sylvestris</i> em “Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de <i>Brachypodium phoenicoides</i> (habitat 6210)” do Inv. 3 (Bacia de Amortecimento).....	84
Figura 4.51 – <i>Barlia robertiana</i> em “Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de <i>Brachypodium phoenicoides</i> (habitat 6210)”	84
Figura 4.52 – Aspeto de “Vegetação Ribeirinha” – local do Inv. 1 (Bacia de Amortecimento - Ribeira do Vale).....	85
Figura 4.53 – Aspeto de “Vegetação Ribeirinha” – local do Inv. 1 (Local: Bacia de Amortecimento - Ribeira do Vale).....	85
Figura 4.54 – “Vegetação Ribeirinha” do Inv. 4 (Bacia de Amortecimento - Ribeira do Vale).....	85
Figura 4.55 – “Vegetação Ribeirinha” do Inv. 7 (Linha de água - Outeiro da Galegas).....	85
Figura 4.56 – “Vegetação Ribeirinha” do Inv. 7 (Linha de água - Outeiro da Galegas).....	86
Figura 4.57 – Aspeto de “Vegetação Ribeirinha” – local do Inv. 1 (Bacia de Amortecimento - Ribeira do Vale).....	86
Figura 4.58 – “Vegetação Ribeirinha” do Inv. 9 (Linha de água - Outeiro da Galegas).....	86
Figura 4.59 – “Vegetação Ribeirinha” do Inv. 10 (Linha de água - Outeiro da Galegas).....	87
Figura 4.60 – “Vegetação Ribeirinha” do Inv. 11 (Linha de água - Ribeira do Castelo).....	87
Figura 4.61 – Exemplar de <i>Ruscus aculeatus</i>	88
Figura 4.62 – Exemplar de <i>Narcissus bulbocodium</i> subsp. <i>bulbocodium</i>	88
Figura 4.63 – Exemplar de <i>Oxalis pes-caprae</i>	88
Figura 4.64 – Exemplar de <i>Zantedeschia aethiopica</i>	88
Figura 4.65 – “Arrelvados” cerca do Inv. 11 (Linha de água - Ribeira do Castelo).....	89
Figura 4.66 – Dejetos de carnívoro não identificado.....	91
Figura 4.67 – Dejetos de carnívoro não identificado.....	92
Figura 4.68 – Ribeira do Vale	92
Figura 4.69 – Girinos de sapo-comum (<i>Bufo bufo</i>) observados na Ribeira do Vale.....	93
Figura 4.70 – Girino de sapinho-de-verrugas-verdes (<i>Pelodytes</i> sp.) observado na Ribeira do Vale.....	93
Figura 4.71 – Área com rochas	94
Figura 4.72 – Pastagem.....	94
Figura 4.73 – Ribeira do Vale e área com olival	95
Figura 4.74 - Pormenor da Ribeira do Vale	96
Figura 4.75 - Realização de pesca elétrica na Ribeira do Vale.....	96
Figura 4.76 - Pormenor da Ribeira do Outeiro das Galegas	97
Figura 4.77 - Exemplar de Ruivaco.....	98
Figura 4.78 - Ribeira do Castelo	98
Figura 4.79 – Extrato da Planta de Ordenamento – Zonamento Acústico e Zonas de Conflito de Pombal.....	100
Figura 4.80 – Localização e apontamento fotográfico do Ponto 1 e dos recetores sensíveis	103
Figura 4.81 – Localização e apontamento fotográfico do Ponto 2 e dos recetores sensíveis	104
Figura 4.82 – Localização e apontamento fotográfico do Ponto 3 e dos recetores sensíveis	104
Figura 4.83 – Localização e apontamento fotográfico do Ponto 4 e dos recetores sensíveis	105
Figura 4.84 – Localização e apontamento fotográfico do Ponto 5 e dos recetores sensíveis	105
Figura 4.85 – Localização e apontamento fotográfico do Ponto 6 e dos recetores sensíveis	106
Figura 4.86 - Rua da Lameira, sob o IC8 (ribeira do Vale e área do projeto à direita) (Foto 1)	117
Figura 4.87 - Rua 8 de Dezembro em Caseirinhos (área do projeto à direita) (Foto 2)	117
Figura 4.88 – Café Martins, na rua 8 de Dezembro (Foto 3).....	118
Figura 4.89 – Vista de anexo contactando diretamente com a ribeira do Vale (Foto 4).....	118
Figura 4.90 – Vista de campo agrícola obtida da rua 8 de Dezembro (ao fundo, a ribeira do Vale) (Foto 5).....	118
Figura 4.91 – Barracão / arrecadação (Foto 6)	118
Figura 4.92 – Moradia junto ao extremo nascente da área de intervenção (Foto 7).....	119
Figura 4.93 – Passagem de caminho em terra batida sobre o leito da ribeira do Vale (Foto 8)	119
Figura 4.94 - Placa indicativa da direção a seguir para o GR 26 (Foto 9)	119
Figura 4.95 - Placa informativa do GR 26 – Terras de Sicó e Rota do Paleolítico (Foto 10)	119

Figura 4.96 – Caminho em terra batida paralelo à ribeira do Vale, que integra a Rota do Paleolítico, na área do projeto (Foto 11).....	120
Figura 4.97 – Habitação acessível pelo caminho em terra batida paralelo à ribeira do Vale (Foto 12).....	120
Figura 4.98 – Entrada da ribeira do Vale sob a rotunda do Agricultor (Foto 13).....	121
Figura 4.99 – Vista da rotunda do agricultor, sob a qual passa subterraneamente a ribeira do Vale (Foto 14).....	121
Figura 4.100 – Passagem da ribeira do Vale junto das traseiras de prédio residencial de 3 andares (Foto 15).....	121
Figura 4.101 – Ribeira do Vale junto das traseiras de moradias com frente para a avenida Heróis do Ultramar (Foto 16).....	121
Figura 4.102 – Via de acesso a garagens junto da ribeira do Vale (à esquerda) (Foto 17).....	122
Figura 4.103 – Vista do trecho a céu aberto da ribeira do Vale obtida da rua da Cartilha Matinal (CERCIPOM à esquerda) (Foto 18).....	122
Figura 4.104 – Lago do jardim do Vale, sob o qual se encontra, enterrada, a ribeira homónima (Foto 19).....	122
Figura 4.105 – Rua Fidalgo Aprendiz (à direita a EN2,3 Marquês de Pombal) (Foto 20).....	122
Figura 4.106 – Campo de jogos da Escola Secundária de Pombal (Foto 21).....	123
Figura 4.107 – Moradia, sob o qual se encontra, enterrada, a ribeira do Vale (Foto 22).....	123
Figura 4.108 – Acesso da Urgência do Hospital de Pombal (Foto 23).....	123
Figura 4.109 – Largo do Jardim dos Heróis do Ultramar (Foto 24).....	123
Figura 4.110 – Largo 25 de Abril (Foto 25).....	124
Figura 4.111 – Jardim Marquês de Pombal (Foto 26).....	124
Figura 4.112 – Estação ferroviária (Foto 27).....	124
Figura 4.113 – Tribunal de comarca de Pombal (Foto 28).....	124
Figura 4.114 – Estação dos Correios (Foto 29).....	124
Figura 4.115 – Igreja do Cardal e Paços do Concelho (Foto 30).....	124
Figura 4.116 – Ribeira do Vale a jusante da linha férrea (Foto 31).....	125
Figura 4.117 – Confluência da ribeira do Vale (esquerda) no rio Arunca (direita) (Foto 32).....	125
Figura 4.118 – Acesso à Agriloja (à esquerda observa-se a galeria ripícola da ribeira do Vale) (Foto 33).....	125
Figura 4.119 – Muros das traseiras do Pingo Doce (esq.) e da Iberobrita (dir.), confrontando com a rib ^a do Outeiro das Galegas (Foto 34).....	125
Figura 4.120 – Início do percurso subterrâneo da ribeira do Outeiro das Galegas, junto do entroncamento da rua de acesso ao Lidl com a rua de Ansião (Foto 35).....	126
Figura 4.121 – Entrada da escola preparatória do Conde de Castelo Melhor Esquina entre a rua Martel Patrício (esq.) e avenida Heróis do Ultramar (à dir.) (Foto 36).....	126
Figura 4.122 – Parque de estacionamento junto ao entroncamento entre a rua Dr. Saúl Pires Machado (esq.) e a rua de Ansião (dir.), com a parte final a céu aberto da rib ^a do Castelo ao fundo (Foto 37).....	127
Figura 4.123 – Rua 1 ^o de Maio, sob a qual se encontra, canalizada, a ribeira do Castelo (Mercado à esquerda) (Foto 38).....	127
Figura 4.124 – Aspeto da Unidade de Paisagem a partir do Castelo de Pombal, para noroeste. Ao centro, quase impercetível, o leito do rio Arunca	143
Figura 4.125 – Aspeto da Unidade de Paisagem a partir do Castelo de Pombal, para nordeste. Ao fundo a Serra do Sicó, onde se dá início à Unidade de Paisagem “Maciço Calcário”.....	144
Figura 4.126 – Olival na área da Bacia de Amortecimento.....	146
Figura 4.127 – Viaduto do IC8 que marca a transição entre a área de projeto (tracejado), de indole rural, e a densa malha urbana de Pombal.....	147
Figura 4.128 – Mancha de carvalho-cerquinho na localidade de Caseirinhos, a nascente da área de projeto.....	147
Figura 4.129 – Intrusões na paisagem identificadas na área de estudo, assinaladas a tracejado.....	149
Figura 4.130 – Pormenor do Castelo de Pombal (esq.) e o efeito do viaduto do IC8 no seu enquadramento (dir.).....	150
Figura 4.131 – Aspeto do Jardim do Cardal, atualmente em obras de beneficiação.....	153
Figura 4.132 – Aspeto de um núcleo de “Florestas de pinheiro-manso”, que ocupa uma encosta zonas mais declivosa.....	153
Figura 4.133 – Matos pré-florestais a desenvolver-se em encosta junto à área de projeto, onde se desenvolvem carvalhos-cerquinhos, e o contraste com as florestas de eucalipto (ao fundo).....	154
Figura 4.134 – Aspeto do Rio Arunca “Cursos de Água modificados ou artificializados”.....	154
Figura 4.135 – Igreja Nossa Senhora do Cardal e pelourinho, à esquerda, e museu Marquês de Pombal à direita.....	155
Figura 4.136 – Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte no triénio 2010-2012.....	159
Figura 4.137 – Mecanismos de interação entre o ruído ambiente e os efeitos na saúde humana.....	161
Figura 4.138 – Critérios de suscetibilidade da população às alterações climáticas.....	162
Figura 6.1 – A vermelho assinala-se a zona onde deverá ser visível, de forma muito ténue, a bacia de amortecimento a partir do Castelo de Pombal.....	205

Figura 6.2 – Ligação causal entre atividades ou aspetos do projeto e efeitos na saúde	206
---	-----

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1 – Equipa técnica envolvida no EIA	1
Tabela 3.1 – Caudais de ponta de cheia: situação atual e futura	14
Tabela 3.2 – Extensão das intervenções por linha de água.....	19
Tabela 3.2 – Ações consideradas na avaliação dos esforços instalados.....	24
Tabela 3.3 – Materiais a utilizar e respetivas características.....	25
Tabela 3.4 – Resíduos gerados na fase de construção.....	28
Tabela 3.5 – Resíduos gerados na fase de construção.....	30
Tabela 4.1 – Características das estações de monitorização meteorológica de Pombal, Coimbra/Bencanta e Coimbra/Geofísico	33
Tabela 4.2 – Variação da temperatura máxima, média, mínima e amplitude térmica média mensal para a estação de Coimbra/Bencanta (Fonte: PGBH RH4)	34
Tabela 4.3 – Insolação média mensal para o período de 1961 a 1990 (horas) (Fonte: PGBH RH4)	34
Tabela 4.4 – Humidade relativa do ar (às 9 horas) média mensal para o período de 1971 a 2000 (%) (Fonte: PGBH RH4)	35
Tabela 4.5 – Velocidade do vento: média mensal para o período de 1971 a 2000 (km/h) (Fonte: PGBH RH4).....	35
Tabela 4.6 – Precipitações médias mensais e anuais para o período de 1932 a 2002 (mm) (Fonte: PGBH RH4).....	35
Tabela 4.7 – Classificação climática de Thornthwaite.....	36
Tabela 4.8 – Principais poluentes atmosféricos	40
Tabela 4.9 – Valores limite de emissão atmosférica (DL n.º 102/2010)	41
Tabela 4.10 – Características das estações de monitorização da qualidade do ar de Ervedeira e Montemor-o-Velho.....	42
Tabela 4.11 – Emissões totais nacionais em 2017 dos principais poluentes	42
Tabela 4.12 – Valor de emissões dos principais poluentes no concelho de Pombal em 2017	43
Tabela 4.13 – Valores médios e máximos anuais (base horária) para diversos poluentes na estação da Ervedeira (2015/2018) (Fonte: APA, 2019).....	45
Tabela 4.14 – Valores médios e máximos anuais (base horária) para diversos poluentes na estação de Montemor-o-Velho (2015/2018) (Fonte: APA, 2019).....	45
Tabela 4.15 – Formações geológicas presentes e suas características e relação com o projeto.....	47
Tabela 4.16 – Características da Bacia Hidrográfica do Rio Mondego	52
Tabela 4.17 – Massas de água/bacias na área do Projeto.....	53
Tabela 4.18 – Caudais de ponta de cheia: situação atual (T=100 anos)	58
Tabela 4.19 – Volume anual de água captado para abastecimento no concelho de Pombal.....	61
Tabela 4.20 – Estação de Qualidade do rio Arunca – Ponte de Mocate.....	64
Tabela 4.21 – Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos.....	64
Tabela 4.22 – Características das captações particulares inventariadas pela ARH-Centro, na área de estudo	69
Tabela 4.23 – Pressões qualitativas: Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego.....	70
Tabela 4.24 – Pressões qualitativas: Lourical.....	70
Tabela 4.25 - Espécies de aves observadas na área de estudo e respetivo estatuto de conservação.....	90
Tabela 4.26 – Espécies de anfíbios observadas na área de estudo e respetivo estatuto de conservação.....	93
Tabela 4.27 – Valores Limite de exposição ao ruído (RGR)	99
Tabela 4.28 – Estrutura Territorial (2018).....	107
Tabela 4.29 – População residente em 2001 e 2011 e 2018, por grupos etários.....	109
Tabela 4.30 – Taxa de Natalidade, Mortalidade e Crescimento Natural (2018).....	111
Tabela 4.31 – Índice de envelhecimento e índice de dependência de idosos (2018).....	111
Tabela 4.32 – Distribuição da população residente segundo o nível de ensino atingido e taxa de analfabetismo (2011).....	112
Tabela 4.33 – População economicamente ativa em 2011 e taxa de desemprego	113
Tabela 4.34 – População Residente Economicamente Ativa e Empregada (%), por Sector de Atividade Económica, em 2011	113
Tabela 4.35 – População Residente Economicamente Ativa e Empregada (%), por Sector de Atividade Económica, em 2011	114

Tabela 4.36 – População economicamente ativa, por setor de atividade económica em 2011.....	115
Tabela 4.37 – Uso e ocupação do solo na área de estudo.....	135
Tabela 4.38 – Síntese das ocorrências identificadas por pesquisa documental.....	140
Tabela 4.39 – Parâmetros e respetivas fontes necessários à análise do Fator Paisagem.....	144
Tabela 4.40 – Critérios da Análise da Paisagem: Atributos por Parâmetro Estético.....	145
Tabela 4.41 – Análise da Paisagem – Atributos por Parâmetro Estético.....	148
Tabela 4.42 – Parâmetros e ponderações utilizados para a valorização da Qualidade da Paisagem.....	151
Tabela 4.43 – Parâmetros e ponderações utilizados para a valorização da Qualidade da Paisagem.....	152
Tabela 4.44 – Matriz de ponderação da sensibilidade visual da Paisagem.....	155
Tabela 4.45 – Utentes ativos por Unidade Funcional (UF) incluída no Centro de Saúde de Pombal.....	157
Tabela 6.1 – Critérios considerados para classificação dos impactes e respetivas escalas de classificação.....	171
Tabela 6.2 – Avaliação do Impactes sobre a flora e vegetação na fase de construção.....	184
Tabela 6.3 – Avaliação dos impactes sobre a flora e vegetação na fase de exploração.....	187
Tabela 6.4 – Critérios de avaliação do impacte no descritor ruído.....	189
Tabela 6.5 – Distâncias correspondentes a diferentes níveis de LAeq associados a equipamentos típicos de construção.....	191
Tabela 6.6 – Equipamentos ruidosos previstos na fase de construção e respetivo nível de potência sonora.....	191
Tabela 6.7 – Equipamentos ruidosos previstos na fase de construção e respetivo nível de potência sonora.....	192
Tabela 6.8 – Intervenções a céu aberto no âmbito da regularização das ribeiras, efeitos esperados junto da população, medidas de mitigação e impactes associados.....	196
Tabela 6.9 – Avaliação de impactes do fator Património Cultural.....	202
Tabela 6.10 – Matriz Orientadora para a Avaliação de significância dos impactos sobre a paisagem.....	203
Tabela 6.11 – Matriz de avaliação de impactes inerentes à fase de construção e exploração.....	211
Tabela 7.1 – Quadro resumo de comparação de soluções.....	219

LISTA DE SIGLAS

AE	Área de Estudo
AI	Área de Incidência/intervenção
AIA	Avaliação de Impacte Ambiental
AIncA	Avaliação de Incidências Ambientais
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
APAI	Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes
APP	Área de Paisagem Protegida
ARH	Administração de Região Hidrográfica
ASTER	<i>Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer</i>
AT	Anexos Técnicos
BGRI	Base Geográfica de Referenciação da Informação
CAE	Classificação das Atividades Económicas
CA	Comissão de Avaliação
CCDR	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional
CMP	Carta Militar de Portugal
COS	Carta de Uso e Ocupação do Solo
DGEG	Direção Geral de Energia e Geologia
DGOTDU	Direção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano
DGPC	Direção Geral do Património Cultural
DGT	Direção-geral do Território
DIA	Declaração de Impacte Ambiental
DL	Decreto-Lei
DQA	Diretiva Quadro da Água
DR	Diário da República
EIA	Estudo de Impacte Ambiental
EN	Estrada Nacional
ENE2020	Estratégia Nacional para a Energia
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i>
ETRS	<i>European Terrestrial Reference System</i>
ETA	Estação de Tratamento de Águas
ETAR	Estação de Tratamento de Águas Residuais
GEE	Gases com Efeito de Estufa
GIT	Grandes Infraestruturas de Transporte
ICNF	Instituto da Conservação da Natureza e Florestas
IGEO	Informação geográfica
IGeoE	Instituto Geográfico do Exército
IGT	Instrumentos de Gestão Territorial
INE	Instituto Nacional de Estatística
IPAC	Instituto Português de Acreditação
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
IREL	Island Renewable Energy
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LA	Lei da água
LER	Lista Europeia de Resíduos
LER	Licença Especial de Ruído
MDT	Modelo Digital do Terreno
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>

NP	Norma Portuguesa
NUT	Nomenclatura de Unidades Territoriais
OB	Ordem dos Biólogos
OE	Ordem dos Engenheiros
OMM	Organização Meteorológica Mundial
PGGA	Plano Geral de Gestão Ambiental
PATA	Pedido de Autorização para Trabalhos Arqueológicos
PAAO	Plano de Acompanhamento Ambiental de Obra
PDM	Plano Diretor Municipal
PENT	Plano Estratégico Nacional do Turismo
PEOT	Plano Especial de ordenamento do Território
PGBH	Plano de Gestão de Bacia Hidrográfica
PGR	Plano de Gestão de Resíduos
PGRH	Plano de Gestão da Região Hidrográfica
PIOT	Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território
PMOT	Plano Municipal de Ordenamento do Território
PNPOT	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território
PRAA	Plano de Recuperação de Áreas Afetadas
PROF	Plano Regional de Ordenamento Florestal
PROT	Plano Regional de Ordenamento do Território
PS	Plano sectorial
PSRN 2000	Plano Setorial da Rede Natura 2000
RAN	Reserva Agrícola Nacional
RCM	Resolução do Conselho de Ministros
RELAPE	Raras, Endémicas, Localizadas ou em Perigo de Extinção
REN	Reserva Ecológica Nacional
REN	Rede Energética Nacional
RFN	Rede Ferroviária Nacional
RGR	Regulamento Geral do Ruído
RH	Região Hidrográfica
RIAIA	Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental
RN2000	Rede Natura 2000
RNAP	Rede Nacional de Áreas Protegidas
RNT	Resumo Não Técnico
RSAEEP	Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes
RU	Resíduos Urbanos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAF	Sistema Agro-florestal
SIC	Sítio de Importância Comunitária
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIPA	Sistema de Informação para o Património Arquitetónico
SNAC	Sistema Nacional de Áreas Classificadas
SNIAMB	Sistema Nacional de Informação sobre Ambiente
SNIRH	Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
SNIT	Sistema nacional de Informação Territorial
SRH	Sub-Regiões Homogéneas
UE	União Europeia
UICN	União Internacional para a Conservação da Natureza
UMC	Unidade Mínima Cartográfica



UP	Unidade de Paisagem
UF	União de Freguesias
ZE	Zona de Enquadramento
ZEC	Zona Especial de Cosnervação
ZPE	Zona de Proteção Especial

1/ ENQUADRAMENTO E DEFINIÇÃO GERAL DO PROJETO

1.1/ APRESENTAÇÃO DO PROJETO, DO PROMOTOR E ENTIDADE LICENCIADORA

O presente documento corresponde ao relatório do Estudo de Impacte Ambiental do projeto de construção de uma bacia de amortecimento e regularização de três ribeiras no concelho de Pombal. As linhas de água mencionadas correspondem à Ribeira do Vale, Outeiro das Galegas e do Castelo.

O Promotor do Projeto é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), que contratou à empresa RSS – Redes e Sistemas de Saneamento, Lda, que, por sua vez, subcontratou à empresa ECOSATIVA – Consultoria Ambiental Lda., a elaboração do presente estudo, desenvolvido em conformidade com a legislação em vigor.

A entidade licenciadora é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), responsável pela instrução do Processo de Tramitação do Estudo de Impacte Ambiental.

A Agência Portuguesa do Ambiente é a autoridade territorialmente competente para assumir a responsabilidade sobre o processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

O desenvolvimento do projeto é equiparável a uma fase de Projeto de Execução.

1.2/ ENQUADRAMENTO LEGAL DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

O atual Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJIA) encontra-se instituído pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro. Os Decretos-Lei n.º 47/2014 de 24 de março, n.º 179/2015 de 27 de agosto, a Lei n.º 37/2017 de 2 de junho e o Decreto-Lei n.º 152-B/2017 de 11 de dezembro, procederam, respetivamente, a uma primeira, segunda, terceira e quarta alterações a este Decreto-Lei.

Tendo em conta o projeto em questão, este enquadra-se no número 10 – Projetos de infraestruturas, alínea f) obras de canalização e regularização dos cursos de água bom bacias de drenagem $\geq 25 \text{ km}^2$ ou comprimento $\geq 5 \text{ km}$, do Anexo II, do RJIA, estando assim obrigado a um procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

1.3/ RESPONSABILIDADE PELO EIA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO

A responsabilidade pela elaboração do EIA é da empresa ECOSATIVA – Consultoria Ambiental Lda.

A coordenação do EIA foi partilhada entre Teresa Saraiva, Bióloga e Mestre em Ecologia Aplicada, e Sérgio Brites, Geógrafo e Mestre em Hidráulica e Recursos Hídricos, contando ainda com a colaboração da equipa que se apresenta na Tabela 1.1. Nesta tabela associam-se às áreas temáticas abordadas os técnicos responsáveis.

Tabela 1.1 – Equipa técnica envolvida no EIA

Área temática	Técnicos responsáveis
Coordenação	Teresa Saraiva, Bióloga, Mestre em Ecologia Aplicada, Doutoranda em Ciências da Sustentabilidade (membro efetivo da OB n.º 3572, membro profissional APAI n.º 242)
	Sérgio Brites, geógrafo físico, mestre em hidráulica e recursos hídricos (membro profissional APAI n.º 142)

Área temática	Técnicos responsáveis
Clima e Alterações climáticas	Luís Marques, Biólogo, Mestre em Ecologia, Ambiente e Território, Mestre em Agronomia
Qualidade do ar	Luís Marques, Biólogo, Mestre em Ecologia, Ambiente e Território, Mestre em Agronomia
Geologia, geomorfologia e solos	Sérgio Brites, geógrafo físico, mestre em hidráulica e recursos hídricos (membro profissional APAI nº 142)
Recursos hídricos	Catarina Amorim, Engenheira do Ambiente Sérgio Brites, geógrafo físico, mestre em hidráulica e recursos hídricos (membro profissional APAI nº 142)
Biodiversidade	Luís Marques, Biólogo, Mestre em Ecologia, Ambiente e Território, Mestre em Agronomia Marco Caetano, Biólogo, Susana Tápia, Bióloga, Especialista em Flora e Vegetação
Ambiente Sonoro	Vitor Rosão, Licenciatura em Física Tecnológica na FCUL, Doutoramento em Acústica (membro nº 73727 da OE) Rui Leonardo, Engenheiro do Ambiente
Socioeconomia	Sérgio Brites, geógrafo físico, mestre em hidráulica e recursos hídricos (membro profissional APAI nº 142)
Ordenamento do território	Joana Veríssimo, Ecóloga, Pós-graduada em Sistemas de Informação Geográfica
Uso e ocupação do solo	Joana Veríssimo, Ecóloga, Pós-graduada em Sistemas de Informação Geográfica
Património cultural	João Carlos Caninas, Arqueólogo, mestre em Arqueologia Mário Monteiro, Arqueólogo
Paisagem	Mário Agostinho, Biólogo, mestre em Ecologia João Matias, Geógrafo
Saúde humana	Sérgio Brites, geógrafo físico, mestre em hidráulica e recursos hídricos (membro profissional APAI nº 142)
Análise de risco	Sérgio Brites, geógrafo físico, mestre em hidráulica e recursos hídricos (membro profissional APAI nº 142)
Peças desenhadas	Joana Veríssimo, Ecóloga, Pós-graduada em Sistemas de Informação Geográfica

APAI – Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes, OB – Ordem dos Biólogos, OE – Ordem dos Engenheiros

O EIA foi elaborado entre janeiro e outubro de 2020.

1.4/ ANTECEDENTES DO PROJETO E DO EIA

1.4.1/ Histórico

Em 2009, antes deste processo de EIA, foi realizado um Estudo de Incidências Ambientais (EInCA), de forma a acompanhar o Estudo Prévio da Defesa Contra de Cheias em Pombal. Esse EInCA teve por objetivo fazer a identificação dos principais Impactes Ambientais que se previa virem a resultar das intervenções a realizar nas Ribeiras do Vale, Outeiro das Galegas e Castelo, com vista à resolução dos seus frequentes problemas de cheias.

Esse EInCA acompanhou a fase de Estudo Prévio, no qual se definiram e compararam quatro soluções alternativas para as intervenções a realizar, numa lógica de impactes e benefícios, tendo-se então optado pela solução atual, a estudar no presente documento. Nesse estudo, a equipa técnica selecionou os descritores que considerou de maior pertinência, tendo em consideração as intervenções a levar a cabo e o enquadramento da área de estudo, nomeadamente:

- Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais;
- Ruído;
- Ordenamento do Território e Condicionantes;
- Património;
- Socioeconomia;

- Resíduos.

A solução apresentada neste documento foi a escolhida e então aprovada pelo ex-Instituto da Água, ARH Centro e Câmara Municipal de Pombal, com duas alterações, a saber: no traçado da ribeira do Outeiro das Galegas, que se juntaria com a do Castelo na zona de jusante, e na substituição integral (e não a reabilitação) de dois troços principais de drenagem da ribeira do Vale, já que os mesmos se desenvolvem parcialmente sob edificações (com todo o risco a isso associado) e, para além disso, encontram-se em muito mau estado de conservação.

Posteriormente a essa aprovação, o município de Pombal considerou que a localização proposta para a bacia de amortecimento deveria ser reavaliada. Assim, e em consequência dessa necessidade, elaborou-se uma nota técnica e um posterior estudo prévio para que se pudesse optar, com bases sólidas, pela melhor solução possível do ponto de vista técnico-económico.

Desses documentos foi possível concluir que a melhor solução a implementar deveria ser a solução 1 aí apresentada (também com essa numeração neste documento), correspondente à opção do paramento junto ao IC8, pois seria a mais económica, com (muito) maior volume de encaixe, com melhores acessos e acessibilidades, e com uma localização que permite uma modelação condizente com a criação de um Parque Urbano de qualidade que, assim, terá funções não só hidráulicas (de minimização de caudais a jusante) como, igualmente, estéticas e de fruição e lazer para a população local.

1.5/ OBJETIVOS, METODOLOGIA GERAL, ESTRUTURA E CONTEÚDO DO EIA

De acordo com os princípios que norteiam a necessidade de realização de um EIA, um estudo desta natureza, em fase de estudo prévio, deve atender a três aspetos fundamentais:

- Identificação dos impactes locais do projeto e instalações acessórias, através da identificação das principais condicionantes existentes e dos descritores ambientais suscetíveis de serem afetados,
- Comparação de diferentes alternativas de projeto, de modo a que se possam avaliar vantagens e inconvenientes, fornecendo ao decisor um suporte no processo de decisão,
- Definição de medidas de monitorização, medidas de minimização e recuperação das áreas afetadas, a implementar, sobretudo em fase de obra.

De acordo com o anteriormente referido, o presente EIA aborda e desenvolve os aspetos mais relevantes, incluindo:

- Caracterização do ambiente afetado, considerando, com maior ênfase, a área a ocupar pela bacia de amortecimento e sua envolvente imediata, onde decorre afetação direta, seguindo-se, os locais onde ocorrerão as regularizações das ribeiras e eventuais áreas envolventes suscetíveis de sofrer afetação indireta, com extensão variável de acordo com a natureza de cada descritor em análise;
- Avaliação dos impactes diretos e indiretos resultantes das fases de construção e exploração da instalação sobre valores ambientais e sociais;
- Análise comparativa de alternativas de projeto;
- Definição de um conjunto de medidas de mitigação que permitam reduzir ou mesmo evitar os impactes negativos e potenciar os efeitos positivos detetados nas diferentes fases do projeto;
- Elaboração de programas de monitorização, para a fase de construção e exploração da instalação, quando justificável.

A metodologia geral seguida no desenvolvimento do presente estudo incluiu passos e técnicas típicos da realização de um EIA, designadamente:

1. Análise do Projeto;
2. Definição do *scoping* e *screening* do EIA;

3. Caracterização da situação atual do ambiente afetado e da sua previsível evolução, através de consulta a entidades, de trabalhos de campo e análise documental;
4. Identificação, previsão e avaliação de impactes, incluindo a sua classificação de acordo com os critérios indicados secção 6.1;
5. Identificação, previsão e avaliação de riscos ambientais;
6. Análise de Impactes cumulativos;
7. Comparação de alternativas de projeto;
8. Identificação de medidas para evitar, reduzir ou compensar os potenciais impactes negativos;
9. Identificação das principais lacunas de conhecimento;
10. Definição dos programas de monitorização;
11. Elaboração do relatório.

A definição concreta dos descritores ambientais a abordar e do seu nível de desenvolvimento resultou da consideração de etapas prévias de definição do âmbito (*scoping*) e triagem dos aspetos mais relevantes (*screening*).

Assim procedeu-se primeiro à definição dos vetores relevantes de análise (biofísicos e socioeconómicos), bem como das ações de projeto, procedendo-se depois à seleção das que maiores efeitos ou alterações causam no ambiente de referência. Nesta fase, foi definida a área de intervenção do EIA, variável de acordo com o descritor ambiental.

Esta metodologia permitiu identificar, definir e avaliar os impactes ambientais e respetivas significâncias decorrentes da execução do projeto, assim como propor as respetivas medidas de minimização e gestão ambiental adequadas.

Considerando todos estes aspetos, desenvolveu-se um estudo estruturado pelos documentos que se referem de seguida:

A. Resumo Não Técnico (Volume I)

Apresenta-se um Resumo Não Técnico (RNT) que constitui um resumo em linguagem não técnica do conteúdo do Estudo, tornando-o acessível ao público em geral.

Este documento foi elaborado de acordo com os “Critérios de Boa Prática para a Elaboração e Avaliação de Resumos Não Técnicos”, publicados pela Agência Portuguesa do Ambiente.

B. Relatório Síntese (correspondente ao presente documento – Volume II)

Pretende-se com o Relatório Síntese fornecer toda a informação relevante, contemplando os elementos do projeto; a caracterização do estado do ambiente afetado pelo projeto, nas vertentes natural e social.

Esta caracterização constitui a base de referência para a predição e avaliação dos impactes do projeto, nas respetivas fases de construção e exploração e definição das medidas adequadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos e para potenciar os impactes positivos.

Além do presente capítulo de enquadramento (1), o Relatório Síntese contempla:

Objetivos e Justificação do Projeto

Apresentam-se os propósitos do projeto de defesa contra as cheias, fundamentando-se a concretização do mesmo e apresenta-se uma breve abordagem do enquadramento da pretensão nos instrumentos de ordenamento em vigor.

Descrição do Projeto

Neste capítulo é feita uma breve descrição da área de implantação do projeto bem como das suas principais características, com particular destaque para os aspetos que direta ou indiretamente possam vir a causar efeitos significativos no ambiente.

A caracterização engloba a descrição do dimensionamento e funcionamento global do sistema; a caracterização específica do projeto e das obras acessórias, a descrição da preparação do terreno e movimentações de terras, estaleiros, projetos associados, a descrição da localização do projeto face a servidões e condicionantes legais, os principais tipos de materiais e de energia utilizados e produzidos e os principais tipos de efluentes, resíduos e emissões previsíveis, e respetivas fontes.

Inclui-se também uma descrição das alternativas de projeto em apreço, designadamente as quatro alternativas diferentes que foram ponderadas antes da opção final pela que aqui é apresentada.

Caracterização do Ambiente afetado

Consta duma caracterização do estado atual do ambiente onde se irá desenvolver o projeto, nas suas vertentes ambientais. Esta análise é fundamentada no levantamento e análise de dados estatísticos, documentais e de campo, relativos à situação atual e prevista para a região.

Pretende-se, neste capítulo, estabelecer um quadro de referência das condições ambientais da região de forma orientada para a análise e avaliação dos impactes do projeto em apreço e avaliar a evolução previsível do ambiente na ausência do projeto.

Dadas as características da instalação em apreço, são analisados os seguintes descritores ambientais:

- Clima e alterações climáticas
- Qualidade do ar
- Geologia, geomorfologia e solos
- Recursos hídricos
- Biodiversidade
- Ambiente sonoro
- Socioeconomia
- Território: Ordenamento e condicionantes
- Uso e ocupação do solo
- Património cultural
- Paisagem
- Saúde humana
- Análise de risco

Evolução previsível sem projeto

É efetuada uma abordagem relativa à evolução mais provável das condições atuais na ausência do projeto, definindo-se um quadro de referência para a fase seguinte de avaliação de impactes ambientais.

Análise de impactes ambientais

Neste ponto do Estudo são identificados, previstos e avaliados os impactes ou impactes ambientais previstos nos descritores ambientais anteriormente mencionados. Os impactes podem ser positivos e negativos, diretos e indiretos, certos, prováveis, pouco prováveis ou improváveis, permanentes e temporários, reversíveis, parcialmente reversíveis e irreversíveis. A magnitude pode ser reduzida, moderada ou elevada.

A metodologia de caracterização de impactes é especificada na secção 6.1, resultando na definição do significado do impacte (pouco significativo, significativo ou muito significativo).

A análise de impactes é efetuada para cada uma das fases do projeto (construção, exploração), evidenciando os impactes negativos que não poderão ser evitados, minimizados nem compensados, bem como a utilização irreversível de recursos. Dada a tipologia do projeto, não foi avaliada a fase de desativação.

Para cada fator ambiental são avaliados os impactes esperados nas fases de construção e exploração do projeto e é também efetuada comparação das alternativas de projeto, de acordo com metodologia apresentada na secção 6.1.

Após a análise de impactes para cada descritor ambiental, analisam-se efeitos cumulativos que projetos similares ou outras intervenções no território possam exercer sobre os diferentes descritores ambientais, quando aplicável e pertinente.

Comparação de alternativas de projeto

Atendendo à apreciação sobre as alternativas de projeto relativamente aos diversos fatores ambientais em análise, é apresentada uma abordagem integrada que permite efetuar um balanço global, que visa informar e apoiar uma decisão sobre as alternativas a adotar.

Medidas de Mitigação

Neste capítulo sistematizam-se e justificam-se as principais medidas, mecanismos e/ou ações, que possam ser implementadas para evitar, reduzir ou compensar os efeitos negativos do projeto no ambiente, no âmbito dos diferentes descritores ou e que permitam potenciar, valorizar ou reforçar os aspetos positivos do projeto maximizando os seus benefícios diretos e indiretos.

São incluídas medidas previstas para a prevenção de riscos ambientais associados ao projeto, incluindo as resultantes de acidentes.

Monitorização e Medidas de Gestão Ambiental

Neste capítulo, apresenta-se, caso se justifique, uma descrição geral de programas de monitorização por descritor ambiental, para as fases de construção e exploração, nos casos em que se justifique.

Lacunas técnicas ou de conhecimento

É apresentada uma síntese da informação mais relevante e indicadas eventuais lacunas técnicas ou de conhecimento verificadas durante a elaboração do Estudo.

Conclusões

Serão enunciados os principais aspetos desenvolvidos no Estudo, permitindo uma rápida e direta visualização da viabilidade do projeto e das consequências do projeto para o ambiente.

Fontes de informação

Serão apresentadas as referências da bibliográfica e web grafia utilizadas.

C. Anexos Técnicos (Volume III)

Integram-se neste documento os Anexos Técnicos que incluem informação técnica complementar necessária ao suporte e cabal entendimento do Relatório Síntese.

Os anexos compreendem elementos escritos, gráficos, fotográficos e cartográficos.

D. Peças Desenhadas (Volume IV)

Constitui uma compilação de elementos cartográficos em A4 que permitem compreensão do projeto e de temas chave abordados no estudo.

E. Plano Geral de Gestão Ambiental (Volume V)

Trata-se de um documento de carácter operativo que inclui o Plano de Acompanhamento Ambiental de Obra.

2/ OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

2.1/ DESCRIÇÃO DOS OBJETIVOS E DA NECESSIDADE DO PROJETO

Sendo a cidade de Pombal atravessada por três linhas de água (ribeira do Vale, Outeiro das Galegas e do Castelo) que confluem próximo do cruzamento da Avenida dos Heróis do Ultramar com a Rua 1º de Maio, torna-se necessário e urgente tomar medidas de forma a minimizar os efeitos das cheias nas mesmas, já que o frequente galgamento das margens e a entrada em pressão dos troços cobertos tem feito com que as cheias, consequência da ocorrência de precipitações mais significativas, atinjam não só os principais acessos de Pombal como, também, inuntem inúmeras habitações e estabelecimentos comerciais.

Tal tem acontecido porque, atualmente, quer na grande maioria dos troços cobertos (incluindo atravessamentos), quer em muitos a céu aberto, é diminuta a capacidade de vazão para os caudais em jogo, tanto mais que, consequência do desenvolvimento urbanístico e do sub-dimensionamento de secções, os mesmos têm vindo a aumentar.

Como primeiro passo para o objetivo final de minimização das consequências das cheias foi lançado pelo ex-Instituto da Água, em 2009, um concurso para elaboração de um Estudo Prévio em que fossem definidas as possíveis soluções para o problema, incluindo forçosamente a regularização fluvial daquelas linhas de água, trabalho esse desenvolvido e concluído pela RSS – Redes e Sistemas de Saneamento, Lda.

No referido trabalho, concluiu-se que a solução mais favorável (entre quatro estudadas) sob os pontos de vista técnico, ambiental e económico, era uma em que, entre outros aspetos, se previa a construção de uma bacia de amortecimento de caudais na ribeira do Vale, a montante da zona urbana.

A construção dessa bacia de amortecimento permitiria reduzir as dimensões das secções a implementar nos troços a jusante que atravessam a cidade, e evitaria a execução de uma nova travessia sob a linha de caminho-de-ferro, minimizando assim os impactes negativos associados.

Assim, este projeto tem como objetivo analisar a situação atual para uma eventual cheia centenária ao longo das três linhas de água (ribeira do Vale, Outeiro das Galegas e do Castelo) e apresentar e justificar uma solução, a níveis hidráulico, estrutural, paisagístico e ambiental, que terá como função minimizar o impacto das cheias e satisfaça todos os intervenientes neste processo, principalmente a população local, demasiadamente fustigada ao longo dos anos com as gravíssimas consequências das mesmas.

Finalmente, refira-se que este Projeto de “Defesa Contra Cheias em Pombal” foi subdividido em duas partes que se interligam e complementam, “Bacia de Amortecimento” e “Regularizações”, partes essas que são indissociáveis, só se podendo compreender uma conhecendo a outra.

3/ DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1/ LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

O projeto de Defesa Contra Cheias em Pombal, cujo desenvolvimento atual corresponde a uma Fase de Projeto de Execução está localizado na freguesia de Pombal, concelho de Pombal, distrito de Leiria (**Desenho 1 - PD**).

Ao nível da nomenclatura de unidades territoriais (NUT), o projeto insere-se nas seguintes NUT:

- NUT I: Continente (PT1),
- NUT II: Centro (PT16),
- NUT III: Região de Leiria (PT16F).

O projeto localiza-se na folha 274 da Carta Militar de Portugal (série M888, à escala 1:25 000). O centróide do projeto localiza-se em -41550; 27692 (sistema de referência ETRS89 / Portugal TM06 – European Terrestrial Reference System 1989, EPSG 3763).

3.2/ IDENTIFICAÇÃO DAS COMPONENTES DO PROJETO E DAS SUAS CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

3.2.1/ Composição, conceção geral e condicionamentos

Dentro das várias soluções possíveis para a realização deste projeto, escolheu-se aquela que, na opinião do proponente, constituía a melhor em termos técnico-económicos e que melhor resposta poderá dar a uma eventual cheia centenária nas zonas em causa.

Nesta solução, os aspetos mais relevantes tidos em consideração foram os seguintes:

- Estado e capacidade de vazão dos troços cobertos e travessias;
- Possibilidade (ou não) de reabilitação dos encanamentos existentes;
- Localização da bacia de amortecimento;
- Traçado dos novos troços cobertos;
- Remoção ou não de secções críticas, nomeadamente da Ponte da Pedrinha e a entrada na passagem sob o caminho-de-ferro;
- Eventual necessidade de nova travessia da linha férrea.

Em termos gerais, os grandes traços caracterizadores da solução adotada são os seguintes (**Desenhos 1.1 e 1.2 - PD**):

- Ribeira do Vale
 - 1) Troço coberto novo em substituição de existente: entre o P2 e P4;
 - 2) Criação de uma nova travessia em 3,00x1,50 m² (P4A-P4E) em paralelo ao troço de P5 a P14, “duplicando” a capacidade;
 - 3) Dimensionamento de uma mota de P13 até P23 de forma a que se possa comportar a cheia centenária;
 - 4) Reabilitação do troço existente entre P36 e P61;
 - 5) Troço coberto a desativar com tamponamento entre o P61 e o P75;
 - 6) Substituição do troço coberto existente de P61 a P81 por uma secção em 4,50x2,10 m²;
 - 7) Substituição do troço coberto existente de P81 a P93 por uma secção de 6,00xh m², sendo h variável: de P81 a P83, com 2,80 m, de P83 a P87, com 2,40 m e de P87 a P93 com 2,10 m, ficando-se com uma secção em 6,00x2,10 m² que permitirá um encaixe perfeito com a igual secção existente; realocização da Ponte da Pedrinha.
- Construção de uma bacia de amortecimento na zona de montante da ribeira do Vale.

- Ribeira do Outeiro das Galegas
 - 8) Reabilitação das margens nas zonas a céu aberto (0 a P4, P8 a P21, P22 a P26 e P27 a P29);
 - 9) Aproveitamento das travessias existentes em 3,00x2,00 m²;
 - 10) Criação de uma nova travessia em 3,00x2,00 m²;
 - 11) Substituição das secções seguintes: Ø1.30 por uma em 3,00x2,00 m² e 2,10x1,10 m² por uma outra, também em 3,00x2,00 m²;
 - 12) Com estas novas secções, se fará uma nova confluência entre esta ribeira e a do Castelo;
 - 13) Tamponamento da secção composta pelas secções 2,10x1,10 m² e 3,00x1,80 m²;

- Ribeira do Castelo
 - 14) Alteração da entrada na zona canalizada e substituição do troço existente (1,30x0,90 m²) por um outro com três sub-troços: um com 2,00x2,00 m² até P5 e outro com 4,00x2,00 m² daí até P12, sendo que este último também foi subdividido em dois sub-troços, com diferente inclinações.

3.2.2/ Bacia de amortecimento

Nas fases anteriores ao Projeto de Execução, tal como foi referido anteriormente, estudaram-se quatro alternativas para a implementação deste projeto, sendo que, pelas razões aí apresentadas, se justificou que a melhor solução deveria ser a que aqui se apresenta. Esta alternativa seria a mais económica, com melhores acessos e acessibilidades, e com uma localização que permitiria uma modelação condizente com a criação de um Parque Urbano de qualidade que teria funções não só hidráulicas de minimização de caudais a jusante como, igualmente, estéticas e de fruição e lazer para a população local.

No novo parque urbano, as valências paisagísticas, cénicas, ecológicas e ambientais imperam e definem o seu uso e o seu propósito, para além da sua função técnica de bacia de amortecimento das águas de pontas, potenciando deste modo a sua infiltração lenta nos solos e diminuindo a velocidade das águas.

Este projeto insere-se numa área onde a relação com a paisagem envolvente constitui uma valência muito forte, sendo este fator determinante nas soluções conceptuais adotadas.

A proposta pretende maximizar as potencialidades da área de intervenção para o recreio ativo, passivo e lazer dos residentes e visitantes, assegurando e promovendo a qualificação paisagística, ao nível da forma, cor e textura. O resultado deverá ser um compromisso entre as zonas necessárias ao enquadramento pretendido e as zonas de carácter mais lúdico, de forma a garantir ambiências, intimidades e satisfação nas experiências proporcionadas, admitindo o carácter de mudança e ritmo da vegetação.

Como áreas sujeitas a intervenção temos toda a nova bacia de amortecimento, onde se preconizam as diferentes ações:

- Acessos viários de circulação de manutenção e emergência;
- Caminhos pedonais em meia encosta e junto à linha de água, tendo sempre em conta amobilidade universal;
- Zonas de descanso e de recreio ativo equipadas;
- Pontes sobre a linha de água;
- Revestimento herbáceo de toda a bacia com prados verdes de sequeiro;
- Revestimento arbustivo das encostas e nas margens da linha de água;
- Transplantes das oliveiras existentes no local, no seu número máximo possível, para dentro da área de intervenção;
- Plantações arbóreas nas encostas, em covacho com bolotas, e com espécimes com PAP de 10-12;
- Plantações arbóreas na planície e margens da linha de água com espécimes com PAP de 10-12.

Para se conseguir o volume de encaixe suficiente de forma a que se possam aproveitar grande parte das secções existentes a jusante, foi necessária uma significativa modelação do terreno, modelação essa que corresponde à curva de volumes acumulados que se apresenta na Figura 3.1.

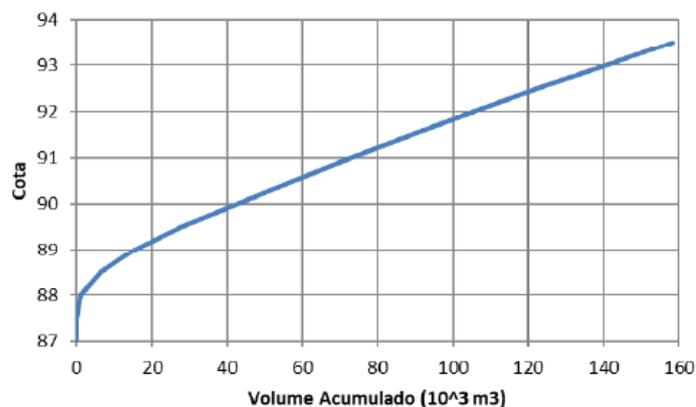


Figura 3.1 – Curvas de volume acumulado

Com esta curva, adaptou-se as dimensões do descarregador para que não se ultrapassasse o caudal de 56 m³/s, caudal esse que, como se verá adiante, será a ordem de grandeza para que se consiga aproveitar (após reabilitação) o trecho P36-P61 e aquele a jusante da Ponte da Pedrinha, com um caudal máximo (em regime uniforme) de 84 m³/s.

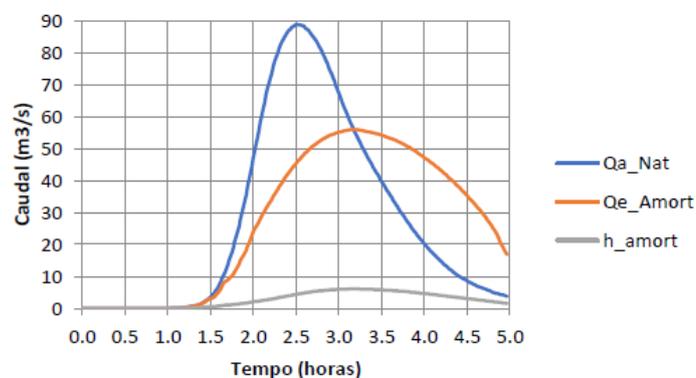


Figura 3.2 – Alternativa 1: Amortecimento de Cheia para T=100 anos

Desses resultados, e através da figura acima, pode concluir-se que:

- O caudal amortecido será de cerca de 55,9 m³/s para T=100 anos, conforme o objetivo pretendido;
- A altura máxima de água será, aproximadamente, de 6,1 m. Assim, a cota máxima atingirá os 93,0;
- A área (em planta) a essa cota será de, aproximadamente, 4,67 ha;
- O volume de encaixe necessário será da ordem dos 143.000 m³.

Com esta bacia de amortecimento foi comparada a redução de caudal para vários períodos de retorno, conforme a figura seguinte.

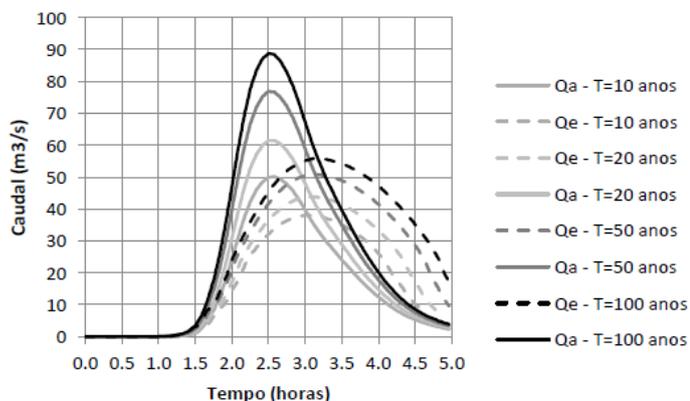


Figura 3.3 – Amortecimento de cheia para os vários períodos de retorno

Através do HEC¹ analisou-se a situação futura resultante da construção da bacia de amortecimento.

Tabela 3.1 – Caudais de ponta de cheia: situação atual e futura

Ribeira	Q (m ³ /s)							
	T=10		T=20		T=50		T=100	
	Atual	Futuro	Atual	Futuro	Atual	Futuro	Atual	Futuro
Castelo	9,1	9,1	11,1	11,1	13,9	13,9	16,0	16,0
Outeiro das Galegas	18,0	18,0	22,0	22,0	27,2	27,2	31,2	31,2
Castelo + O. Galegas (Junção)	23,2	23,2	28,3	28,3	35,2	35,2	40,5	40,5
Vale (Montante)	50,2	38,0	61,5	43,8	76,9	50,8	88,8	55,9
Vale (Intermédia (Junction 3))	50,2	38,4	61,6	44,1	76,8	50,9	88,7	55,9
Vale (Junction 2)	69,1	52,1	84,5	60,4	105	70,8	120,8	78,7
Vale (Total)	69,3	52,6	84,7	60,9	105,2	71,5	121	79,4

Refira-se ainda que se preparou um canal para caudais correntes de menor expressão (no caso, 10 m³/s, ver Figura 3.4) e que, com o objetivo de aumentar o volume de encaixe da bacia, considerou-se uma secção longa e baixa e uma entrada em cascata no arranque da ribeira, conforme Peças Desenhadas.

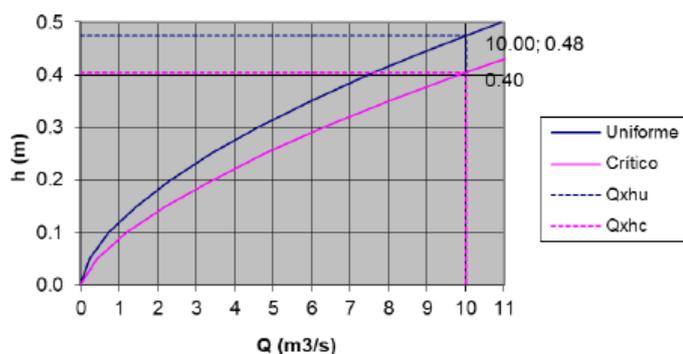


Figura 3.4 – Caracterização hidráulica do canal para caudais menores

¹ HEC (conhecido como HEC-HMS: *Hydrologic Engineering Center - Hydrologic Modeling System*) é um modelo de simulação de acontecimentos, desenvolvido pelo U.S. Army Corps of Engineers e que permite a caracterização da cheia decorrente de um acontecimento pluviométrico.

3.2.2.1/ Relocalização da Ponte da Pedrinha

A Ponte da Pedrinha, importante vestígio histórico, sofre interferência inevitável com o sistema de drenagem proposto, pelo que será obrigatória a sua remoção já que tem a capacidade para um caudal máximo de apenas 48 m³/s. Assim, e dada a sua importância histórica e cultural, deve ser objeto de processo de deslocamento para novo local, no caso a entrada do Parque Urbano correspondente à bacia de amortecimento.

Para tal, deverá ser alvo de limpeza superficial, com recurso a meios de limpeza de baixa pressão e sem recurso a quaisquer elementos químicos.

Seguidamente, deverá fazer-se um levantamento através de equipamento tipo *laserscanning*, com produção de elementos gráficos tridimensionais de alta resolução (por nuvem de pontos, por exemplo), em conjunto com um levantamento fotográfico exaustivo.

Dada a sua constituição, em estrutura de alvenaria de pedra emparelhada, deverá proceder-se a uma identificação de cada bloco, com registo simultâneo no levantamento inicial.

Com a marcação finalizada, deverá proceder-se a novo levantamento, para confirmação e registo de segurança, deve este mesmo registo e marcação evoluir durante o processo de desmonte, para tratamento das peças interiores.

Previamente ao início das operações de desmonte, deverá instalar-se uma estrutura de escoramento, devidamente fundada, que possibilite todas as operações em segurança, para a integridade da estrutura e para a própria segurança de toda a equipa de trabalho.

O transporte, depósito e manuseamento dos elementos de alvenaria seriados deverá ser feito de forma a não causar danos nas peças, com procedimento a apresentar pelo Empreiteiro, e a aprovar pela equipa de Fiscalização, Coordenação e Projeto.

Igualmente, o local de armazenamento temporário deve garantir as condições necessárias à adequada conservação da estrutura, com proteção eficaz contra os elementos atmosféricos, sem exposição direta à luz solar, e protegida do vento. Caso o armazenamento se prolongue no tempo, devem tomar-se medidas para garantir a devida ventilação e controlo de temperatura e humidade, assim como de qualquer manuseamento indevido que ponha em causa a sua integridade.

Para a montagem em local definitivo, deverão ser construídas novas fundações em betão armado, com garantia de limitação e controlo de assentamentos, como base para montagem da estrutura da Ponte. Novamente, será montada uma estrutura de escoramento e suporte à correta montagem da Ponte, com colocação de elementos de alvenaria de pedra, devendo ponderar-se a utilização de elementos adicionais de ligação, por forma a garantir uma maior durabilidade.

3.2.2.2/ Paisagismo

3.2.2.2.1/ Pavimentos

No que concerne aos pavimentos, optou-se para os acessos pedonais e zonas de estar pelo recurso aos saibros ladeados por toros em madeira, onde os baixos custos de manutenção imperam, proporcionando assim uma imagem de parque urbano de cariz naturalizado e ecológico. Para isso teve-se em conta as inclinações máximas de 5% dos caminhos, evitando o seu ravinamento e instabilidade associada à ação das águas.

Para os eixos viários de manutenção e emergência preconiza-se a utilização de cubos em granito (0,11 m) com um meia cana para a recolha e condução das águas.

É ainda preconizado um pequeno caminho em laje de betão sobre o paramento a jusante, para usufruto das vistas e manutenção da estrutura.

3.2.2.2.2/ Mobiliário urbano, pontes e escadas

A utilização de mobiliário e equipamento diverso no parque é de importância impar, dotando o espaço de um maior conforto e segurança, possibilitando assim um melhor usufruto de todos os espaços exteriores.

Em relação ao mobiliário urbano, é proposta a utilização de bancos em madeira com costas e de betão sem costas, dependendo da sua localização e utilização. Para além disso são preconizadas papeleiras em madeira, como apoio na gestão do espaço.

As pontes utilizadas para passar de margem serão em madeira e em arco, compensando grandes vãos livres e sem sofrer a ação das águas em velocidade.

As escadas localizadas a jusante, que servem de acesso pedonal ao parque, serão em madeira e isentas de guardas para a sua relação com a vegetação ser intensa e natural, ficando assim imiscuídas no relevo.

3.2.2.2.3/ Vegetação

No que concerne à vegetação a utilizar, esta deverá ser bem adaptada às condições edafoclimáticas existentes, permitindo assim um baixo grau de manutenção e de exigência hídrica. Será assim utilizada uma vegetação predominantemente mediterrânica onde a textura, floração e diferentes portes assumem mais-valias na definição das várias áreas e ambientes.

Pretende-se deste modo a utilização de vegetação caducifólia e perenifólia, permitindo a criação de condições de conforto bioclimático para os residentes e utilizadores dos vários espaços.

Procurou-se otimizar os custos de manutenção através da adoção de medidas que facilitem as operações de conservação, nomeadamente, corte de relva, mondas e limpeza da folhagem e lixos.

Temos assim várias tipologias de zonas verdes:

- Prados de revestimento e de sequeiro (misturas A e B);
- Revestimento de arbustos na planície e margens da linha de água (mistura C);
- Plantação de arbustos na margem da linha de água (módulo 1);
- Plantação de arbustos na planície (módulos 2, 3 e 4);
- Plantação de árvores em covacho nas encostas, com recurso a bolotas (3 por cada covacho, em 50 m²);
- Plantação de árvores em pé, nas encostas, planície e margens da linha de água.

3.2.2.2.4/ Especialidades

O projeto de Arquitetura Paisagista está em consonância e interligado aos restantes projetos das especialidades ao nível das drenagens superficiais, abastecimento de água, rede elétrica, iluminação, entre outros.

3.2.2.3/ Engenharia natural

O surgimento de novas tecnologias ecológicas de engenharia baseadas sobretudo em conhecimentos básicos praticados pelos nossos antepassados permite, hoje em dia, optar por soluções que possibilitam não só requalificar como também renaturalizar elementos estruturantes da paisagem como as linhas de água, mas também vertentes e zonas planas, como o caso de áreas urbanas.

As intervenções que se propõem no presente Projeto contemplam a utilização de técnicas de Engenharia Natural, as quais permitem solucionar problemas estruturais de estabilização geotécnica e hidráulica, e simultaneamente, projetam ecossistemas em equilíbrio.

Isto é possível já que a Engenharia Natural recorre principalmente à utilização de materiais construtivos vivos, como as plantas ou partes destas, muitas vezes combinando-os com outros materiais naturais ou artificiais. A aplicação destas técnicas tem, entre outros, efeitos anti-erosivos, estabilizantes e consolidantes.

As soluções propostas consideram a realidade do local, considerando para tal materiais com diferentes resistências à erosão.

Devido à utilização da vegetação, estas técnicas apresentam ainda deformabilidade e elevada capacidade de regeneração das partes danificadas. A sua funcionalidade é crescente com o passar do tempo, pois à medida que adquirem maturidade, a vegetação continua a desenvolver-se, aumentando os efeitos técnicos de proteção e estabilização do solo.

3.2.2.3.1/ Gabião Cilíndrico

São rolos cilíndricos, flexíveis e estruturados em rede de polipropileno de alta densidade, preenchidos no seu interior por pedras, de preferência recolhidas no local de intervenção. Exerce a sua ação de proteção através do seu peso gravítico, enquanto a sua rugosidade permite quebrar a energia da velocidade da corrente.

Os gabiões cilíndricos podem ser utilizados para fins de proteção de margens sujeitas a elevadas velocidades de caudal, ondulação constante ou fortes correntes aquáticas, como meios de proteção contra a erosão em zonas afetadas pelo desaguamento de redes pluviais ou afluentes de estações depuradoras, e ainda, como separadores ou filtros de elementos sólidos em suspensão e em sistemas de depuração natural de águas residuais.

A versatilidade, a flexibilidade, a capacidade de reduzir a velocidade da corrente e de absorver os assentamentos do terreno mantendo a integridade da estrutura, a sua permeabilidade (que possibilita a drenagem dos terrenos), e a facilidade da instalação não requerendo mão-de-obra especializada constituem as principais vantagens da utilização de gabiões cilíndricos.

Não obstante, a eficácia desta técnica está dependente da natureza das margens a serem intervencionadas (devendo possíveis problemas de erosão e instabilidade ser previamente corrigidos) e da qualidade da instalação. Uma maior eficácia na estabilização de margens com gabiões cilíndricos é possível com a combinação desta e outras técnicas de controlo de erosão, como, por exemplo, as mantas orgânicas (Freeman & Fischenich, 2000).

3.2.2.3.2/ Bio Rolo

São rolos constituídos por uma matriz de fibra de coco compacta, com uma densidade homogénea ao longo de todo o rolo. Externamente são reforçados por uma rede estrutural em polipropileno ou em fibra de coco, e no seu interior podem ser colocados rizomas ou bolbos de espécies aquáticas. A sua função é promover a sedimentação de material erodido, para além de servir como substrato à plantação de espécies aquáticas.

Os bio rolos podem ser aplicados: no âmbito da estabilização de margens fluviais, de lagos ou outros tipos de reservatório; como sistemas de depuração natural de águas residuais e de filtração de sedimentos em linhas de água; na selagem de aterros sanitários; em áreas ardidas; na estabilização de taludes de redes viárias; e por fim, em arranjos paisagísticos.

No âmbito do controlo de erosão em margens de linhas de água, a eficácia dos bio rolos vegetados está dependente de fatores como: a luminosidade; o tipo de substrato sobre o qual são instalados; o acesso constante à água durante o período de desenvolvimento da vegetação; e do caudal, sendo apropriados para linhas de água perenes com caudais e níveis médios constantes. A qualidade da instalação e de ancoragem entre bio rolos, vegetados ou não, é igualmente determinante (Hollis & Fischenich, 2000).

As suas principais vantagens prendem-se com a simplicidade e rapidez de execução, com o efeito protetor imediato, com a eficácia da ação filtrante, com a permeabilidade da estrutura, com a capacidade de favorecer a sedimentação, e conseqüentemente, impedir que o solo erodido chegue às linhas de água, e com o facto de constituírem o substrato para fixação das plantas aquáticas.

3.2.2.3.3/ Manta Orgânica

Consiste na aplicação sobre o terreno de um geotêxtil orgânico biodegradável, constituído por uma matriz homogénea de fibras vegetais (palha, coco ou juta), disponíveis em várias gramagens consoante a necessidade de durabilidade de proteção. Servem para criar um revestimento superficial do terreno onde são aplicados, com a função de o proteger contra a erosão. Alguns tipos de manta orgânica são destinados a zonas com maiores índices de desgaste e, como tal, são reforçadas com malhas orgânicas ou sintéticas, dependendo do tipo de reforço necessário.

As mantas orgânicas têm por principais aplicações a proteção superficial de taludes e margens fluviais com declives entre os 25° e 45°, a correção de ravinamentos e a consolidação de linhas de drenagem, o revestimento do paramento frontal de muros de terra reforçada, a selagem de aterros sanitários, a estabilização de sistemas dunares e arranjos paisagísticos, podendo também ser empregues como substrato para sementeiras. As vantagens que caracterizam esta técnica consistem: na sua ação de proteção do solo contra erosão eólica e hídrica, evitando perdas de solo; no incremento da capacidade de retenção de água e redução da evaporação, promovendo a regulação térmica do solo que irá facilitar a germinação e posterior desenvolvimento da vegetação; no seu potencial enquanto substrato para plantas aquáticas (Allen & Leech, 1997); e na sua capacidade de aumentar a fertilidade do solo através da decomposição das fibras orgânicas de que são constituídas.

De ressaltar que o nível de eficiência desta técnica é influenciado: pelas características dos materiais que compõem a sua matriz, e respetivas matrizes; pela qualidade da sua instalação; pelo tipo de solo em que são instaladas; e pelo caudal da linha de água (Rickson, 2000) (Sutherland & Ziegler, 2007) (McCullah & Dettman, 2007).

3.2.2.3.4/ Hidrossementeira

Consiste na projeção hidráulica de uma mistura de água, sementes e outros aditivos, com a função de promover o estabelecimento da vegetação, ao mesmo tempo que protege e melhora as características mecânicas e biológicas do solo. É projetada sobre a superfície a intervir através de um sistema de mangueiras, recorrendo a um equipamento mecânico apropriado (hidrossemeador).

Esta é uma técnica aplicável em taludes e margens fluviais, na recuperação paisagística de áreas extrativas (como minas ou pedreiras) e de áreas ardidas, e em sementeira de relvados ou prados.

As suas principais vantagens consistem: na criação de uma cobertura homogénea do solo com elevado potencial de germinação; na elevada força de tensão que se traduz na otimização da absorção de energia dos impactos dos agentes erosivos; no elevado poder de absorção de água; na rapidez e eficácia da execução, inclusivamente em zonas de difícil acesso; e consequentemente nos menores custos de mão-de-obra face a uma sementeira tradicional.

No âmbito das áreas ardidas, a hidrossementeira é aconselhada quando o controlo de erosão é prioritário, pois apresenta uma maior probabilidade de originar uma boa cobertura de solo no primeiro ano após o incêndio do que a regeneração natural. Não obstante, no que toca à proteção prioritária de pessoas e bens, é preferível recorrer a outras técnicas, ou à combinação dessas mesmas (por exemplo, controlo de erosão com recurso a mantas orgânicas) com a hidrossementeira (Beyers, 2004) (Ravina-Diaz & *et al.*, 2012) (Prats & *et al.*, 2013).

3.2.2.3.5/ Plantações

A plantação de espécies arbustivas e arbóreas nativas promove um efeito estabilizante em profundidade, tendo como vantagem a sua simples execução.

É utilizada isoladamente ou como complemento de várias outras técnicas, inclusive a estacaria viva, mas também as mantas orgânicas e as geomalhas.

Um aspeto muito importante passa pelo facto de propiciar a renaturalização dos locais a intervir.

3.2.3/ Regularizações

Na Tabela 3.2 são apresentadas as extensões das intervenções a realizar em cada linha de água.

Tabela 3.2 – Extensão das intervenções por linha de água

Extensão das intervenções	
Ribeira do Vale	1851 m
Ribeira do Outeiro das Galegas	896 m
Ribeiro do Castelo	30 m
Total	2777 m

3.2.3.1/ Ribeira do Vale

Com os caudais futuros apresentados na Tabela 3.1 a Ribeira do Vale foi analisada na sua extensão, de modo a garantir que os novos caudais não seriam excessivos face aos constrangimentos das diversas secções ao longo da ribeira.

Nas **secções de P1 a P13**, o perfil mais crítico (2,30x2,20 m² com inclinação 1,0%) apenas conseguirá comportar 31,5 m³/s o que é inferior ao caudal de cheia centenária, agora reduzido de 88,8 m³/s para 55,9 m³/s, devido à construção da bacia de amortecimento. Deste modo foi criado um troço coberto novo (do P4A ao P4E) paralelo ao existente com uma secção em 3,00x1,50 m² e inclinação 1,7%, conforme se pode verificar no **Desenhos 1.1 a 1.3 – PD**.

Este novo troço coberto (**Desenho 1.1 a 1.3 – PD**) permite comportar um caudal máximo de 36,3 m³/s, sendo que os 24,4 m³/s (55,9 m³/s – 31,5 m³/s) que faltavam para acolher o caudal de cheia centenária serão comportados. No entanto, é necessário estudar a divisão dos caudais para cada um dos troços, de modo a garantir que a altura de água não ultrapassa a altura máxima de cada secção. Refira-se também que a secção existente de entrada na bifurcação (P5-P6) é em 4,00x1,45 m².

Desprezando as perdas de carga na bifurcação (que serão da ordem dos poucos centímetros, resultando na preservação da altura de água a montante e jusante neste ponto) e sabendo que a energia que chega de montante (dos perfis P4-P5) à bifurcação é de 3,62 m, intercetaram-se as duas curvas de caudal de modo a saber qual será a sua distribuição na bifurcação.

No troço coberto existente a altura de água tenderá para a altura uniforme de 1,07 m, não atingindo a altura máxima da secção crítica existente, 2,20 m. O mesmo acontece no troço coberto novo, em que a altura de água tenderá para a uniforme fixada em 1,39 m, valor esse inferior à altura máxima da secção (1,50 m), garantindo a segurança em caso de ocorrência da cheia centenária.

Quanto às **secções P13-P36**, sabendo que o caudal de cheia centenária foi reduzido de 88,8 m³/s para 55,9 m³/s, verifica-se de acordo com os dados obtidos que das secções P13 a P23 a altura uniforme de água presente na ribeira em caso de cheia centenária ultrapassará a altura máxima destas secções.

Após análise às secções P13 a P36 da Ribeira do Vale, verificou-se que será necessária a construção de uma mota (Figura 3.5) de modo a garantir que a altura uniforme de água presente na ribeira, em caso de cheia centenária, não ultrapassará a altura máxima destas secções.

Deste modo projetou-se a construção de uma mota na ribeira do Vale conforme Peças Desenhadas. A expressão plástica desta nova forma longitudinal paralela à linha de água refletirá a energia e simbolismo da sua ondulação e vitalidade, em que a altura de 1,00 m e largura de 3,00 m conseguirão a eficácia da contenção da força e magnitude deste elemento da natureza. A presença dos Choupous negros com um compasso de 5 m, associada à presença intercalar de 3 loendros, irá conferir a proteção necessária e inerente à causa desta nova estrutura ondulante e naturalizada. Assim, garantir-se-á que o caudal não transborde em caso de cheia centenária.

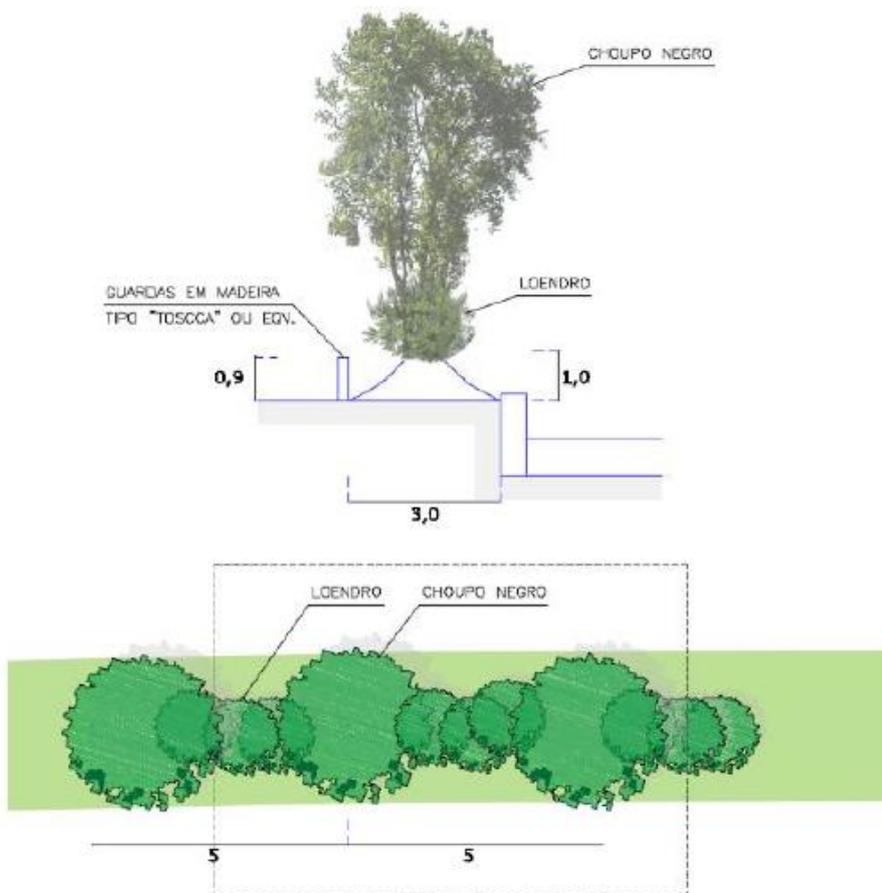


Figura 3.5 – Mota naturalizada de proteção

É importante referir que o regime do escoamento na ribeira do Vale é sempre rápido, sendo controlado por montante, com a exceção do troço correspondente às secções P18 e P19 em que o regime do escoamento é lento. Assim, foi necessário verificar que a altura de água não chegaria à crítica no comprimento entre estes perfis.

Entre as secções P24 a P36 as alturas de água consequentes do caudal de cheia centenária $55,9 \text{ m}^3/\text{s}$ são sempre inferiores aos limites máximos dos perfis pelo que não há razão para prolongar a mota além do perfil P23.

Os troços das **secções entre os perfis P36 e P61** são cobertos, sendo que a altura de água consequente da cheia centenária deve ser sempre inferior à altura máxima comportada pelos perfis destas secções. Sendo o perfil crítico um com inclinação de 1,3%, uma largura de 3 m e uma altura máxima de 2,1 m, o caudal máximo que estas secções comportam é de $39,4 \text{ m}^3/\text{s}$, o que corresponde a um valor inferior ao caudal da cheia centenária de $55,9 \text{ m}^3/\text{s}$. Assim sendo, propõe-se a regularização física da secção, de modo a garantir um maior coeficiente de Manning-Strickler (K_s), aumentando o caudal máximo que estas secções podem comportar.

Para garantir uma boa regularização, e com durabilidade propõe-se o seguinte:

1. Tratamento de superfície, para regularização:
 - i) Preparação, com picagem da superfície, limpeza para remoção de componentes soltos e criação de superfície rugosa, com agregados grossos com superfície angulosa à vista;
 - ii) Aplicação de Argamassa de reparação tipo Sika Monotop-618;
 - iii) Aplicação de Argamassa de regularização tipo SikaGard-720 Epocem, com função “tapa-poros”.

2. Nas zonas onde haja patologias que afetam armaduras (corrosão, delaminação, outros):
- Preparação, com remoção de betão e exposição de armadura, limpeza para remoção de componentes soltos e criação de superfície rugosa;
 - Preparação de Armaduras, com remoção de restos de argamassa/betão, ferrugem, e outros componentes soltos;
 - Apliação de primário de aderência/proteção anticorrosiva tipo Sika Monotop 910 S;
 - Apliação de Argamassa de reparação tipo Sika Monotop-618, garantindo um recobrimento mínimo das armaduras de 40 mm;
 - Apliação de Argamassa de regularização tipo SikaGard-720 Epocem, com função “tapa-poros”.

Assim, com esta reabilitação, e conseqüente aumento do K_s , o caudal máximo comportado pela secção crítica entre P36 a P61, o troço entre P60 e P61, é de $49,3 \text{ m}^3/\text{s}$.

Já nas **secções P61 a P81**, os troços serão cobertos com uma largura de 4,5 m, uma altura máxima de 2,1 m e uma inclinação de 0,9%. A altura máxima não é atingida com o caudal de cheia centenária de $55,9 \text{ m}^3/\text{s}$, ao qual corresponde uma altura de água de 1,66 m.

Neste Projeto concluiu-se que haveria necessidade de desativar, através de um tamponamento, o troço existente coberto que se apresenta nas Peças Desenhadas. A desativação é necessária pois o este troço encontra-se em muito mau estado, passa por baixo de edificações e tem vigas para o interior da secção que diminuem a sua capacidade hidráulica que, já por si só, é insuficiente.

Nas **secções P81 a P93**, num primeiro perfil, existe a confluência da ribeira do Vale com as ribeiras do Castelo e Outeiro das Galegas. Sabendo que:

- Da ribeira do Vale o caudal que chega à confluência ($55,9 \text{ m}^3/\text{s}$) vem de uma secção de largura 4,50 m, altura máxima 2,10 m e inclinação 0,9%;
- Da ribeira conjunta do Castelo e Outeiro das Galegas o caudal ($40,5 \text{ m}^3/\text{s}$) vem de uma secção com largura 4,00m, altura máxima 2,00m e inclinação 0,8%;
- O caudal na confluência (Junction 2 no HEC-HMS) é de $78,7 \text{ m}^3/\text{s}$ para $T = 100$ anos;
- A água chega à confluência com uma altura crítica de 2,60 m e energia crítica de 3,90 m, conforme Fig. 4.21. Nesta Figura verifica-se que não sendo possível baixar mais que a energia crítica imediatamente a montante desta confluência, existe um ressalto neste ponto o que faz com que os valores de partida de altura e energia sejam os críticos.

Sendo que, na situação atual, os troços existentes não têm capacidade suficiente para o caudal de cheia centenária, foi realizada uma análise hidráulica de modo a dimensionar as alturas máximas dos novos troços cobertos de substituição, garantindo uma altura mínima possível para as infraestruturas de dimensionamento.

É possível verificar que, partindo da altura crítica, 2,60 m, e estando em regime rápido, a altura de água tende a diminuir com a distância $x(m)$, que é cerca de 190 m entre os perfis P81 e P92.

Desta forma, considerando o mínimo possível de infraestruturas de dimensionamento, projetou-se a colocação de uma cobertura a 2,80 m durante, aproximadamente, os primeiros 25 m (ou seja, entre P81 e P83) após a confluência; e, de seguida, projetou-se a cobertura a 2,40 m durante cerca de 100 m após P83 (isto é, entre P83 e P87); finalmente previu-se a cobertura a 2,10 m durante os últimos 25 m (ou seja, entre P87 e P92).

Com estas alturas, garante-se cerca de 0,20 m entre a altura máxima de água em caso de cheia centenária e o topo da secção entre os perfis P81 e P92. Refira-se que se tentou ao máximo aproveitar as inclinações existentes. A secção mais crítica será, portanto, a composta pelo perfil em $6,00 \times 2,10 \text{ m}^2$ (P87-P92) com inclinação de 1,1%.

Sublinhe-se que, no caso de cheia centenária, a altura de água máxima atingida na secção mais crítica nestes troços será bastante inferior à altura máxima dessa secção.

Nas **secções a jusante de P93**, conforme atrás demonstrado, a secção crítica a jusante da Ponte da Pedrinha comporta um caudal máximo, em regime uniforme, de 84 m³/s. Ora sendo o caudal futuro de cheia centenária nesta zona de 79 m³/s, vem que não será necessário alterar nada a jusante da Ponte da Pedrinha.

3.2.3.2/ Ribeira do Outeiro das Galegas

A atual insuficiente capacidade da ribeira do Outeiro das Galegas, em determinadas secções, para o escoar os 31,2 m³/s da cheia centenária foi razão necessária para redimensionar alguns dos troços desta ribeira, de modo a que consiga comportar este caudal.

Assim, entre a secção P4 e P8 foi projetado um troço coberto novo de substituição com 3,00x2,00 m² e inclinação 1,2% em substituição do existente. Com estas características estas secções conseguirão comportar um caudal máximo de 44,5 m³/s superior ao caudal de cheia centenária.

Para além disso projetou-se um troço coberto de substituição (P29 a P33) e outro novo (P33 a P41), conforme Peças Desenhadas, com 3,00x2,00 m² e inclinação de 1,6% até a uma confluência entre a ribeira do Outeiro das Galegas e a ribeira do Castelo.

Estes novos troços conseguirão comportar um caudal máximo de 51,4 m³/s, garantindo a segurança contra cheias centenárias.

É importante referir que as secções de troço a céu aberto nesta Ribeira (ver Peças Desenhadas) têm capacidade suficiente para comportar o caudal centenário desta ribeira, caso se efetuem um conjunto de operações, nomeadamente uma limpeza da vegetação nas secções.

As técnicas a utilizar (desmatagem manual ou mecânica) deverão evitar a distribuição de sementes e posterior germinação das espécies que se pretende remover. Todo o entulho ou outras substâncias impróprias existentes na zona a escavar, a vegetação, ervas, arbustos, raízes ou matéria morta, serão removidos antes do início da execução do terraplano e transportados para local a designar pela Fiscalização ou destino final adequado, priorizando a sua valorização.

3.2.3.3/ Ribeira do Castelo

Com o caudal de cheia centenária de 16,0 m³/s e sendo que, no cenário atual, a zona crítica desta ribeira apenas comporta 6,5 m³/s, projetou-se a substituição dos troços existentes por novos, conforme apresentado nas Peças Desenhadas. O troço inicial (P4-P5) desta bacia será então um troço coberto novo em substituição do existente e será em 2,00x2,00 m² com inclinação de 2,3%.

Com estas características, este troço conseguirá escoar um caudal de cerca de 34,7 m³/s sendo este valor bastante superior ao caudal de cheia centenária (16,0 m³/s) para esta ribeira.

A partir da secção P5 da ribeira do Castelo e da secção P41 da ribeira do Outeiro da Galega existe a confluência entre os troços das duas ribeiras, resultando no caudal conjunto de cheia centenária de 40,5 m³/s (Tabela 3.1). Deste modo, a ribeira do Castelo, a partir da secção P5 deverá comportar este valor de caudal e não apenas os 16,0 m³/s.

Assim, foi projetado a construção de um troço coberto novo de substituição com 4,00x2,00 m² e inclinação 2,3% entre as secções P5 e P7 (ver Peças Desenhadas). Este perfil permitirá um caudal máximo de 100,0 m³/s, que é superior ao caudal de cheia centenária conjunto entre as duas ribeiras mencionadas.

No entanto, e sendo esta secção uma confluência de duas ribeiras, analisou-se as energias à entrada do troço: o troço novo de substituição em 4,00x2,00 m² apresenta uma energia crítica de 3,28 m; o troço proveniente da ribeira do Castelo apresenta uma energia de 3,85 m; e o troço proveniente da ribeira do Outeiro das Galegas apresenta uma energia de 4,31 m. Deste modo a energia

crítica a jusante da confluência é inferior às energias uniformes de cada uma das ribeiras à chegada do local em análise pelo que não existem problema de entrada no troço projetado. Refira-se também que a altura de água relativa ao caudal de confluência é inferior à altura máxima do troço em análise, pelo que estas secções comportam o caudal em estudo.

A partir da secção P7 a ribeira foi dimensionada com um troço coberto novo de substituição de 4,00x2,00 m² e inclinação 0,8%, sendo que não haverá problemas de comportamento de caudal, visto que a secção anterior é semelhante com a exceção da inclinação, que é 2,3%, logo mais crítica.

3.2.4/ Betão

O objetivo do presente capítulo é o de apresentar, em linhas gerais, a intervenção a efetuar a nível de fundações e estrutura.

3.2.4.1/ Análise Estrutural

No âmbito da proposta do projeto de infraestruturas, revela-se necessário definir elementos em betão armado que o possibilitem, particularmente no que respeita aos troços em que a linha de água se desenvolve no subsolo, em troços enterrados.

Para tal, definem-se várias secções de acordo com os requisitos definidos pela Hidráulica, para as quais se dimensionam elementos em betão armado.

As secções em causa serão em betão armado, do tipo monolítico, constituídas por lajes maciças no topo, de espessura constante, que se apoiam diretamente nas paredes laterais que, por sua vez, descarregam na laje de fundo que transmite as cargas para o solo. Sobre a laje de topo, prevêem-se enchimentos de espessura variável, podendo atingir dimensões consideráveis, conduzindo a lajes de grande espessura.

Chama-se a atenção para os pormenores construtivos especialmente devido à sua reconhecida importância no comportamento estrutural. Assim, recomenda-se o respeito pelos comprimentos de amarração previstos para os varões, e cuidado na fabricação e colocação do betão em obra.

3.2.4.2/ Modelo Estrutural

Os modelos de cálculo representativos das secções a dimensionar são modelos globais e tridimensionais constituídos por diversos elementos finitos, havendo a considerar elementos finitos de superfície (elementos quadrangulares de quatro nós) para a modelação das lajes maciças, paredes e lajes de fundo.

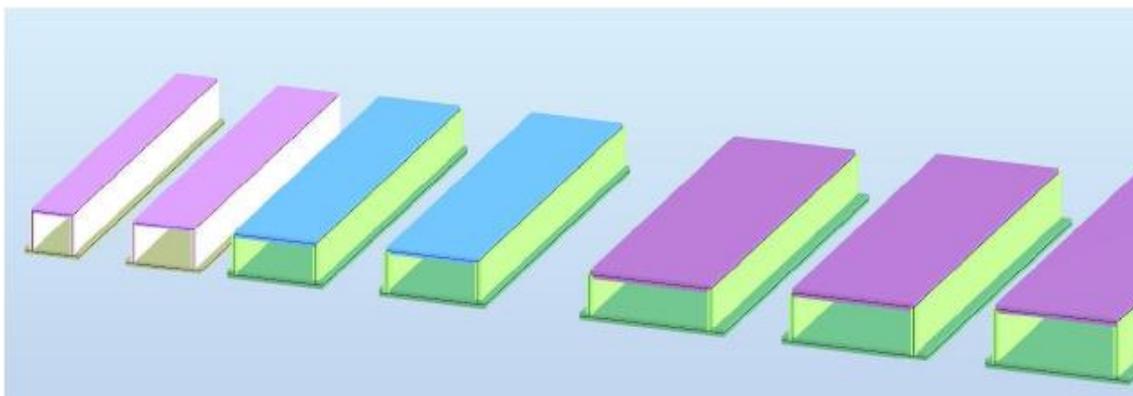


Figura 3.6 – Modelos estruturais

3.2.4.3/ Ações e Combinações

As ações consideradas na avaliação dos esforços instalados nas estruturas em causa foram quantificadas segundo o especificado na Regulamentação Portuguesa e Europeia em vigor, nomeadamente o Eurocódigo 1 – Ações em Estruturas.

Assim sendo, discriminam-se de seguida (Tabela 3.3) as ações consideradas.

Tabela 3.3 – Ações consideradas na avaliação dos esforços instalados

Ações permanentes		Ações variáveis
Peso Específico das peças em Betão Armado	25.00 kN/m ³	Sobrecarga de utilização <ul style="list-style-type: none"> Sobrecarga Rodoviária: 10.00 kN/m²
Peso Específico do Solo	18.00 kN/m ³	
Peso Específico de Água	10.00 kN/m ³	

3.2.4.4/ Combinações de Ações

As ações foram combinadas de modo a permitir a análise de estados limites últimos (ELU) e estados limite de utilização (ELUt). Assim, de uma forma geral, para ELU vem:

- Combinação Fundamental: $E_{d1} = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

No caso de ELUt vem:

- Combinação Característica: $E_{d3} = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
- Combinação Quase-Permanente: $E_{d4} = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i \geq 2} \psi_{2,i} Q_{k,i}$

3.2.5/ Dimensionamento e Verificações de Segurança

O dimensionamento e a verificação da segurança das estruturas que constituem o conjunto foram feitos segundo os critérios definidos pela Regulamentação Europeia em vigor e documentos nacionais de aplicação, nomeadamente, a consideração dos estados limites últimos e de utilização e a quantificação das ações e suas combinações.

Com base no exposto atrás, foram consideradas as combinações de ações cuja atuação simultânea seja verosímil e que produzam nos elementos estruturais os efeitos mais desfavoráveis.

Os estados limites últimos e de utilização considerados foram, nos elementos em Betão Armado, os preconizados na NP EN 1992: Eurocódigo 2 - Projeto de Estruturas de Betão.

3.2.6/ Fundações

As fundações são dimensionadas levando em conta os dados provenientes da campanha de reconhecimento geotécnico, efetuada por empresa da especialidade.

A prospeção realizada revelou a existência de uma camada de Aterros superficiais, sobre estratos mais resistentes, onde as secções assentarão diretamente, tendo-se adotado uma tensão de segurança admissível ($\text{adm} = 200\text{kPa}$).

3.2.7/ Materiais

Os principais materiais a utilizar nos elementos estruturais do edifício são os discriminados na Tabela 3.4.

Tabela 3.4 – Materiais a utilizar e respetivas características

Material	Características
Betão em Fundações (NP EN 206-1)	C30/37 - XC2 (P) - CL0,40 - D _{máx} 25 mm - S3 Máxima razão A/C – 0,65
	f _{ck} = 30,0 MPa
	f _{cd} = 20,0 MPa
	f _{ctm} = 2,9 MPa
	E _{c,28} = 33,0 GPa
Aço em armaduras	s = 1,5
	A500NRsd
	f _{sk} = 500 MPa
	f _{syd} = 435 MPa
	E _a = 210 Gpa
S = 1,15	

3.2.7.1/ Regulamentação

Todos os procedimentos de cálculo tiveram em consideração a regulamentação existente aplicável às estruturas em causa, nomeadamente:

- R.S.A. – Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes
- R.E.B.A.P. – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado
- NP EN 1990 – Eurocode 0 – Bases para o Projeto de Estruturas
- NP EN 1991 – Eurocode 1 – Ações Gerais
- NP EN 1992 – Eurocode 2 – Projeto de Estruturas em Betão Armado

3.3/ FASEAMENTO DO PROJETO

3.3.1/ Fase de construção

A fase de construção consistirá, em primeiro lugar, pela construção da bacia de amortecimento, seguindo-se depois pela segunda fase posterior das regularizações das ribeiras ao longo da cidade. A duração prevista dos trabalhos de construção, ensaios e colocação em serviço do projeto é de nove meses para a bacia de amortecimento e 18 meses para as obras de regularização nas ribeiras.

No pico dos trabalhos, são esperados cerca de 10 trabalhadores para a empreitada da bacia e 25 para a de regularizações.

3.4/ ALTERNATIVAS DE PROJETO

3.4.1/ Introdução

Tal como já foi referido, foram estudadas quatro alternativas diferentes para a realização deste projeto, num EIncA realizado em 2009, fase essa anterior à atual. De seguida, apresenta-se uma breve descrição dessas diferentes soluções, numeradas de 1 a 4.

3.4.2/ Solução 1

Esta solução foi a escolhida para implementação no projeto final e possui as seguintes características:

- Ribeira do Castelo – Substituição do troço existente (1,30x0,90 m²) por um outro, no mesmo local, com 2,00x2,00 m² e refazer a entrada na zona canalizada;

- Ribeira do Outeiro das Galegas – Aproveitamento das travessias existentes (3,00x2,00 m²) e substituição das restantes secções seguinte (2,10x1,10 m²) por uma igual à primeira, ou seja, em 3,00x2,00 m²;
- Ribeira do Vale – Substituição das travessias iniciais da zona urbana da ribeira; duplicação da canalização a partir do fim do troço a céu aberto; novo troço coberto para o caudal total da ribeira do Vale e selagem no início da duplicação; regularização de superfície do troço duplicado e do troço entre a confluência das ribeiras e a Ponte da Pedrinha.

3.4.3/ Solução 2

Esta solução é muito semelhante à anterior, residindo a diferença num maior aproveitamento da capacidade de vazão - incluindo uma obra de alteração da estrutura de suporte superior - do troço existente a jusante da confluência das três ribeiras e, por consequência, uma diminuição das dimensões do novo troço final correspondente à nova travessia e descarga. Em, seguida apresentam-se as principais diferenças em relação à solução anterior.

Por um lado terá que se aumentar a capacidade de vazão do troço crítico existente, na ligação confluência/Ponte da Pedrinha. Por forma a aumentar esta capacidade de vazão, não só se prevê a reabilitação de superfície como, também, uma obra mais “pesada”, que será a retirada das vigas existentes na parte superior da secção, substituindo-as. Deste modo, ganha-se para a vazão uma secção maior.

Assim, a capacidade de escoamento aumenta significativamente, para cerca de 89 m³/s. Por consequência, e como os caudais da ribeira do Castelo e de Outeiro das Galegas são 48 m³/s, restam (89-48) 41 m³/s para escoar neste troço.

Deste modo, o novo reforço da ribeira do Vale terá de ser dimensionado para (83-41) 42 m³/s. Assim, projetou-se um novo troço coberto com o mesmo traçado do equivalente na solução anterior mas agora com 3,00x2,00 m².

Em relação à ligação Ponte da Pedrinha/Caminho-de-Ferro, o mesmo tem uma capacidade de cerca de 110 m³/s, pelo que facilmente comportará os 89 m³/s necessários.

Na Ponte da Pedrinha propriamente dita, não se verifica a capacidade para os caudais em causa, pelo que terá que ser removida do local.

3.4.4/ Solução 3

Em relação às ribeiras do Castelo e do Outeiro das Galegas, ambas antes da confluência, a intervenção prevista é a mesma das soluções anteriores.

Em termos da ribeira do Vale, esta solução apresenta uma particularidade importante que é a criação de uma bacia de amortecimento de caudais na entrada da zona urbana, o que permitirá minimizar as obras no centro da cidade (nomeadamente uma nova travessia sob a linha férrea) bem como os respetivos custos como, igualmente, abrirá a possibilidade de se criar um novo parque.

Assim, previu-se uma bacia de retenção com cerca de 4 ha e uma altura máxima de cerca de 6 m, por forma a se conseguir obter o amortecimento necessário para a referida minimização das obras a jusante.

Da mesma, pode concluir-se que o caudal amortecido será de cerca de 55 m³/s e a altura máxima de água de 5,8 m. Assinale-se que esses cerca de 6 m serão, em relação à estrada confinante, apenas de algo como 3 m, já que o prolongamento do descarregador inferior será feito por debaixo da mesma. Eventualmente, também se querará obter um efeito de espelho de água, o que fará com que se diminua mais a cota de fundo, de forma a que o descarregador não esteja junto ao fundo, diminuindo o impacto visual na estrada.

Em relação ao troço seguinte a céu aberto, este sofrerá alterações, pretendendo-se construir em ambas as margens caldeiras para árvores e colocada uma guarda de 90 cm – neste caso apenas uma guarda e não um muro já que a cheia não atingirá a cota superior.

Prosseguindo para jusante, e conforme demonstrado nas soluções anteriores, depois da reabilitação das respetivas superfícies, o troço coberto terá capacidade para o caudal de cálculo de 55 m³/s, pelo que esse trecho terá a mesma intervenção que nas soluções anteriores.

Em relação ao troço seguinte (ligação confluência/Ponte da Pedrinha), foi necessário calcular o hidrograma de cheia para as três ribeiras, mas incluindo o amortecimento de caudal, sendo que o caudal de cálculo obtido foi de 78 m³/s.

Conforme atrás demonstrado, este troço, depois de devidamente reabilitado, terá capacidade para 89 m³/s. Assim, sendo o caudal de cálculo inferior a esse valor, não haverá problemas de escoamento.

Em relação à Ponta da Pedrinha, valem as considerações feitas para a solução anterior.

No trecho de jusante também não haverá necessidade de qualquer intervenção, já que o caudal (78 m³/s) é bastante inferior à capacidade da secção existente.

3.4.5/ Solução 4

Esta solução é hidraulicamente idêntica à solução 2, na zona a montante da confluência, e à solução 1 a jusante da mesma. Apresenta as vantagens de não só se evitar nova travessia do caminho-de-ferro como também a de não ser necessária nem a remoção da Ponte da Pedrinha, nem uma intervenção mais “pesada” a montante da mesma. Apresenta como desvantagens o caudal total final de 115 m³/s é ligeiramente superior à capacidade do troço nas zonas com a inclinação mínima existente (0,9%), só sendo superior (116 m³/s) para uma inclinação superior. No entanto, esta ligeira diferença não se considera significativa.

A secção da travessia do caminho-de-ferro servirá os caudais esperados. Um aspeto secundário mas também a tomar em linha de conta é a travessia desta secção por um coletor doméstico, travessia essa, que terá de ser reposicionada de forma a não criar perturbações.

Por último e em relação ao troço inicial a céu aberto da ribeira do Vale, este sofrerá alterações pretende-se construir em ambas as margens caldeiras para árvores e um muro de alvenaria com 90 cm, para que em situação de cheia a ribeira não inunde a estrada e casas adjacentes.

3.5/ VOLUME DE INVESTIMENTO

De acordo com a configuração descrita na presente memória técnica do projeto, o valor estimado de investimento dos sistemas e equipamentos está dividido em duas partes, “Bacia de amortecimento” e “Regularizações”, tal como o restante projeto, sendo que o valor estimado para cada é o seguinte:

- Bacia de amortecimento: 2 470 000,00 €
- Regularizações: 2 800 000,00 €

Estes valores perfazem um total de 5 270 000,00 €.

3.6/ UTILIZAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS

Com vista à construção e exploração do projeto, serão necessários recursos naturais tais como solo e água, ou recursos transformados como os metais, papel/cartão, plástico, óleos, cimento, tintas, lubrificante, combustíveis e até a energia elétrica. Porém, apenas em fase de projeto de execução se conseguirá obter estimativas mais concretas e os respetivos balanços (por exemplo ao nível das terras/solo) para as diferentes fases do projeto.

3.7/ PRODUÇÃO DE EFLUENTES, EMISSÕES E RESÍDUOS

3.7.1/ Produção de efluentes e emissões

No que se refere à produção de efluentes domésticos, prevê-se a utilização de sanitários portáteis (com fossa séptica) para a fase de construção. Na fase de exploração não está prevista a produção deste tipo de efluentes.

No que diz respeito a emissões gasosas, durante a fase de construção, ocorrerá a emissão de gases resultantes fundamentalmente da combustão de motores a gasolina e gasóleo (viatura ligeiras, viaturas pesadas, alguns equipamentos, etc.), com origem nas viaturas e equipamentos afetos à empreitada, sendo difícil estimar quantidades. Entre os gases mais comuns associados a este tipo de combustão figuram o dióxido de carbono, o monóxido de carbono, óxidos nitrosos, óxidos de enxofre, hidrocarbonetos (frequentemente compostos orgânicos voláteis) e material particulado fino; pode ocorrer ainda a emissão de poeiras pela passagem de veículos em vias de terra. Na fase de exploração não se prevê a ocorrência de emissões gasosas significativas. Estas estarão associadas às emissões com origem nas viaturas utilizadas em operações de manutenção e emergência.

3.7.2/ Produção de resíduos

Durante a fase de construção, as principais ações geradoras de resíduos serão:

- Desmatção e limpeza do terreno;
- Implantação e operação do estaleiro;
- Operações de terraplenagem (execução de drenagem, da bacia de amortecimento);
- Demolição de estruturas existentes;
- Execução de arruamentos;
- Circulação e operação de veículos, máquinas e equipamentos afetos à obra.

Na fase de exploração apenas as operações de manutenção serão responsáveis pela produção de resíduos.

A identificação e a caracterização do tipo de resíduos gerados assentou na classificação constante no Anexo I da Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março, que constitui a Lista Europeia de Resíduos (LER), em conformidade com a Decisão n.º 2000/532/CE, da Comissão, de 3 de Maio, alterada pelas Decisões n.º 2001/118/CE, da Comissão, de 16 de Janeiro, 2001/119/CE, da Comissão, de 22 de Janeiro, e 2001/573/CE, do Conselho, de 23 de Julho.

3.7.2.1/ Fase de construção

Na Tabela 3.5 identificam-se e classificam-se os resíduos gerados pelas atividades de construção do Projeto.

Existem resíduos que, apesar de gerados durante a fase de construção, não terão consequências ambientais na área de estudo. É o caso dos que resultam da manutenção da maquinaria pesada e outros equipamentos de construção civil, tais como óleos usados, pneus usados, pilhas e acumuladores, uma vez que a sua manutenção é realizada fora do estaleiro em oficinas próprias e licenciadas para o efeito.

Tabela 3.5 – Resíduos gerados na fase de construção

Código LER	Resíduo	Probabilidade de ocorrência	
		Regular	Reduzida
13	Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos		
1302	Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados		
130204	Óleos minerais clorados de motores, transmissões e lubrificação (*)		x
130205	Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação (*)		x
130206	Óleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação (*)		x
130207	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação (*)		x

Código LER	Resíduo	Probabilidade de ocorrência	
		Regular	Reduzida
14	Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores orgânicos (exceto 07 e 08)		
1406	Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores de espumas/aerossóis orgânicos		
140603	Outros solventes e misturas de solventes (*)		x
15	Resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de proteção não anteriormente especificado		
1501	Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados de embalagens, recolhidos separadamente)		
150101	Embalagens de papel e cartão	x	
150102	Embalagens de plástico	x	
150106	Mistura de embalagens	x	
150110	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas (*)	x	
1502	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção		
150202	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção contaminado com óleos ou outras substâncias perigosas (*)	x	
17	Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)		
1701	Betão, Tijolo, Ladrilhos, Telhas e Materiais Cerâmicos		
170101	Betão	x	
170102	Tijolos		x
1702	Madeira, Vidro e Plástico		
170201	Madeira	x	
170202	Vidro	x	
170203	Plástico	x	
1704	Metais (incluindo ligas)		
170401	Cobre, bronze e latão		x
170405	Ferro e Aço	x	
170407	Mistura de metais		x
170409	Resíduos metálicos contaminados com óleos ou outras substâncias perigosas (*)		x
170411	Cabos elétricos e outros cabos não contaminados com substâncias perigosas	x	
1705	Solos (incluindo solos Escavados e Locais Contaminados, Rochas e Lamas de Dragagem)		
170503	Solos e rochas contaminados com óleos ou outras substâncias perigosas (*)		x
1709	Outros Resíduos de Construção e Demolição		
170903	Outros resíduos de construção e demolição contendo substâncias perigosas (incluindo mistura de resíduos) (*)		x
170904	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos noutras categorias		x
20	Resíduos Urbanos e Equiparados (Resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as frações recolhidas		
2001	Frações Recolhidas Seletivamente (exceto 1501)		
200101	Papel e cartão	x	
200102	Vidro		x
2003	Resíduos urbanos ou equiparados		
200301	Mistura de resíduos urbanos e equiparados	x	
99	Resíduos vegetais das desmatações	x	

(*) - resíduo perigoso

- > *Resíduos de embalagens, absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de proteção não especificado utilizados na obra (LER 15 01 00, 15 01 10, 15 02 02 e 15 02 03):*

As embalagens e têxteis, consoante o uso e natureza dos produtos embalados, deverão ser segregados dos outros resíduos com características urbanas, por forma a evitar a contaminação das outras frações. O destino final terá de ser assegurado de acordo com a sua utilização e grau de contaminação. A verificar-se a contaminação com resíduos perigosos deverá ser-lhes conferido o mesmo destino que o material contaminante.

As embalagens são provenientes do embalamento de materiais de construção (cabos, cimento, etc.), e de produtos auxiliares de manutenção (óleos, massas lubrificantes, solventes, etc.).

Os resíduos de embalagem deverão ser segregados de acordo com a tipologia dos materiais que os constituem (madeira, metal e plásticos), pelo que deverão existir locais separados para armazenagem temporária.

> *Resíduos de construção (LER 17 01 01, 17 02 00 e 17 04 00):*

Os resíduos segregados na fase de construção são de diversas variedades, sendo constituídos essencialmente por: betão, elementos em ferro, cofragens de madeira, entre outros.

Estes resíduos resultam não só das operações de construção, mas também da demolição das estruturas hidráulicas existentes e de pavimentos.

Deverá ser evitado o contacto com outros resíduos, tais como resíduos perigosos (terras contaminadas com hidrocarbonetos, óleos usados) e a sua separação de resíduos por fileiras recicláveis (metais ferrosos e não ferrosos, plásticos de pequena dimensão, etc.) e resíduos de embalagem.

Se se verificar a contaminação com resíduos perigosos, estes resíduos deverão ter o mesmo destino que o material contaminante.

O regime das operações de gestão deste tipo de resíduos deverá dar cumprimento ao estabelecido no Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março.

> *Solos e rochas contendo substâncias perigosas (LER 17 05 03):*

Nas operações da maquinaria pesada poderão ocorrer derrames acidentais de lubrificantes e combustíveis para o solo originando materiais contaminados, nomeadamente, por hidrocarbonetos e óleos usados. Estes materiais terão de ser geridos como resíduos perigosos, atendendo à perigosidade dos contaminantes.

> *Resíduos urbanos e equiparados, produzidos no estaleiro (LER 20 00 00);*

De acordo com a definição de resíduos urbanos estabelecida pela alínea dd) do Artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, os resíduos produzidos no estaleiro (escritórios e alojamentos), em razão da sua natureza e composição, são equiparáveis a resíduos urbanos (RU).

Parte dos resíduos produzidos poderá ser reciclável, pelo que deverá ser assegurada a separação segundo as diferentes frações.

> *Resíduos biodegradáveis da desmatção (LER 20 02 01):*

Para execução da regularização das margens de troços de linha de água a céu aberto, prevê-se a limpeza e desmatção da vegetação, no leito e margens das linhas de água. Também para execução da bacia de amortecimento, toda a vegetação constituída por ervas, arbustos, folhas ou matéria morta, entulhos ou outras substâncias impróprias existentes em zonas a aterrar, será removida, antes do início da construção.

3.7.2.2/ Fase de exploração

Na Tabela 3.6 estão indicados os resíduos gerados durante a fase de exploração.

Tabela 3.6 – Resíduos gerados na fase de construção

Código LER	Descrição
LER 20 00 00	Resíduos urbanos e equiparados, incluindo as frações recolhidas seletivamente
LER 20 02 01	Resíduos biodegradáveis (do decote de árvores)

(*) – resíduo perigoso

- > *Resíduos urbanos e equiparados, incluindo as frações recolhidas seletivamente e Resíduos biodegradáveis (do decote de árvores)*

Estes resíduos terão origem nas operações de manutenção das áreas verdes.

4/ CARATERIZAÇÃO DO AMBIENTE POTENCIALMENTE AFETADO

4.1/ INTRODUÇÃO

A metodologia de avaliação de impacte ambiental baseia-se na comparação entre as situações futuras das várias componentes ambientais e sociais, nos cenários de concretização do projeto e de ausência deste.

A caracterização da situação atual dessas componentes constitui, juntamente com a evolução do ambiente afetado na ausência de projeto (capítulo 5/), o referencial para a avaliação de impactes.

O presente capítulo estrutura-se em treze subcapítulos, para além desta introdução, incluem a caracterização dos seguintes fatores ambientais: Clima (4.2/), Qualidade do ar (4.3/), Geologia, geomorfologia e solos (4.4/), Recursos hídricos (4.5/), Biodiversidade (4.6/), Ambiente sonoro (4.7/), Socioeconomia (4.8/), Território: Ordenamento e Condicionantes (4.8.8/), Uso e ocupação do solo (4.9/), Património cultural (4.9/), Paisagem (4.12/), Saúde Humana (4.13/) e Análise de Risco (4.14/).

4.2/ CLIMA

4.2.1/ Introdução

A caracterização do clima compreende vários elementos que descrevem o estado médio da atmosfera numa dada região durante um determinado período de tempo. Devido à elevada imprevisibilidade dos sistemas meteorológicos, os valores médios dos elementos que caracterizam o clima de um dado local dependem do intervalo de tempo utilizado. Por outro lado, é importante dispor de séries longas de dados para se estudar as variações e as tendências do clima de uma forma significativa. Desta forma, o intervalo de tempo considerado torna-se o parâmetro fulcral em avaliações climatológicas. Conforme convencionado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), é definido um período de 30 anos para uma caracterização climatológica adequada baseada dos valores médios dos vários elementos climáticos.

Designa-se por valor normal de um elemento climático o valor médio correspondente a um número de anos suficientemente longo para se admitir que representa o valor predominante daquele elemento no local considerado. Segundo a OMM, designam-se por normais climatológicas os apuramentos estatísticos em períodos de 30 anos que começam no primeiro ano de cada década (por exemplo: 1901-30, 1931-1960, 1961-1990). Estas são as normais de referência, podendo ainda ser calculadas normais climatológicas nos períodos intercalares.

A caracterização climatológica no âmbito do presente estudo compreende as análises das variáveis temperatura do ar, insolação, humidade do ar, velocidade do vento e precipitação. Tendo os dados sido recolhidos indiretamente através do Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis integrados na Região Hidrográfica 4 (ARH Centro, 2012). Devido à falta de dados da maioria dos parâmetros na estação de Pombal, foram também utilizadas as estações de Coimbra/Bencanta e Coimbra/Geofísico, as mais próximas que possuíam os dados necessários para a caracterização climática da região.

É ainda determinada a classificação climática de âmbito regional, utilizando-se a classificação de Köpen. A caracterização climática regional baseia-se em dados e estudos de base existentes em diversas entidades (o Instituto da Água, I.P., a Administração da Região Hidrográfica do Centro e o Instituto de Meteorologia, I.P., entre outros).

Tabela 4.1 – Caraterísticas das estações de monitorização meteorológica de Pombal, Coimbra/Bencanta e Coimbra/Geofísico

Estação	Número	Entidade gestora	Coordenadas (ETRS 89) Km	Altura (m)
Pombal	14F/01UG	INAG	X: -41960,5; Y: 25962,8	95
Coimbra / Bencanta			X: -27078,31; Y: 61117,88	27

Estação	Número	Entidade gestora	Coordenadas (ETRS 89) Km	Altura (m)
Coimbra / Geofísico			X: -24246,98; Y: 59257,22	141

4.2.1.1/ Caracterização climática

Apresenta-se de seguida a caracterização climática da com base nas séries mensais e anuais de observações completadas das variáveis climáticas e pluviométricas das estações de Pombal, Coimbra/Bencanta e Coimbra/Geofísico.

4.2.1.1.1/ Temperatura do ar

Para a caracterização da temperatura utilizou-se a série de registos mensais e anuais de observações completados para o período de 1971 a 2000.

Apresenta-se na Tabela 4.2 a variação da temperatura máxima, média, mínima e da amplitude térmica média mensal obtidas.

Em Coimbra, a temperatura média mensal varia entre 9,6 °C, em janeiro e 21,6 °C em Julho. Quanto à temperatura máxima média mensal varia entre 14,6 °C e 28,5 °C, em Janeiro e Agosto, respetivamente. A amplitude térmica média mensal em Coimbra varia entre 9,1 °C, no mês de Dezembro e 14,1°C em Agosto, variando a temperatura mínima média mensal entre 4,6 °C em Janeiro e 15,0 °C em Julho. O ano, considerando a temperatura média anual divide-se em dois períodos, o mais frio, de Novembro a Abril (em que a temperatura média mensal é inferior à temperatura média anual) e o mais quente, de Maio a Outubro (em que a temperatura média mensal é superior à temperatura média anual).

Tabela 4.2 – Variação da temperatura máxima, média, mínima e amplitude térmica média mensal para a estação de Coimbra/Bencanta (Fonte: PGBH RH4)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Temp. máx ar	14,6	15,9	18,3	19,3	21,6	25,3	28,1	28,5	26,9	22,4	18,0	15,4	21,2
Amplitude térmica	10,0	10,0	11,4	10,9	10,8	11,8	13,1	14,1	13,5	11,5	10,3	9,1	11,4
Temp. mín ar	4,6	5,9	6,9	8,4	10,8	13,5	15,0	14,4	13,4	10,9	7,7	6,3	9,8
Temp. média ar	9,6	10,9	12,6	13,9	16,2	19,4	21,6	21,5	20,2	16,6	12,9	10,8	15,6

4.2.1.1.2/ Insolação

Os valores médios mensais da insolação consistem no número de horas de sol descoberto acima do horizonte. Na estação de Coimbra/Geofísico verifica-se que a insolação é máxima no mês de julho, com 302 horas. Os valores mínimos de insolação ocorrem nos meses de inverno, com o valor mais baixo a ser obtido para o mês de fevereiro, com apenas 137 horas (Tabela 4.3).

Tabela 4.3 – Insolação média mensal para o período de 1961 a 1990 (horas) (Fonte: PGBH RH4)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Coimbra/Geofísico	138	137	191	203	249	261	302	300	228	185	147	139

4.2.1.1.3/ Humidade do ar

A humidade relativa do ar define o grau de saturação do vapor na atmosfera e é dado pela razão entre a massa de vapor de água que existe num determinado volume de ar húmido e a massa de vapor de água que existiria se o ar estivesse saturado à mesma temperatura, num dado local e no instante considerado. À medida que a humidade relativa do ar se aproxima de 100%, aumenta a possibilidade de ocorrência de precipitação. Os valores de humidade relativa do ar às 9 horas são considerados como sendo uma boa aproximação da média dos valores das 24 horas diárias.

Para a caracterização da humidade relativa do ar utilizaram-se os registos mensais e anuais de observações completados para o período de 1971 a 2000 obtidos na estação de Coimbra/Bencanta (Tabela 4.4).

Os valores anuais revelaram alguma estabilidade variando entre o mínimo de 76,0 % nos meses de Maio e Junho e o máximo de 86,0 % no mês de Janeiro. Ou seja, a humidade relativa média do ar encontra valores máximos nos meses mais frios.

Tabela 4.4 – Humidade relativa do ar (às 9 horas) média mensal para o período de 1971 a 2000 (%) (Fonte: PGBH RH4)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Coimbra/Bencanta	86,0	84,0	79,0	77,0	76,0	76,0	77,0	79,0	80,0	82,0	85,0	85,0

4.2.1.1.4/ Vento

Na Tabela 4.5 apresentam-se os valores médios mensais da velocidade do vento na estação climatológica de Coimbra/Bencanta. A velocidade média mensal do vento varia entre 4,0 km/h nos meses de Outubro e Novembro e 5,6 km/h no mês de Abril. A variação da velocidade é relativamente pequena ao longo dos meses do ano.

Tabela 4.5 – Velocidade do vento: média mensal para o período de 1971 a 2000 (km/h) (Fonte: PGBH RH4)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Coimbra/Bencanta	4,8	5,3	5,3	5,6	5,2	5,1	5,1	4,8	4,2	4,0	4,0	4,9

4.2.1.1.5/ Precipitação de longa duração

Para a caracterização da precipitação utilizou-se a série de registos mensais e anuais de observações completados para o período de 1932/1933 a 2001/2002.

A precipitação média mensal varia entre um mínimo de 8,67 mm em Julho e um máximo de 143,83 mm no mês de Dezembro (Tabela 4.6).

Tabela 4.6 – Precipitações médias mensais e anuais para o período de 1932 a 2002 (mm) (Fonte: PGBH RH4)

	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Ano
Pombal (14F/01UG)	93,61	117,63	143,83	141,95	115,51	98,37	80,34	68,58	32,79	8,67	10,02	43,21	954,50

4.2.1.2/ Classificação climática de âmbito regional

A combinação numérica ou gráfica dos principais elementos registados nas estações climatológicas permite classificar em termos quantitativos o clima. É o caso da classificação climática de Köppen, que se adapta bastante bem à paisagem geográfica e aos aspetos de revestimento vegetal da superfície do globo.

A classificação climática de Köppen, numa síntese, caracteriza o clima dos lugares e regiões com base nos valores médios da temperatura do ar, da quantidade de precipitação e na sua distribuição correlacionada ao longo dos meses do ano. Nesta classificação são considerados cinco tipos climáticos correspondentes aos grandes tipos de clima planetários.

Trata-se de uma classificação quantitativa que se adapta bastante bem à paisagem geográfica e aos aspetos de revestimento vegetal da superfície do globo.

Segundo esta classificação, a região hidrográfica onde o projeto se enquadra situa-se numa região de Clima temperado (Csb); o mês mais frio tem média acima de 0 °C ou -3 °C, todos os meses têm temperaturas médias abaixo de 22 °C e pelo menos quatro meses apresentam média acima de 10 °C.

4.2.1.3/ Classificação climática de âmbito local

A classificação climática de Thornthwaite apresenta interesse pela facilidade que apresenta em caracterizar qualquer tipo de clima.

O tipo climático é definido pelo índice hídrico, que conjuga os índices de aridez e de humidade, os quais relacionam a precipitação, a temperatura e a evapotranspiração. Estes índices são definidos por:

- Índice de aridez (IA)
$$IA = \frac{100 \times \text{deficiência de água}}{\text{evapotranspiração potencial}} \%$$

- Índice de humidade (Ihu)
$$Ihu = \frac{100 \times \text{deficiência de água}}{\text{evapotranspiração potencial}} \%$$

- Índice hídrico (Ih)
$$Ih = Ihu - 0,6 Ia \%$$

- Índice de concentração térmica estival (Ic)
$$Ic = \frac{100 \times \text{soma dos maiores valores de ETP em 3 meses consecutivos}}{\text{evapotranspiração potencial anual}} \%$$

Na Tabela 4.7 apresenta-se a classificação climática de Thornthwaite para a estação de Coimbra/Bencanta.

Tabela 4.7 – Classificação climática de Thornthwaite

	Índice de aridez (%)	Índice de humidade (%)	Índice hídrico (%)	Concentração estival (%)	Classificação climática
Coimbra/Bencanta	28,0	44,0	28,0	44,0	B1 B'2 s a'

De acordo com a classificação de Thornthwaite, o clima em Coimbra é Mesotérmico moderadamente baixo (B'2) e de acordo com o índice hídrico é húmido (B1).

4.2.2/ Síntese

Salientando aspetos mais relevantes dos regimes térmico e pluviométrico, verifica-se, como é de esperar, que os valores de temperatura média do ar mais elevados (superiores a 21°C) ocorrem em julho e agosto, sendo estes também os meses mais secos, com precipitação inferior a 15 mm.

Dezembro, janeiro e fevereiro são os meses em que a temperatura média é mais baixa (inferior a 12°C), enquanto os valores de precipitação mais elevados ocorrem nos meses de novembro a fevereiro, sendo superiores a 100 mm.

Os valores médios anuais de precipitação atingem os 954 mm, sendo os quantitativos mensais superiores a 50 mm de outubro a maio.

4.2.3/ Alterações climáticas

Ao apresentar uma caracterização do clima regional no âmbito de um estudo de impactes ambientais de um projeto importa enquadrar a questão das alterações climáticas, suas causas conhecidas e consequências previsíveis de acordo com o conhecimento científico atual, tendo em vista avaliar o eventual contributo do Projeto nas alterações climáticas, por um lado, e de que forma o mesmo poderá no futuro vir a ser afetado por essas mesmas alterações.

Que o clima global se tem estado a alterar é atualmente um facto incontestado. A análise criteriosa de longas séries de dados de estações meteorológicas distribuídas pelo mundo permite concluir que a temperatura média global à superfície aumentou desde 1861 e que durante o século XX o aumento foi de 0,6 a 0,2° C. Há diversos sinais claros de que a temperatura da troposfera está a aumentar: os glaciares das montanhas recuam a um ritmo que se tem acelerado desde 1980. No Ártico os indícios da mudança climática são particularmente evidentes, verificando-se que a área dos gelos permanentes na região do Pólo Norte está a diminuir de 3% por década.

A explicação das alterações climáticas é complexa e multifacetada, envolvendo aspetos naturais e aspetos naturais do clima, como variações na luminosidade do Sol e erupções vulcânicas. Porém, obtém-se uma explicação satisfatória se incluirmos o efeito antrópico no aumento da concentração dos gases com efeito de estufa na atmosfera.

De acordo com o último relatório do IPCC, (IPCCa, 2001) a maior parte do aquecimento observado nos últimos 50 anos deve-se àquela causa. Existe atualmente um consenso muito generalizado na comunidade científica internacional de que as atividades humanas estão a provocar alterações climáticas por meio de emissões para a atmosfera de gases com efeito de estufa, em especial o CO₂.

Compreende-se assim que as atividades humanas que envolvem a emissão de gases com efeito de estufa são as que mais contribuem para o determinante contributo humano para as alterações climáticas.

As alterações climáticas projetadas pelos atuais modelos associam um amplo e diversificado conjunto de impactes sobre vários sectores da atividade socioeconómica e sobre os sistemas biofísicos. Trata-se, no geral, de impactes negativos embora no curto e médio prazo alguns sejam positivos.

De acordo com o Terceiro Relatório de Avaliação do IPCC, um conjunto de 35 cenários SRES utilizados em vários modelos climáticos projetam para 2100 um aumento da temperatura média global que se situa no intervalo de 1,4° C a 5,8° C (IPCCa, 2001).

Os efeitos destas alterações manifestam-se no ciclo da água, havendo projeções a indicar que a concentração do vapor de água na atmosfera e a precipitação global irão aumentar. Haverá também mudanças significativas na distribuição espacial da precipitação: aumento nas latitudes elevadas, em algumas regiões equatoriais e no Sueste da Ásia. Nas latitudes médias, incluindo o sul da Europa, a região Mediterrânea e a Amazónia, projeta-se uma diminuição da precipitação.

Uma outra conclusão de carácter geral é o aumento da frequência de fenómenos climáticos extremos. A precipitação tenderá a ocorrer mais sob a forma de precipitação intensa, por exemplo, superior a 10mm/dia, amplificando de modo significativo o risco de cheias. Nas regiões onde a precipitação tende a diminuir, este fator, conjugado com o aumento da evaporação, amplifica o risco de secas.

No Terceiro Relatório de Avaliação do IPCC refere-se que um conjunto de diferentes cenários perspetivam, de 1990 a 2100, um aumento do nível médio do mar que se situa no intervalo de 0,09 a 0,88 m. O aumento é provocado, na sua maior parte, pela expansão térmica das camadas superficiais das águas oceânicas e pelo degelo dos glaciares terrestres. Os modelos indicam que a contribuição do degelo das regiões polares será muito pouco significativa até ao final do século XXI em parte porque se projeta um aumento da precipitação na Antártica. No entanto, admite-se que a situação será muito diferente após 2100, caso a concentração atmosférica dos gases com efeito de estufa continuar a aumentar.

Os efeitos esperados em Portugal podem ser enquadrados no âmbito de uma avaliação integrada dos impactos das alterações climáticas no continente europeu – o Projeto SIAM (Santos *et al.*, 2002) – Climate Change in Portugal, Scenarios, Impacts and Adaptation Measures, realizado desde meados de 1999, com base em cenários climáticos futuros gerados por gases de efeito de estufa e por modelos climáticos regionais à escala da Europa, tendo-se, mais recentemente construído também cenários climáticos futuros para as Regiões Autónomas dos Açores e Madeira que irão permitir realizar o mesmo tipo de avaliação de impactos e medidas de adaptação.

Dos estudos realizados tem-se concluído que, no contexto europeu, Portugal é um país bastante vulnerável às alterações climáticas, tal como todo o Sul da Europa e região Mediterrânea.

A grande maioria dos impactos identificados nos vários sectores socioeconómicos e sistemas biofísicos são negativos (Santos *et al.*, 2002), salientando-se três aspetos: alterações na pluviosidade, aumento de incidência de ondas de calor e riscos no litoral derivados da subida do nível do mar.

No respeitante à temperatura salienta-se a previsão de que as ondas de calor se tornem muito mais frequentes, sobretudo no interior

sul, podendo atingir-se, no final do século XXI entre 90 a 120 dias por ano com temperatura máxima superior a 35° C (Santos *et al.*, 2002).

Com uma maior frequência de ondas de calor é de prever um acréscimo significativo do risco de incêndios florestais, afetando a área em estudo, com forte ocupação florestal.

No Portal do Clima (<http://portaldoclima.pt/>) podem-se obter, para algumas estações climatológicas do continente, gráficos onde se sobrepõem modelações realizadas para o período 1971/2100 com os dados históricos.

Na Figura 4.1 e na Figura 4.2 apresentam-se os gráficos relativos às anomalias da temperatura média e máximas anuais na estação meteorológica de Coimbra, a mais próxima da área de estudo que dispõe destes dados.

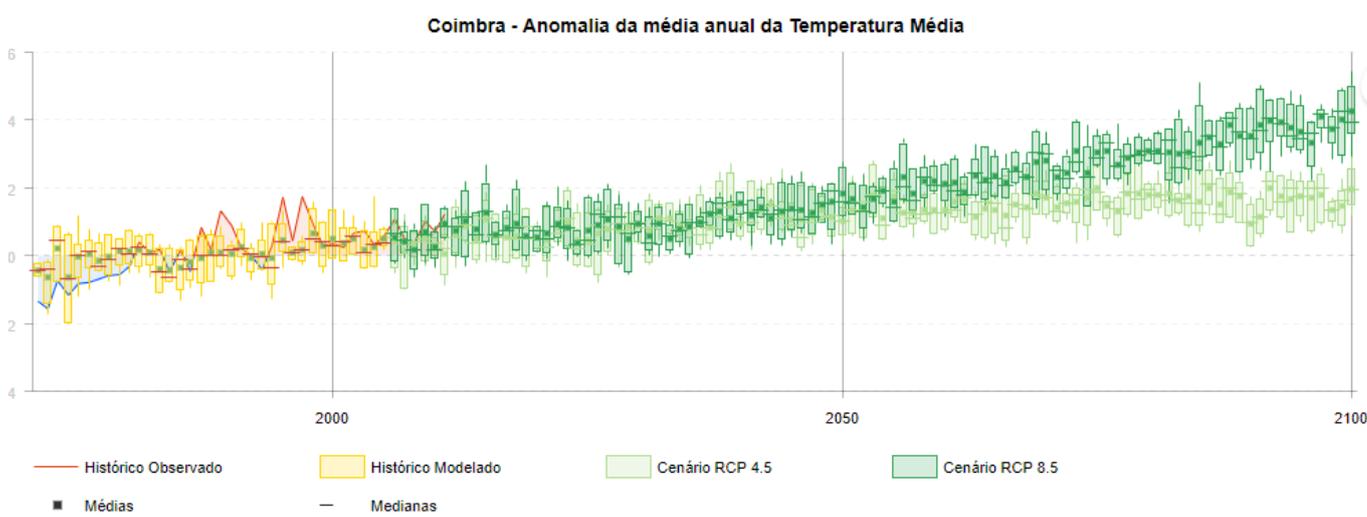


Figura 4.1 – Projeção da anomalia da média anual da temperatura média para Coimbra (1971-2100)

Fonte: <http://portaldoclima.pt/>

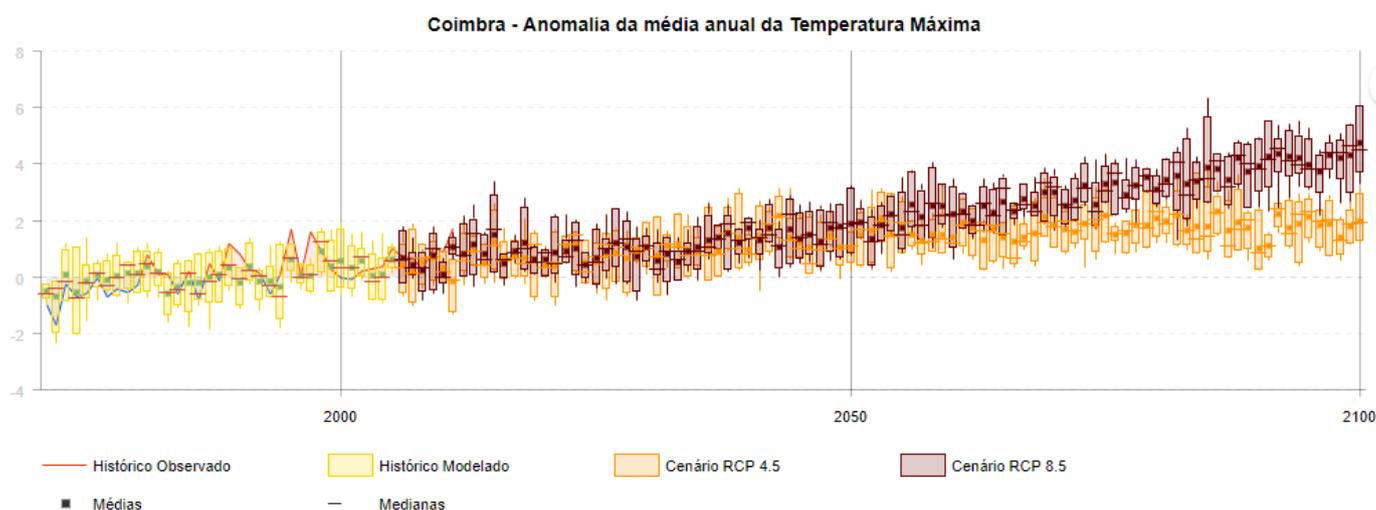


Figura 4.2 – Projeção da anomalia da média anual da temperatura máxima para Coimbra (1971-2100)

Fonte: <http://portaldoclima.pt/>

Em ambos os gráficos se verifica um bom ajustamento entre a modelação e o observado.

De acordo com o gráfico relativo à temperatura média em 2100, em função do cenário de modelação considerado, pode-se assistir em Coimbra a um desvio entre mais 2,0°C e mais 4,2°C. No respeitante à temperatura máxima o correspondente desvio é ainda mais expressivo, variando entre mais 2,1°C e mais 4,7°C.

Em relação à precipitação prevê-se o seu decréscimo anual, o que aliado ao aumento da temperatura média, terá efeitos negativos sensíveis na agricultura, saúde humana, florestas e biodiversidade.

Na Figura 4.3 apresenta-se o gráfico relativo às anomalias da precipitação média anual na estação climatológica de Coimbra.

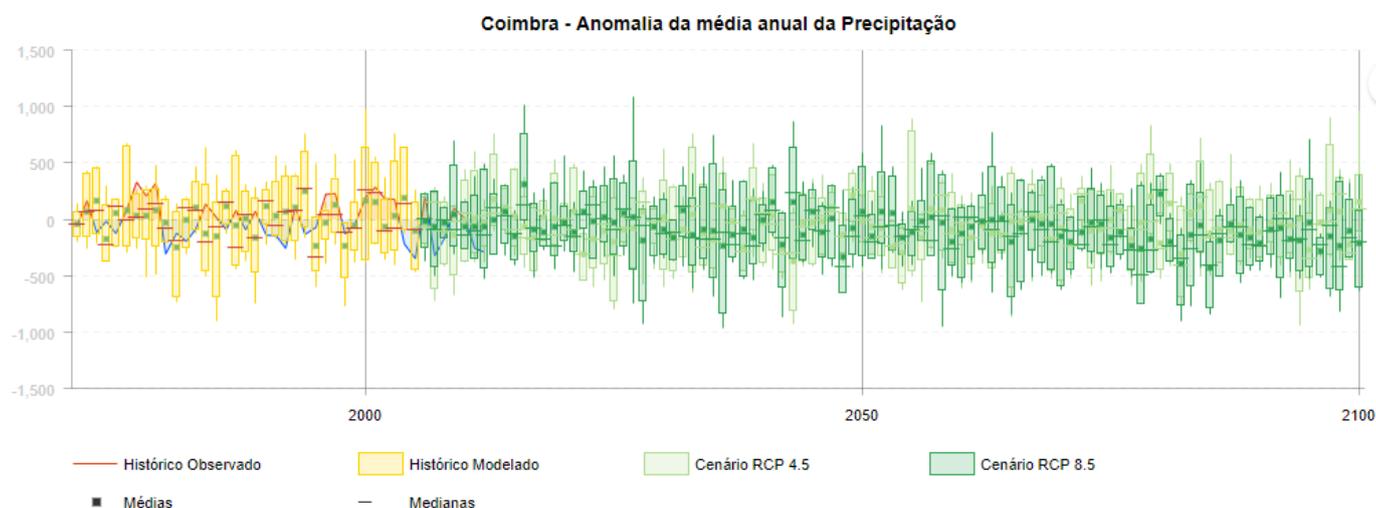


Figura 4.3 – Projeção da anomalia da média anual da precipitação para Coimbra (1971-2100)

Fonte: <http://portaldoclima.pt/>

De acordo com o gráfico em 2100, em função do cenário de modelação considerado, pode-se assistir em Setúbal a um desvio face ao total médio de pluviosidade variável entre mais 153,5 mm a menos 213 mm face à média atual.

4.3/ QUALIDADE DO AR

4.3.1/ Introdução

A poluição atmosférica cria riscos para a saúde pública, atingindo principalmente os indivíduos mais sensíveis, como sejam as crianças, os idosos, pessoas afetadas por doenças do foro respiratório (como a asma) e utilizadores expostos durante longos períodos. Os poluentes atmosféricos podem ainda afetar a vegetação, o património construído e os sistemas naturais globais, tais como o clima. Por estas razões, as emissões de poluentes atmosféricos, bem como a concentração de determinados poluentes atmosféricos no ar ambiente, são alvo de legislação específica.

Os principais poluentes atmosféricos alvo de regulamentação e de monitorização a nível nacional são indicados no quadro seguinte. Este quadro indica os seus potenciais efeitos sobre a saúde pública, a vegetação e os ecossistemas, aspetos que justificam a sua regulamentação.

Tabela 4.8 – Principais poluentes atmosféricos

Poluente	Observação
Monóxido de Carbono (CO)	<p>O monóxido de carbono (CO) é um poluente primário que resulta essencialmente da combustão incompleta de combustíveis fósseis, podendo também ter origem em processos naturais como as erupções vulcânicas ou resultar de outras fontes de emissão como os incêndios ou os processos biológicos. É um gás tóxico, incolor e inodoro que tem uma elevada afinidade com a hemoglobina, à qual se associa em substituição do oxigénio. Os efeitos na saúde são diversos, afetando principalmente o sistema cardiovascular e o sistema nervoso.</p> <p>Concentrações elevadas são suscetíveis de originar tonturas, dores de cabeça e fadiga. Em concentrações extremas, este composto inibe a capacidade do sangue trocar oxigénio com os tecidos vitais, podendo causar a morte.</p>
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	<p>O dióxido de enxofre (SO₂) é um gás incolor, com um cheiro intenso a enxofre quando em elevadas concentrações. É um poluente irritante para as mucosas dos olhos e vias respiratórias, que pode provocar na saúde efeitos agudos e crónicos, especialmente ao nível do aparelho respiratório. Em grupos mais sensíveis, como as crianças, pode estar relacionado com o surgimento de problemas do foro respiratório como asma ou tosse convulsa.</p> <p>Trata-se de um gás acidificante, muito solúvel em água, podendo dar origem ao ácido sulfúrico, H₂SO₄, contribuindo assim para a formação de chuvas ácidas, com a consequente acidificação das águas e solos, lesões em plantas e degradação de materiais.</p> <p>O setor industrial e o setor de transportes são os principais responsáveis pelas emissões deste composto, especialmente em refinarias e caldeiras com recurso a combustíveis com elevados teores de enxofre.</p>
Óxidos de azoto (NO _x)	<p>Os óxidos de azoto (NO_x), onde se incluem o dióxido de azoto (NO₂) e o monóxido de azoto (NO), têm origem em fontes antropogénicas, principalmente ao nível da combustão de combustíveis fósseis, e em fontes naturais, tais como descargas elétricas na atmosfera ou transformações microbianas.</p> <p>O NO₂ é, de entre os óxidos de azoto, o que tem efeitos mais relevantes sobre a saúde humana. Para as concentrações normalmente presentes na atmosfera, o NO não é considerado um poluente perigoso. O NO₂ é um gás tóxico, facilmente detetável pelo odor, muito corrosivo e fortemente oxidante. Apresenta uma cor amarelo-laranja em baixas concentrações e vermelho-acastanhada para concentrações mais elevadas. Pode provocar lesões nos brônquios e nos alvéolos pulmonares e aumentar a reatividade a alérgenos de origem natural.</p> <p>Por outro lado, os NO_x podem também provocar efeitos nocivos sobre a vegetação, quando presentes em concentrações elevadas, tais como danos nos tecidos das folhas e redução do crescimento. Verificam-se ainda danos em materiais provocados por concentrações elevadas de NO_x na atmosfera, sendo os polímeros, tanto naturais como sintéticos, os mais afetados.</p>
PM ₁₀ , PM _{2,5} (Partículas em suspensão)	<p>As partículas são um dos principais poluentes no que diz respeito a efeitos na saúde humana, principalmente as de menor dimensão uma vez que, ao serem inaláveis, penetram no sistema respiratório, onde podem provocar danos. Por outro lado, podem também verificar-se consequências negativas ao nível da vegetação, por exemplo inibindo as trocas gasosas, e no património construído, com a deterioração de materiais. Este poluente pode também afetar o clima, na medida em que intervém na formação de nuvens, nevoeiros e precipitação, ou alterando a absorção da radiação solar. Pode ainda potenciar os efeitos causados pelos outros poluentes.</p> <p>No que diz respeito à origem das emissões das partículas, estas podem ter origem primária ou secundária. As principais fontes primárias relacionam-se com tráfego automóvel, queima de combustíveis fósseis e atividades industriais, como a indústria cimenteira, siderúrgica e mineira.</p> <p>As partículas de menores dimensões, com um diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm (PM₁₀) são normalmente mais nocivas dado que se depositam mais profundamente ao nível das unidades funcionais do aparelho respiratório. As partículas de diâmetro inferior a 2,5 µm (PM_{2,5}) podem mesmo atingir os alvéolos pulmonares e penetrar no sistema sanguíneo. As partículas que resultam de processos de combustão ou de reações químicas na atmosfera tendem a apresentar diâmetros inferiores a 2,5 µm, sendo por isso consideradas como a fração fina das PM₁₀. A fração mais grosseira das PM₁₀, em que os diâmetros são maiores que 2,5 µm, resulta usualmente de fontes naturais.</p>
Ozono (O ₃)	<p>O ozono (O₃) é um gás azulado que se caracteriza pelo seu elevado poder oxidante. Surge na troposfera como poluente secundário com origem em reações potenciadas pela luz solar entre precursores diversos de origem antropogénica e biogénica, principalmente compostos como os óxidos de azoto (NO_x), compostos orgânicos voláteis (COV) e monóxido de carbono (CO).</p> <p>Na camada estratosférica da atmosfera o O₃ tem um papel importante, já que é responsável pela absorção da radiação solar ultravioleta, nociva à vida terrestre. No entanto, na camada troposférica, o O₃ é um poluente com efeitos nocivos na saúde humana e no ambiente.</p> <p>As concentrações de ozono troposférico mais elevadas verificam-se especialmente durante o verão, principalmente em dias em que se registam radiosidade e temperaturas elevadas. Por outro lado, a sua presença também pode estar associada às descargas elétricas durante a ocorrência de trovoadas.</p> <p>Na saúde humana, os efeitos deste poluente dependem de vários aspetos, dos quais se destacam as concentrações na atmosfera, a duração da exposição, o volume de ar inalado e o grau de sensibilidade ao poluente, que varia de indivíduo para indivíduo. A sua ação pode manifestar-se por irritação nos olhos, nariz e garganta, dores de cabeça, problemas respiratórios, dores no peito ou tosse. Ao nível da vegetação, o O₃ pode também ser responsável por perdas ou danos em espécies de árvores individuais, bem como em diversas espécies de vegetação natural, dado que reduz a atividade fotossintética. O O₃ está ainda relacionado com a</p>

Poluente	Observação
	degradação de vários materiais de natureza cerâmica, polimérica ou têxtil.
Compostos Orgânicos voláteis (COV)	<p>Na troposfera encontra-se uma enorme diversidade de compostos orgânicos voláteis (COV) de origem tanto natural como antropogénica. Estes compostos, dependendo da sua composição química, podem ser classificados em hidrocarbonetos não aromáticos, compostos orgânicos oxigenados e compostos orgânicos aromáticos.</p> <p>As emissões dos veículos automóveis e de determinadas atividades industriais, como por exemplo equipamento logístico, refinarias, petroquímicas, construção civil e indústria automóvel são as principais fontes antropogénicas de emissão de COV. O transporte rodoviário e a evaporação de gasolina são tradicionalmente referidos como as principais fontes dos compostos aromáticos.</p> <p>A monitorização dos hidrocarbonetos aromáticos justifica-se por dois motivos essenciais. Por um lado, são compostos bastante reativos, sendo considerados substâncias precursoras da formação de ozono e, por outro lado, algumas destas substâncias são conhecidas pelo seu caráter cancerígeno, como por exemplo o benzeno</p>
Dióxido de Carbono (CO ₂)	Estima-se que uma parte significativa do CO ₂ atmosférico é proveniente da combustão de combustíveis associada ao tráfego rodoviário e de alterações de uso do solo, sendo este composto considerado como um dos menos potentes dos principais gases provocadores de efeito de estufa, mas, ao mesmo tempo, um dos principais contribuidores absolutos para o volume total deste tipo de gases na atmosfera.

4.3.2/ Enquadramento legal

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (recentemente alterado pelo DL n.º 43/2015, de 27 de março) estabeleceu o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente em Portugal, resultando da transição da Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, e da Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro.

Este diploma estabeleceu medidas destinadas a definir e fixar objetivos relativos à qualidade do ar ambiente, com o fim de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos para a saúde humana e para o ambiente. O Anexo XII do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, estabelece os valores limite para proteção da saúde humana para diversas substâncias poluentes, designadamente o enxofre, dióxido de azoto, benzeno, monóxido de carbono, chumbo e PM₁₀. No Anexo VII do mesmo diploma são estabelecidos os métodos de análise a serem seguidos.

Na Tabela 4.9 apresenta-se, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, valores limite para substâncias poluentes, expressos em µg/m³.

Tabela 4.9 – Valores limite de emissão atmosférica (DL n.º 102/2010)

Parâmetro	Designação	Período	Valor limite
NO ₂	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	200 µg/m ³ NO ₂ , a não exceder mais de 18 vezes por ano civil
	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	40 µg/m ³ NO ₂
	Limiar de alerta	Três horas consecutivas	400 µg/m ³ NO ₂
SO ₂	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	350 µg/m ³ SO ₂ , a não exceder mais de 24 vezes por ano civil
	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Diário	125 µg/m ³ SO ₂ , a não exceder mais de 3 vezes por ano civil
	Limiar de alerta	Três horas consecutivas	500 µg/m ³ SO ₂
	Valor limite de proteção da vegetação	Ano civil e inverno	20 µg/m ³ SO ₂
O ₃	Limiar de informação	Três horas consecutivas	180 µg/m ³ SO ₂
	Limiar de alerta		240 µg/m ³ SO ₂
PM ₁₀	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 µg/m ³ , a não exceder mais de 35 vezes por ano civil
	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	25 µg/m ³
PM _{2,5}	Valor alvo	Até 1 de janeiro de 2015	25 µg/m ³

Parâmetro	Designação	Período	Valor limite
	Valor limite	Até 1 de janeiro de 2020	25 µg/m ³

A caracterização da qualidade do ar tem como objetivo estabelecer uma base de referência para a avaliação dos impactos na qualidade do ar ainda que na fase de exploração não se espere uma alteração sensível à situação existente. A análise deste descritor foi feita em termos regionais e locais e de um modo qualitativo.

Não existem, na proximidade da área de implementação do projeto, estações de qualidade do ar, por isso, foram usadas duas estações de qualidade do ar relativamente próximas. A 20 km a oeste, a estação de Ervedeira e a 26 km a norte, a estação de Montemor-o-Velho (Tabela 4.10).

A caracterização da qualidade do ar ambiente é baseada nos resultados da rede de monitorização da qualidade do ar, da responsabilidade do ministério da tutela, que incide sobretudo nos principais centros urbanos e industriais. A nível regional, a “Rede de Qualidade do Ar do Centro Litoral” é gerida pela CCDR do Centro.

Tabela 4.10 – Características das estações de monitorização da qualidade do ar de Ervedeira e Montemor-o-Velho

Estação	Número	Entidade gestora	Coordenadas (ETRS 89) m	Altura (m)	Poluentes analisados	Tipo de ambiente	Tipo de influência
Ervedeira	2019	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro	X: 328561; Y:-135123;	60	O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10	Rural regional	Fundo
Montemor-o-Velho	2022		X: 357458; Y:-153592	96		Rural perto da cidade	

4.3.3/ Enquadramento das emissões do setor energético

De forma a enquadrar as emissões feitas no concelho de Pombal, onde será inserido o projeto, foi feita uma comparação das mesmas com o cenário das emissões nacionais.

No Relatório “Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2017: Gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, metais pesados, poluentes orgânicos persistentes e gases com efeito de estufa” (APA, 2019) é apresentada, com referência a esse ano, uma estimativa dos quantitativos nacionais de emissões de diversas substâncias poluentes de acordo com as suas origens (Tabela 4.11).

Tabela 4.11 – Emissões totais nacionais em 2017 dos principais poluentes

Setor	NO ₂ (kt)	COVNM (kt)	SO ₂ (kt)	NH ₃ (kt)	PM2,5 (kt)	PM10 (kt)	BC (kt)	CO (kt)	Pb (t)	CO ₂ (kt)	N ₂ O (kt)
Produção de energia	22,21	1,76	14,05	0,01	0,41	0,47	0,02	5,67	3,26	18137,34	0,59
Combustão na indústria	39,36	44,27	23,75	5,60	20,20	27,79	1,09	27,99	26,36	14075,42	0,57
Pequenas fontes de combustão	5,99	14,51	0,83	1,94	18,70	19,21	1,97	104,04	0,97	2933,98	0,17
Emissões fugitivas	0,96	9,81	6,53	0,65	0,40	0,91	0,00	65,18	0,53	1142,19	0,01
Usos de solventes	0,04	61,99	0,00	0,10	2,88	13,88	0,00	1,23	0,67	190,66	0,00
Transporte rodoviário	65,38	16,94	0,10	0,97	4,00	4,91	2,08	83,10	8,69	16206,59	0,49
Navegação nacional	6,82	0,24	1,92	0,00	0,38	0,42	0,06	0,64	0,01	268,20	0,01
Aviação civil	5,39	0,53	0,15	0,00	1,83	1,83	0,88	5,25	0,08	579,24	0,02
Fontes móveis (fora da estrada)	8,63	0,67	0,03	0,00	0,33	0,33	0,18	2,10	0,02	1116,05	0,34
Deposição de resíduos	0,04	2,17	0,00	1,28	0,37	0,37	0,00	0,01	0,04	26,22	0,65

Sector	NO ₂ (kt)	COVNM (kt)	SO ₂ (kt)	NH ₃ (kt)	PM _{2,5} (kt)	PM ₁₀ (kt)	BC (kt)	CO (kt)	Pb (t)	CO ₂ (kt)	N ₂ O (kt)
Pecuária	0,46	7,86	0,00	20,46	0,26	1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62
Resíduos agrícolas	3,73	6,79	0,14	26,60	1,82	2,41	0,17	29,79	0,03	53,90	6,98
Fontes naturais	12,51	66,08	5,03	5,66	14,16	17,31	1,55	440,56	0,00	9409,02	0,69
Total (sem fontes natur.)	159,01	167,24	47,50	57,61	51,58	74,35	6,45	325,00	40,66	55.361,79	10,45
Total (com fontes natur.)	171,52	233,32	52,53	63,27	65,74	91,66	8,01	765,56	40,66	64.770,81	11,14

Nota: Os valores apresentados incluem emissões nas regiões autónomas da madeira e Açores e excluem emissões do transporte aéreo em cruzeiro e emissões do transporte marítimo internacional.

Na Tabela 4.12 é possível verificar para o concelho de Pombal os principais poluentes emitidos, por sector, no ano de 2017. De uma forma geral, verifica-se que os poluentes com maior volume de emissões são aproximadamente os mesmos a nível nacional (monóxido de carbono (CO) e dióxido de carbono (CO₂), por exemplo). Pombal é responsável por apenas 1% das emissões totais de grande parte dos poluentes, excetuando as partículas com um diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm (3%) e o monóxido de carbono (CO) e o chumbo (Pb) (0%).

Tabela 4.12 – Valor de emissões dos principais poluentes no concelho de Pombal em 2017

Sector	NO ₂ (kt)	COVNM (kt)	SO ₂ (kt)	NH ₃ (kt)	PM _{2,5} (kt)	PM ₁₀ (kt)	BC (kt)	CO (kt)	Pb (t)	CO ₂ (kt)	N ₂ O (kt)
Produção de energia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Combustão na indústria	0,63	0,45	0,37	0,04	0,31	1,25	0,02	0,29	0,03	137,63	0,01
Pequenas fontes de combustão	0,06	0,08	0,01	0,01	0,10	0,10	0,01	0,56	0,01	29,33	0,00
Emissões fugitivas	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Usos de solventes	0,00	0,34	0,00	0,00	0,09	0,52	0,00	0,01	0,00	1,03	0,00
Transporte rodoviário	0,42	0,05	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,35	0,05	99,79	0,00
Navegação nacional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aviação civil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fontes móveis (fora da estrada)	0,07	0,01	0,00	0,00	0,004	0,00	0,002	0,02	0,05	11,49	0,00
Deposição de resíduos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pecuária	0,00	0,07	0,00	0,21	0,002	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Resíduos agrícolas	0,02	0,02	0,00	0,15	0,004	0,01	0,00	0,07	0,00	0,17	0,03
Fontes naturais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total (sem fontes natur.)	1,20	1,03	0,38	0,43	0,54	1,93	0,05	1,30	0,08	279,44	0,05
Total (com fontes natur.)	1,20	1,03	0,38	0,43	0,54	1,93	0,05	1,30	0,08	279,44	0,05
% face ao total nacional	1%	1%	1%	1%	1%	3%	1%	0%	0%	1%	1%

4.3.4/ Caracterização da qualidade do ar

Para a caracterização sumária da qualidade do ar procedeu-se à avaliação dos dados relativos ao ano civil de 2018 (dados disponíveis mais recentes) para o Centro Litoral, tendo como referência os dados de duas estações de referência da região (Ervedeira, Montemor-o-Velho) da rede de medição da qualidade do ar da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDR-Centro).

A legislação nacional atualmente em vigor em termos de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente corresponde ao DL n.º 102/2010, de 23 de setembro, que transpôs para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio (relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa) e a Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro (relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente).

A classificação da qualidade do ar da área de estudo teve como base a metodologia do Índice de Qualidade do Ar (IQar), sendo os dados disponíveis mais recentes (no *site* da APA – www.qualar.org) relativos ao ano civil de 2018. O índice de qualidade do ar é uma ferramenta que permite uma classificação simples do estado da qualidade do ar. Traduz a avaliação de cinco poluentes: dióxido de azoto (NO₂), dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de carbono (CO), ozono (O₃) e partículas inaláveis ou finas, cujo diâmetro medio é inferior a 10 microns (PM₁₀).

Em 2018, o IQar, disponibilizado pela APA com base em informação recolhida pela CCDR-Centro, apresentou para a zona Centro Litoral um índice de classificação global de bom, correspondendo a 197 dias do ano, embora por 3 vezes tenha apresentado a classificação de muito bom. Em 29 dos dias o ar apresentou uma classificação média, tendo por 4 vez apresentado uma classificação fraca e em 1 dia a classificação foi muito má. Na Figura 4.4 apresenta-se o gráfico do índice IQar com o resumo do ano de 2018. Embora esta classificação seja bastante abrangente, apoia-se nas duas estações mais próximas, representando diferentes ambiente e influências, considerando-se, porém, os seus resultados aplicáveis à área de estudo.

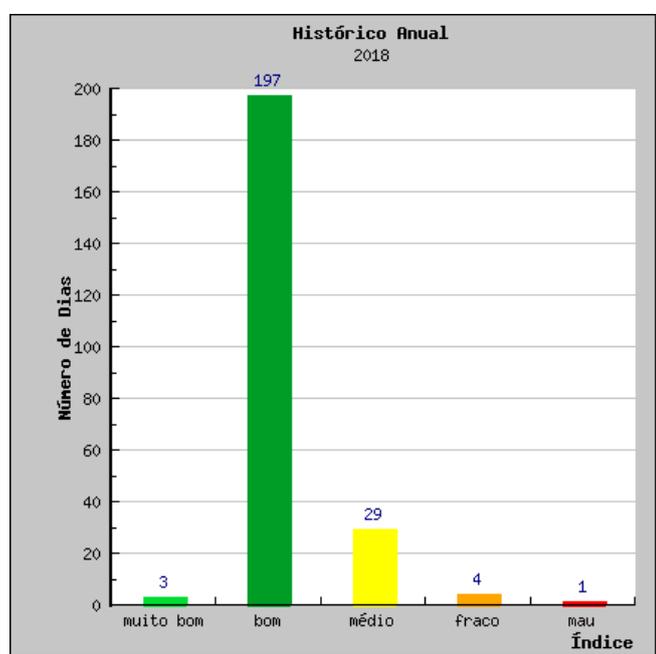


Figura 4.4 – Índice de Qualidade do ar para a zona Centro Litoral (2018) (Fonte: APA, 2020)

4.3.5/ Dados de monitorização da qualidade do ar

As estações de monitorização da qualidade do ar mais próximas da área do Projeto são a de Ervedeira, localizada a cerca de 20 km a oeste da área de estudo e a Montemor-o-Velho, a cerca de 26 km a norte.

Nas Tabela 4.13 e Tabela 4.14 apresentam-se os valores médios horários e máximos relativos aos anos de 2015 a 2018 para diversas substâncias poluentes mais comuns, designadamente dióxido de enxofre, partículas (<2,5 µm e >10 µm), monóxido de azoto, dióxido de azoto, ozono e óxidos de azoto.

De um modo geral para a estação da Ervedeira verificou-se uma diminuição ao longo dos anos da concentração medida de monóxido de azoto, já o dióxido de enxofre e o ozono evidenciaram um aumento significativo no último ano (2018). Os restantes poluentes não aparentam seguir nenhuma tendência (Tabela 4.13).

Para a estação de Montemor-o-Velho, os valores dos poluentes monóxido de azoto, dióxido de azoto e óxidos de azoto foram diminuindo ao longo dos quatro anos analisados, já o ozono mostrou-se com tendência para aumentar os seus valores de concentração

ao longo dos anos.

Comparando os valores médios de cada poluente nas duas estações, é notório que para o dióxido de enxofre, partículas (<2,5 µm e >10 µm), os valores mais elevados foram obtidos na estação da Ervedeira. Já para os outros poluentes os valores mais elevados foram obtidos na estação de Montemor-o-Velho.

Comparando os dados máximos medidos nas duas estações destacou-se que o valor de concentração para partículas <10 µm foi obtida na estação de Ervedeira no ano de 2017 (1000) e o valor de concentração de monóxido de azoto no ano de 2015 na estação de Montemor-o-Velho (133). De reparar também, que os valores máximos de concentração de monóxido de azoto e óxidos de azoto foram consideravelmente mais elevados na estação de Montemor-o-Velho até ao ano de 2017, quando comparados com os obtidos na estação da Ervedeira.

Tabela 4.13 – Valores médios e máximos anuais (base horária) para diversos poluentes na estação da Ervedeira (2015/2018) (Fonte: APA, 2019)

Concentração de poluentes (µg/m ³)							
Ano	Dióxido de Enxofre	Partículas < 2.5 µm	Partículas < 10 µm	Monóxido de Azoto	Dióxido de Azoto	Ozono	Óxidos de Azoto
Valores médios anuais (base horária)							
2015	2,13	7,35	22,03	0,52	5,90	53,6	5,62
2016	3,28	6,20	17,71	0,46	5,38	54,12	4,87
2017	s.d.	6,96	23,04	0,28	5,98	54,33	5,58
2018	4,44	s.d.	18,52	0,14	3,29	67,86	3,43
Média	3,26	6,84	20,33	0,35	5,14	57,47	4,88
Valores máximos anuais (base horária)							
2015	36	73	170	36	69	143	43
2016	77	118	113	21	57	231	36
2017	s.d.	54	1000	34	70	195	47
2018	55	s.d.	173	59	120	125	45

s.d. – Sem dados

Tabela 4.14 – Valores médios e máximos anuais (base horária) para diversos poluentes na estação de Montemor-o-Velho (2015/2018) (Fonte: APA, 2019)

Concentração de poluentes (µg/m ³)							
Ano	Dióxido de Enxofre	Partículas < 2.5 µm	Partículas < 10 µm	Monóxido de Azoto	Dióxido de Azoto	Ozono	Óxidos de Azoto
Valores médios anuais (base horária)							
2015	0,85	s.d.	19,52	2,10	10,69	62,36	8,27
2016	s.d.	s.d.	17,81	1,83	9,90	62,38	7,66
2017	s.d.	s.d.	23,01	1,22	9,60	72,28	7,88
2018	s.d.	s.d.	18,96	1,03	6,67	79,86	5,13
Média	0,85	-	19,83	1,55	9,22	69,22	7,24
Valores máximos anuais (base horária)							
2015	13	s.d.	158	133	229	150	73
2016	s.d.	s.d.	224	54	104	231	72
2017	s.d.	s.d.	296	50	145	172	76
2018	s.d.	s.d.	134	26	65	247	37

s.d. – Sem dados

4.3.6/ Condições de dispersão atmosférica

As condições de dispersão dos poluentes atmosféricos são determinadas, essencialmente, pela circulação atmosférica e gradientes térmicos, que se refletem no papel dominante dos ventos locais.

Na região da área de intervenção, o regime de circulação atmosférica é definido essencialmente pela migração sazonal da frente polar e pelo equilíbrio entre o anticiclone dos Açores e depressões de origem térmica sobre a Península Ibérica. Desta forma, os ventos dominantes na região são de norte e noroeste, com intensidades médias a baixas (valor médio anual da velocidade do vento em Pombal é de 4,9 km/h).

4.3.7/ Síntese

A caracterização da qualidade do ar da zona envolvente da área de intervenção do projeto decorre da aplicação das disposições legislativas e da consideração dos dados de monitorização de qualidade do ar disponíveis.

A área de intervenção é enquadrada no âmbito da Rede de Qualidade do Ar do Litoral Centro, gerida pela CCDR Centro, pelas estações de Ervedeira e Montemor-o-Velho. Os dados utilizados neste estudo correspondem aos mais recentes dados validados obtidos para este conjunto de estações, relativos ao período 2015-2018.

As concentrações de poluentes no ar ambiente respeitam, de uma forma geral, os limites impostos pela legislação aplicável.

4.4/ GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SOLOS

4.4.1/ Introdução

No presente subcapítulo apresenta-se uma caracterização da geologia, geomorfologia e solos da área de implantação do projeto em estudo.

As fontes de informação utilizadas no presente subcapítulo compreendem, além de reconhecimento de campo:

- Folhas n.º 274 da Carta Militar de Portugal, à escala 1: 25 000;
- Folha n.º 23-A da Carta Geológica de Portugal Continental à escala 1:50.000 e respetiva Notícia Explicativa;
- Carta de Solos do Atlas do Ambiente
- Carta de Capacidade de Uso do Solo do Atlas do Ambiente
- Website da Direção Geral de Energia e Geologia;
- Geoportal do Laboratório Nacional de Energia e geologia;
- Website da associação Pro GEO-Portugal.

4.4.2/ Geologia

4.4.2.1/ Enquadramento geológico

A região onde se insere a área de implantação do Projeto em estudo localiza-se, do ponto de vista morfo-estrutural, na Orla Ocidental Mesocenozóica, encontrando-se a cidade de Pombal na zona de transição entre o maciço Jurássico, a nascente, e uma bacia sedimentar detrítica com espessos depósitos Paleogénicos e Miocénicos.

Tratando-se de um projeto de regularização fluvial e controlo de cheias, a maior parte das intervenções propostas desenvolvem-se, como será de esperar, em terrenos identificados como formações aluvionares associadas à ribeira do Vale e à ribeira do Outeiro das Cabeças.

Verifica-se que as intervenções previstas no percurso da ribeira do Castelo se desenvolvem já em área aluvionar associada à ribeira do Outeiro das Galegas.

Nas intervenções propostas na ribeira do Vale nos trechos mais a montante, onde a cobertura aluvionar é menos espessa admite-se a afetação das formações jurássicas do Oxfordiano e do Portlandiano/Kimeridgiano subjacentes.

A área afeta à criação da bacia de amortecimento interessa além de aluviões da ribeira do Vale as referidas formações jurássicas do Oxfordiano (Camadas de Montejunto e de Cabaços).

No **Desenho 2.1 – PD** apresenta-se o enquadramento geológico da área de estudo.

4.4.2.2/ Formações geológicas presentes e suas características

Na Tabela 4.15/Tabela 4.17 apresenta-se as formações geológicas presentes, a sua constituição litológica genérica e os elementos do projeto que as interessam.

Tabela 4.15 – Formações geológicas presentes e suas características e relação com o projeto

Formação geológica	Litologia	Relação com o projeto
A - Aluviões recentes	Cascalheiras, areias e lodos	Bacia de amortecimento, troços 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
J ⁴⁻⁵ – Portlandiano e Kimeridgiano	Arenitos argilosos, por vezes micáceos com intercalações de argilas e margas, por vezes com nódulos calcários margosos ou gresosos	Troço 12
J ³ _{ab} – Camadas de Montejunto e de Cabaços. Oxfordiano	Calcários margosos	Bacia de amortecimento

Fonte: Notícia Explicativa da folha 23-A da Carta Geológica de Portugal Continental à escala 1:50.000. 1974. Laboratório Nacional de Energia e Geologia.

4.4.2.3/ Atividade sismotectónica

Segundo cartografia do Regulamento de Segurança e Ação para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP), o concelho de Pombal localiza-se na zona B, de médio-elevado risco sísmico, entre o conjunto de quatro zonas em que o país está dividido (ver Figura 4.5). A influência da sismicidade é representada por um coeficiente, que na zona B, assume o valor de 0,7.

De acordo com a sismicidade histórica, considerando os dados compilados do ex. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica na carta de isossistas de intensidades máximas (ver Figura 4.5), as intensidades sísmicas máximas terão atingido, na área em estudo, o valor VIII (escala de Mercalli modificada).

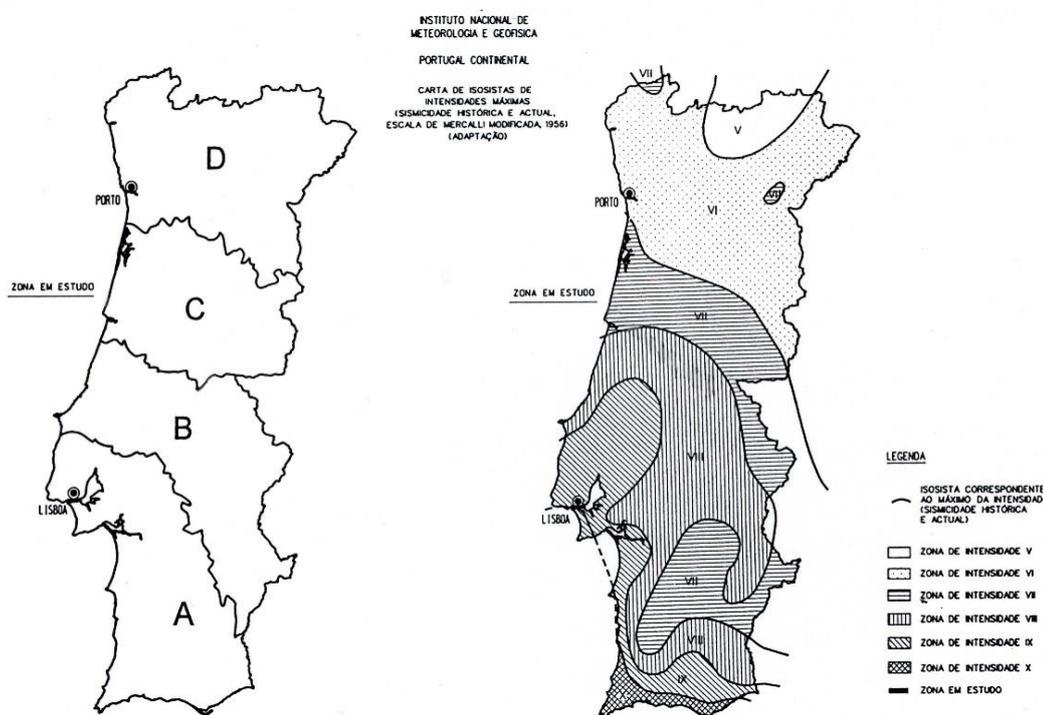


Figura 4.5 – Zonas sísmicas de Portugal Continental e carta de isossistas de intensidade máxima

Fonte: ex. INMG

Com base no estudo elaborado por Oliveira (1976 e 1977), onde foram produzidas cartas de risco sísmico para o território continental, os valores máximos esperados no substrato para a aceleração, deslocamento e velocidade produzidos por um sismo com um período de retorno de 1.000 anos são elevados no contexto do território de Portugal Continental, sendo os seguintes (ver Figura 4.6):

- Aceleração: $\approx 110 \text{ cm.s}^{-2}$;
- Deslocamento: $\approx 4,9 \text{ cm}$;
- Velocidade: $\approx 12,5 \text{ cm/s}$.

Em termos de neotectónica, verifica-se que a cidade de Pombal se localiza junto de uma falha ativa provável com componente de movimentação vertical de tipo inverso (ver Figura 4.7).

4.4.2.4/ Recursos geológicos de interesse económico e conservacionista

De acordo com informação disponível no *Website* da DGEG (<http://www.dgeg.pt/>) não existem, na área de estudo, quaisquer explorações de inertes ativas licenciadas. A pedra mais próxima está localizada a 1,8 km a és-nordeste da bacia de amortecimento prevista.

Com base na mesma fonte verifica-se também que não estão presentes concessões mineiras, áreas de prospeção e pesquisa de depósitos minerais, áreas de reserva e cativas ou áreas afetas a período de exploração experimental a menos de 2 km de qualquer das intervenções previstas pelo projeto.

A consulta das bases de dados do Geoportal do LNEG (<http://geoportal.lneg.pt/>) não permitiu identificar no interior de um raio de 4 km na envolvente da área de incidência direta do projeto qualquer ocorrência mineral, ocorrência geotérmica, rochas ornamentais, matérias-primas minerais para a indústria cerâmica e recursos minerais. Da mesma forma também não se verificou a presença de áreas sujeitas a contratos de prospeção e pesquisa de hidrocarbonetos e jazigos de urânio.

Com base na consulta de listagens de elementos geológicos com valor conservacionista (geossítios e geomonumentos) do Geoportal do LNEG e do Grupo Pro GEO-Portugal (<http://www.progeo.pt/>), verifica-se que num raio de 7 km do perímetro do projeto não estão presentes quaisquer ocorrências deste tipo.

4.4.3/ Geomorfologia

O centro da cidade de Pombal localiza-se na baixa aluvionar do rio Arunca, afluente do rio Mondego, na margem direita. As margens do rio Arunca em Pombal encontram-se cerca da cota de 60 m. A maior parte da cidade estende-se para nascente do rio Arunca ocupando, nesta direção, a maior parte das áreas de cotas mais baixas compreendidas entre 60 e 80 m.

Efetivamente, no local onde se situa a cidade de Pombal, os terrenos de menor cota e declive da baixa do Arunca penetram mais para nascente, fundindo-se com as baixas aluvionares da ribeira do Vale e da ribeira do Outeiro das Galegas. O vale da ribeira do Castelo encontra-se com os anteriores no centro da cidade de Pombal, mas apresenta para montante um perfil longitudinal mais acentuado, não associando baixa aluvionar.

As intervenções previstas na ribeira do Vale desenvolvem-se aproximadamente entre as cotas 95 m e 60 m, na ribeira do Outeiro das Galegas, entre as cotas 90 m e 70 m e na ribeira do Castelo entre as cotas 80 m e 70 m. Na área da bacia de amortecimento prevista, junto da ribeira do Vale, as cotas do talvegue variam aproximadamente entre as cotas 95 m e 85 m e um máximo de cerca de 100 m nas margens.

Enquanto as áreas mais planas e de cota mais baixas no vale principal do rio Arunca, na área central da cidade de Pombal e nas secções vestibulares dos vales das ribeiras do Vale e do Outeiro das Galegas se associam a coberturas aluvionares, nas áreas envolventes de encostas com maior declive e cotas mais elevadas, afloram as formações jurássicas do Oxfordiano e do Portlandiano/Kimeridgiano.

Para sudeste do centro de Pombal destaca-se a colina do Castelo, que se ergue a 149 m, em terrenos de Arenitos argilosos do Portlandiano e Kimeridgiano. Esta elevação inclui-se numa crista de relevo que se eleva mais para sudeste, correspondendo à linha de fecho entre o vale do Arunca e a ribeira do Castelo.

Para nascente da área urbana de Pombal ergue-se a serra de Sicó, que culmina à cota de 559 m, associando-se a calcários puros caleielásticos do Dogger, não presentes na área de estudo.

4.4.4/ Solos

A identificação da tipologia de solos baseia-se na classificação e cartografia de solos 1:1.000.000 do Atlas do Ambiente, de que se apresenta no **Desenho 2.2 – PD**.

Observa-se que em praticamente toda a área afeta ao projeto dominam solos do tipo cambissolos cálcicos, excetuando-se a zona central e montante da futura bacia de amortecimento, onde dominam luvisolos radocrômicos cálcicos.

Os **cambissolos cálcicos** correspondem a solos calcários. Trata-se de solos pouco evoluídos de perfil AC, por vezes ABcC (horizonte B do tipo cambic). São formados a partir de rochas calcárias com percentagem variável de carbonatos ao longo do perfil e sem as características próprias dos barros. São solos que apresentam elevados teores de carbonatos, geralmente de reduzido potencial produtivo, pH ligeiramente alcalino e com elevada suscetibilidade à erosão.

Os **luvisolos radocrômicos cálcicos** correspondem a solos mediterrâneos vermelhos de materiais calcários. Os solos mediterrâneos são solos argiluvitados pouco insaturados que se desenvolvem em regiões de clima mediterrâneo. São solos evoluídos de perfil ABC que se caracterizam pela presença de um horizonte B textural argiloso ou muito argiloso, devido à migração e acumulação de matéria orgânica. O grau de saturação do horizonte B é superior a 35% e que aumenta, ou pelo menos não diminui, com a profundidade e nos solos subjacentes. São solos que se mostram suscetíveis à erosão.

No **Desenho 2.3 – PD** apresenta-se a classificação de capacidade de uso do solo na área em estudo, de acordo com a Carta de Capacidade de Uso do Solo do Atlas do Ambiente 1:1.000.000.

De acordo com esta representação, toda a área da bacia de amortecimento e a maior parte da extensão dos trechos a intervir nas ribeiras do Vale, do Outeiro das Galegas e do Castelo, corresponde a área de solos de classe A (aptidão agrícola), mas sem inclusões na Reserva Agrícola Nacional (RAN).

Apenas as intervenções mais a jusante, se inserem do contexto de solos de classe A, correspondendo a área de solos de classe F (aptidão florestal). No entanto, verifica-se que todas as intervenções mais a jusante se desenvolvem já em contexto urbano, onde as áreas edificadas e pavimentadas substituíram os solos originais.

4.5/ RECURSOS HÍDRICOS

4.5.1/ Metodologia

Neste capítulo pretende-se caracterizar aspetos relativos aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos suscetíveis de poderem ser de alguma forma afetados pelo projeto que se encontra em análise.

Para a caracterização deste descritor consultou-se o Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Vouga, Mondego e Lis – 1.º, 2.º e 3.º Ciclos de Planeamento e recolheu-se informação disponibilizada por diversas entidades: Agência Portuguesa do Ambiente (APA); do Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb); Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDR- Centro); Administração da Região Hidrográfica do Centro (ARH-Centro); Câmara Municipal de Pombal e do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos - SNIRH.

Paralelamente foi utilizada a Carta Militar de Portugal à escala 1: 25 000 correspondente a Pombal (carta n.º 274). De forma a confirmar alguma informação e complementar a análise, foi realizada uma visita ao local em janeiro de 2020.

A caracterização para o descritor de Recursos Hídricos foi realizada, numa abordagem generalizada, em macro escala, sobre a bacia do rio Mondego passando depois para uma análise focalizada na Bacia do rio Arunca, particularizando-se, quando a informação

disponível o permite, a caracterização das Sub-bacias das ribeiras do Vale, Outeiro das Galegas e Castelo, alvo de intervenção pelo projeto em estudo.

Atendendo às características e à proximidade das linhas de água (afluentes), foram considerados dados de qualidade da água disponíveis e considerados representativos.

Apresentam-se, para este descritor, dois documentos, o **Desenho 3.3 - PD**, que reúne a informação das captações inventariadas pela ARH-Centro e enquadramento das massas de água superficiais na área em estudo e a imagem constante no **Anexo 3 - AT** com as Zonas de Risco de Inundação (para o período de retorno de 20, 100 e 1000 anos) definidas pela APA / SNIRH.

4.5.2/ Recursos hídricos superficiais

4.5.2.1/ Hidrografia e hidrologia

A área de estudo insere-se, totalmente, na Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4, na bacia hidrográfica do rio Mondego, sub-bacia do Rio Arunca (afluente da margem esquerda do rio Mondego).

A ribeira do Vale é afluente da margem direita do Rio Arunca, caracterizando-se a sua bacia e os seus afluentes na cidade de Pombal (Ribeira do Outeiro das Galegas e Ribeira do Castelo).

A bacia hidrográfica do Rio Mondego é a segunda maior bacia exclusivamente Nacional e localiza-se no Centro de Portugal entre as bacias dos rios Vouga e Douro (Este e Norte) e entre as bacias dos rios Tejo e Lis (a Sul).

Na Tabela 4.16 apresentam-se características da Bacia Hidrográfica do Rio Mondego.

Tabela 4.16 – Características da Bacia Hidrográfica do Rio Mondego

Rio Mondego	
Área Total (km ²)	6 659
Comprimento Total (m)	258
Orientação dominante	NE/SW
Nascente	Serra da Estrela
Foz	Figueira da Foz
Principais Afluentes	Dão; Alva; Ceira; Arunca

Fonte: PGRH-RH4

A Bacia Hidrográfica do rio Mondego enquadra-se em duas grandes unidades geomorfológicas: Meseta Ibérica (interior); Orla Mesocenozoica (litoral).

Estão definidas três unidades hidromorfológicas de acordo com os diferentes tipos de morfologia, clima, regime hidrológico e ocupação de solo:

- Alto Mondego, localizado no maciço da Serra da Estrela que corre ao longo dos vales glaciares;
- Médio Mondego, localizado entre a Serra da Estrela e Coimbra onde o rio corre por vales encaixados e afluem os rios Dão, Alva e Ceira;
- Baixo Mondego, corre a jusante de Coimbra em vales abertos em zonas de planície onde afluem os rios Arunca e Pranto.

Dos afluentes do rio Mondego, interessa aprofundar a bacia do rio Arunca e a sub-bacia da Ribeira do Vale e seus afluentes, uma vez que são estas as bacias drenantes da área em estudo.

O rio Arunca localiza-se na zona do Baixo Mondego (assim como os afluentes retratados nesta análise). No **Desenho 3.2 – PD** é possível visualizar o enquadramento do projeto nas sub-bacias da Ribeira do Vale; da Ribeira do Castelo e da Ribeira do Outeiro das Galegas. Estas duas últimas drenam para a Ribeira do Vale, que por sua vez drena para o Rio Arunca. O Rio Arunca corresponde à massa de água com o código PT04MON0680, incluindo-se na categoria de Rio.

Conforme se pode visualizar no **Desenho 3.1 – PD**, a área de estudo está inserida nas bacias e sub-bacias que se apresentam na Tabela 4.17.

Tabela 4.17 – Massas de água/bacias na área do Projeto

Designação	Código	Classificação Decimal (SNIRH)	Natureza	Comprimento / Área	Foz	Orientação dominante
Rio Arunca	PT04MON0680	701 05	Natural	37 km / 765 km ²	Rio Mondego	S/N
Ribeira do Vale	----	701 05 22	Natural/Modificada	7,5 km / 14,8 km ²	Rio Arunca	SE/NW
Rib ^a do Castelo	----	----	Natural/Modificada	0,14.8 km / 1,4km ²	Ribeira do Vale (interior da cidade de Pombal)	SE/NW
Rib ^a do Outeiro das Galegas	----	701 05 22 01	Natural/Modificada	5,5 km / 4,0 km ²	Ribeira do Vale (interior da cidade de Pombal)	SE/NW

Fonte: SNIRH

O **rio Arunca**, afluente da margem esquerda do rio Mondego, percorre um vale pouco profundo e alongado desde a sua nascente em Albergaria dos Doze até Pombal. O seu percurso desenvolve-se sobretudo sobre aluviões que se sobrepõem a rochas calcárias, calcomargosas e argilosas. Junto à cidade de Pombal o Rio possui as suas margens artificializadas, como se pode observar na Figura 4.8.



Figura 4.8 – Rio Arunca (Pombal, janeiro 2020), observando-se direita a confluência da ribeira do Vale

As ribeiras do Vale, do Outeiro das Galegas e do Castelo, quando entram no espaço urbano de Pombal estão praticamente sempre entubadas até ao seu final. Quase todas as intervenções do projeto são desenvolvidas no leito natural ou artificializado destas ribeiras, em faixa de domínio hídrico.

A **ribeira do Vale** nasce na Serra de Sicó percorrendo cerca de 7,5 km desaguando no rio Arunca, na cidade de Pombal (Figura 4.8).

Na cabeceira desta ribeira (junto à Serra de Sicó) que corresponde ao maciço calcário da Serra a permeabilidade é elevada, correspondendo a “zonas de máxima infiltração”, de acordo com a cartografia discriminada da Reserva Ecológica Nacional de Pombal – ver Desenho da REN.

No entanto, na área urbana da cidade de Pombal a permeabilidade é quase nula atendendo à elevada pressão urbanística (Figura 4.9).



Figura 4.9 – Ribeira do Vale: fotos obtidas em visita de campo em Pombal, Janeiro 2020

A ribeira do Vale desenvolve-se a céu aberto até à rotunda do Agricultor, que atravessa subterraneamente, para voltar a desenvolver-se a céu aberto até à passagem sob a avenida Heróis do Ultramar, para só reaparecer à superfície após a passagem sob a linha férrea do norte, já próximo da confluência com o rio Arunca.

A **ribeira do Outeiro das Galegas** possui uma extensão de cerca de 6 km e nasce junto à povoação com o mesmo nome, desenvolvendo-se ao longo de um vale encaixado.

Ao chegar à zona urbana de Pombal a ribeira encontra-se encanada sob o limite entre a Agriloja e a Jardimagro – Máquinas Agrícolas e Jardim, Lda, tornando a aparecer a céu aberto até ao arruamento de acesso ao Lidl de Pombal.

O local da confluência na ribeira do Vale encontra-se no centro de Pombal, mais especificamente sob o jardim dos Heróis do Ultramar, encontrando-se ambas as ribeiras entubadas nesta zona. No mesmo local conflui também, subterraneamente, a ribeira do Castelo.

O projeto em análise pretende alterar esta situação, desviando o percurso encanado da ribeira do Outeiro das Galegas de modo a que se estabeleça primeiro a confluência com a ribeira do Castelo.



Figura 4.10 – Ribeira do Outeiro das Galegas - Fotos obtidas em visita de campo a Pombal, Janeiro 2020

A **ribeira do Castelo** é a menos extensa desenvolvendo-se por um vale pouco profundo. O percurso desta ribeira inicia-se sob a rua de Ansião, confluindo com as outras duas ribeiras sob o jardim dos Heróis do Ultramar.

Futuramente, logo junto ao início do percurso enterrado haverá, subterraneamente, encontro com a ribeira do Outeiro das Galegas, evitando-se assim o encontro dos escoamentos das três ribeiras no mesmo local, como atualmente sucede.



Figura 4.11 – Ribeira do Castelo - Fotos obtidas em visita de campo a Pombal, Janeiro 2020

Na área de estudo, os recursos hídricos superficiais, concentram-se, efetivamente, nas massas de água - rios onde se verifica escoamento permanente ou sazonal, influenciado não só pela precipitação, mas também pela morfologia do terreno e características intrínsecas do solo.

No que respeita ao conjunto da bacia hidrográfica do rio Mondego, esta possui fortes influências mediterrâneas e atlânticas estabelecendo um clima próprio que determina o regime dos escoamentos nesta bacia. No verão as temperaturas são elevadas, associam-se a valores de insolação elevados e a precipitação é quase nula, registando-se escoamentos menores.

Por outro lado, e pelas características atlânticas, esta bacia é afetada por superfícies frontais de oeste predominantes no inverno, responsáveis pela maior parte da precipitação que ocorre na bacia, conduzindo a caudais específicos avultados.

A precipitação em ano médio na bacia do Mondego é de 1 073 mm, registando-se um escoamento médio total de 569 mm.

Comparando os mesmos períodos temporais, as Figuras abaixo ilustram uma variação interanual similar entre escoamentos do Rio Mondego e do Rio Arunca.

O rio Arunca possui um escoamento permanente sendo maior no Inverno e mais reduzido no Verão. As ribeiras, suas afluentes, possuem um escoamento sazonal obtendo um escoamento torrencial no Inverno causando em alguns pontos de Pombal transbordamento dos leitos - "cheias", enquanto no verão o escoamento chega a ser nulo.

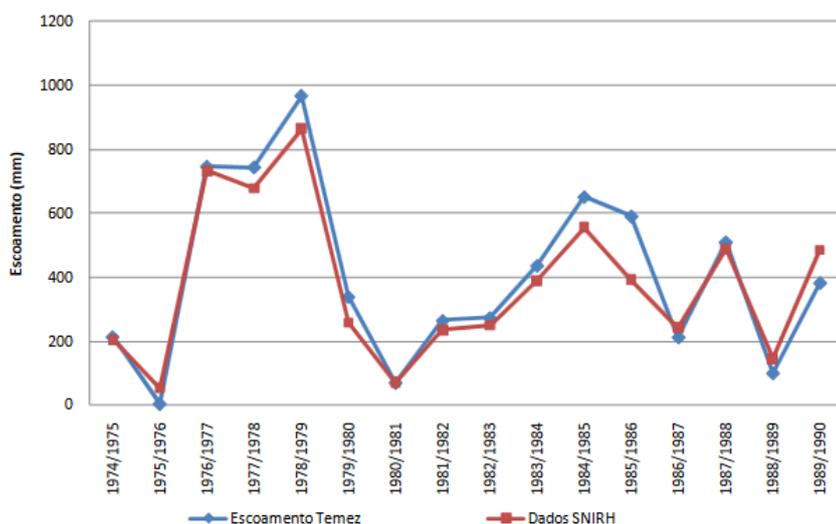


Figura 4.12 – Escoamento anual obtido por Temez e na Estação Hidrométrica – Rio Mondego – (Estação Hidrométrica de Nelas -10K/03)

Fonte: PGRH-RH4

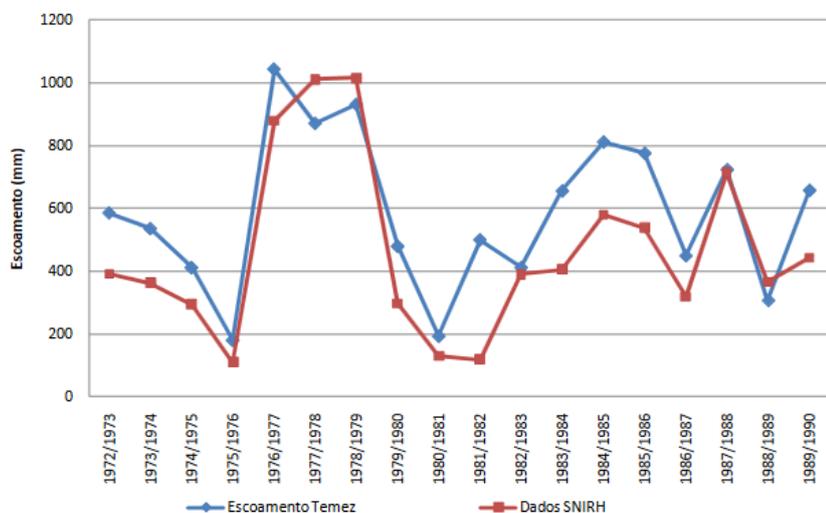


Figura 4.13 – Escoamento anual obtido por Temez e obtido na Estação Hidrométrica – Rio Arunca – (Estação Hidrométrica Ponte Mocate -13F/04)
Fonte: PGRH-RH4

4.5.2.2/ Situações hidrológicas extremas – ocorrência de cheias em Pombal

Em Portugal o regime hidrológico dos pequenos cursos de água é torrencial, durante grande parte do ano o caudal é nulo ou quase e decorrem anos sem que ocorra transbordamento do leito. Em contrapartida, em caso de precipitação intensa, o escoamento superficial dá-se com elevada rapidez, sendo os caudais específicos das cheias centenárias muito elevados.

A ocorrência de cheias naturais em Portugal é determinada, fundamentalmente, pelas condições climatológicas e fisiográficas das bacias hidrográficas.

A principal condição climatológica responsável pela origem de elevados escoamentos e caudais, nos cursos de água, é a ocorrência de precipitação em grande quantidade sobre as bacias hidrográficas, ou seja, a ocorrência das precipitações intensas, que se encontra frequentemente associada à passagem de superfícies frontais e de depressões. Além das condições climáticas os fatores fisiográficos das bacias hidrográficas condicionam a ocorrência de cheias. Incluem os fatores geométricos como a área, forma, densidade de drenagem e relevo da bacia hidrográfica, e fatores físicos como o uso e tipo de solo, cobertura vegetal e condições geológicas.

A cidade de Pombal apresenta vulnerabilidade a fenómenos de cheias por ser uma cidade cujo centro urbano é atravessado por três linhas de água que apresentam uma resposta rápida à ocorrência de precipitações intensas (ribeira do Vale, Outeiro das Galegas e ribeira do Castelo). O desenvolvimento urbano não respeitou o leito das ribeiras, tendo estes sido confinados entre arruamentos e edifícios nas áreas periurbanas e completamente canalizados no centro da cidade, verificando-se a situação particularmente crítica dos leitos canalizados das três ribeiras convergirem exatamente no mesmo ponto, sob o jardim dos Heróis do Ultramar, em pleno centro urbano.

As bacias das três ribeiras possuem um perfil cuja inclinação natural é bastante acentuada favorecendo a elevados valores de caudal na chegada à zona baixa da cidade de Pombal.

A ribeira do Castelo possui cerca de 200 m em altitude na sua cabeceira diminuindo rapidamente até a foz, entrando em Pombal com cotas de 50 m, percorrendo sempre um vale pouco profundo.

A ribeira do Outeiro das Galegas percorre também um vale, todo ele, pouco profundo descendo rapidamente dos seus 200 m de altitude junto a cabeceira para os 50 m antes mesmo de entrar em Pombal.

A ribeira do Vale desce a serra do Sicó (553 m) favorecendo parte do escoamento da encosta Oeste da mesma para a sua bacia aumentando assim o caudal da ribeira. Entra em Pombal a cotas reduzidas com cerca de 40m de altitude encaminhando todo o seu caudal para a zona nascente de Pombal percorrendo a população a cotas reduzidas, abaixo dos 60 m de altitude.

As encostas destas sub-bacias, as reduzidas cotas dentro da povoação, o sub-dimensionamento das secções cobertas de vários troços das ribeiras em Pombal e todo um solo impermeabilizado na cidade vem favorecendo os elevados escoamentos que se têm vindo a notar e a levar a situações hidrológicas extremas.

Para agravar a situação, o caudal afluente aos troços cobertos das ribeiras que atravessam Pombal tem vindo a aumentar ao longo do tempo, devido à crescente expansão urbanística e consequente impermeabilização dos terrenos adjacentes.

Em consequência de um planeamento inadequado, condições fisiográficas desfavoráveis e do acréscimo de caudais, atualmente, é diminuta a capacidade de vazão quer na maioria dos troços cobertos (incluindo atravessamentos), quer naqueles a céu aberto, para os caudais afluentes em situações de cheia. A situação mais crítica verifica-se na ribeira do Vale, onde existem vários atravessamentos, com diminuta capacidade de escoamento, o que provoca com grande frequência o galgamento das margens.

Nestas condições, na ocorrência de fenómenos pluviosos extremos, verifica-se galgamento das margens e a entrada em pressão dos troços cobertos, o tem feito com que as cheias tenham atingido não só os principais acessos de Pombal como, também, inundado inúmeras habitações e estabelecimentos comerciais no centro da cidade.

Além da destruição causada pela destruição de condutas que entram em pressão excessiva, e pelo alagamento de vias e edifícios residenciais e comerciais, o rebentamento de esgotos e a afetação de indústrias e bombas de gasolina contribuem para a uma elevada contaminação das águas.

Na Tabela 4.18 apresentam-se estimativas dos caudais de ponta de cheia para um período de retorno de 100 anos, estimado para as ribeiras do Castelo, do Outeiro das Galegas e do Vale.

Tabela 4.18 – Caudais de ponta de cheia: situação atual (T=100 anos)

Denominação da Ribeira	Caudal (m ³ /s)
Ribeira do Castelo	16,0
Ribeiro do Outeiro das Galegas	31,2
Ribeira do Vale (Montante)	88,8
Ribeira do Vale (Intermédia)	88,7
Ribeira do Vale (junção)	120,8
Ribeira do Vale (Total)	121,0

Comparando o caudal de cheia estimado com a atual secção que a ribeira do Castelo possui na zona canalizada, com um perfil crítico de 1,30 x 0,90 m e 2% de inclinação, verifica-se que a capacidade de vazão é de 5,2 m³/s, valor muito superior a 16 m³/s do caudal da ponta de cheia centenária.

Na ribeira do Outeiro das Galegas verifica-se que no troço em que a secção enterrada sob a rua de Ansião, rua Martel Patrício e avenida Heróis do Ultramar, possui dimensões de 2,10 x 1,10 m, com inclinação de 1,6%, a capacidade de vazão é de 11,6 m³/s em regime uniforme, quando a ponta de cheia centenária atinge 31,2 m³/s. As restantes secções desta ribeira têm capacidade suficiente para os caudais de cheia extremos, mas nos troços abertos dever-se-á proceder à limpeza e desinfestação de canas que tendem a obstruir o escoamento.

Quanto à ribeira do Vale, verifica-se que são diversas as secções, quer a céu aberto, quer encanadas, que não apresentam capacidade suficiente para comportar caudais de cheia:

- Sob a rotunda do Agricultor, o perfil enterrado de 2,3 x 2,20 m com inclinação de 1% comporta 25,2 m³/s o que é muito inferior aos 88,8 m³/s da cheia centenária;
- No percurso entre a rotunda do Agricultor e a avenida Heróis do Ultramar a ribeira do Vale desenvolve-se essencialmente a céu aberto, sendo o perfil crítico é de 3x2 m² com inclinação de 0,1% o que permite comportar um caudal máximo de 16,7m³/s, sendo também bastante inferior ao caudal de cheia centenária;
- Entre a avenida Heróis do Ultramar e o jardim dos Heróis do Ultramar, todo o percurso é subterrâneo, sendo que o perfil mais crítico (sob a rua Fidalgo Aprendiz) de 3 x 2,1 m, com uma inclinação de 1,3%, comporta um caudal de 39,4 m³/s, também inferior ao caudal de cheia centenária (88,7 m³);
- Entre o jardim dos Heróis do Ultramar (onde convergem as ribeiras do Outeiro das Galegas e do Castelo), e o final do trecho enterrado da ribeira do Vale, a secção mais crítica, sob a avenida dos Heróis do Ultramar, apresenta perfil de 4,8x1,75 m² com uma inclinação de 0,9% comportando um caudal máximo de 60,3 m³/s o que é inferior ao caudal de cheia centenária (120,8 m³/s). Sob o jardim Marquês de Pombal, onde a secção enterrada tem dimensões de 6x2,1 m² (inclinação de 0,6%) o caudal máximo comportado é um pouco superior, 67,4m³/s, ainda assim, bem inferior ao caudal da cheia centenária.

De acordo com a Reserva Ecológica Nacional do concelho de Pombal (ver **Desenho 7.4.9 – PD**) toda a zona da baixa de Pombal e ao longo das ribeiras (nas zonas a céu aberto) dentro da cidade de Pombal a classificação é de “zonas ameaçadas pelas cheias”.

Com base na cartografia disponível no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), apresenta-se, no **Anexo 3 - AT**, limites das zonas inundáveis e o risco das zonas inundáveis em Pombal para os anos de retorno de 20, 100, e 1000 anos, observando-se, naturalmente, que o limite das zonas inundáveis vai ganhando um maior abrangência com o aumento do período de retorno considerado.

Tendo como referência a linha férrea do norte verifica-se que as áreas inundadas em Pombal estão associadas ao rio Arunca, a poente da linha, e às ribeiras do Vale, Outeiro das Galegas e Castelo, a nascente desta infraestrutura. No entanto, apesar das áreas alagadas por influência direta das cheias do rio Arunca serem mais extensas, verifica-se que as cheias nas ribeiras provocam inundação em áreas de maior densidade urbano, afetando o centro da cidade de Pombal.

Associado a estas ribeiras, todos os limites de inundação (20, 100 e 1000 anos) abrangem diversos arruamentos do centro de Pombal, designadamente, trechos da avenida Heróis do Ultramar a poente da N237, a rua de Ansião, a rua Martel Patrício, a rua de S. Lourenço, a rua 1º de Maio, a rua Amilcar de Sousa, a rua Dr. Luís Torres, o largo 25 de Abril e a rua Alexandre Herculano. São inundadas diversas habitações em pisos térreos, estabelecimentos comerciais, incluindo farmácias, a escola Conde de Castelo Melhor, o Hospital Distrital de Pombal, o tribunal, os correios, o mercado, o jardim Heróis do Ultramar e o jardim Marquês de Pombal.

Caracterizando o Risco de Inundações em Pombal generaliza-se um risco médio a alto para toda a baixa de Pombal.

O risco associado a inundações com origem na cheia das ribeiras do Vale, Outeiro das Galegas e do Castelo está bem presente na memória coletiva da população de Pombal, face aos acontecimentos da madrugada de 25 de outubro de 2006.

A comprovar a memória da tragédia então ocorrida, apresenta-se de seguida, extrato de um artigo publicado no Jornal de Leiria em outubro de 2016:

“Faz na próxima terça-feira, dia 25, dez anos que Pombal acordou pintado de castanho, depois de uma tromba de água ter inundado a parte leste da cidade.

Foram poucas as casas ou estabelecimentos comerciais que escaparam ilesas à enxurrada, que obrigou ao corte dos vários acessos à cidade e a ativar o Plano Municipal de Emergência.

Dez anos depois, a cidade está renovada, os afetados recuperaram dos prejuízos, mas a vivência daquele dia mantém-se presente na memória de quem sofreu prejuízos.

A surpresa de todos surgiu, sobretudo, porque a inundação não foi provocada pela subida do Arunca, como habitualmente sucede, mas devido a uma enxurrada, cuja água seguiu as linhas de água de outrora e concentrou-se no centro da cidade.

Um morto, estradas cortadas, carros arrastados, jardins destruídos, água por todo o lado e muita lama foi o cenário encontrado. O Pombal Shopping ficou com os quatro pisos subterrâneos inundados e uma idosa de 86 anos foi encontrada morta dentro de casa, que estava inundada. Desconhece-se se terá morrido por afogamento ou de ataque cardíaco.”

in Jornal de Leiria, 2016 (<https://www.jornaldeleiria.pt/noticia/pombal-recuperou-totalmente-das-cheias-de-2006-5240>)

Foram estimados danos materiais no setor público acima dos cinco milhões de euros, para além do setor privado, tendo sido necessários muitos meses para recuperar os danos causados.

Nas Figuras 4.5 e 4.6 apresentam-se imagens das cheias de outubro de 2006 na baixa de Pombal.



Figura 4.14 – Cheias em Pombal (outubro, 2006) – vista do tribunal, no final da Av. Heróis do Ultramar



Figura 4.15 – Cheias em Pombal (outubro, 2006) – vista obtida do largo 25 de Abril

Na região, o projeto do Aproveitamento Hidráulico do Mondego veio ajudar no sentido de reduzir as inundações no Baixo Mondego. Contudo, ainda não foram implementadas as previstas obras de regularização dos seus afluentes (Arunca e Pranto) cujas margens e vales são sucessivamente fustigados pelos efeitos das cheias.

4.5.2.3/ Usos das águas superficiais

O conhecimento dos usos das águas permite definir os padrões de qualidade da água a alcançar e/ou a manter.

Seguidamente é feita uma descrição dos usos da água consumida para a cidade de Pombal tentando quando possível aproximar a informa o às sub-bacias em análise.

No que concerne a consumos atuais para este recurso superficial, na zona baixa de Pombal, estão relacionadas essencialmente com o uso agrícola local.

O abastecimento público de água no concelho   da competência e responsabilidade do Município de Pombal, incluindo a constru o, manuten o, conserva o e gestão dos sistemas de abastecimento público. A percentagem de popula o servida por rede domiciliária de abastecimento de água é, atualmente, da ordem dos 97%, estando a decorrer as últimas obras para que esses níveis alcancem os 100%.

A Tabela 4.19 mostra que a origem das  guas para consumo público é sobretudo de origem subterrânea, sendo marginal o recurso a águas superficiais.

Tabela 4.19 – Volume anual de água captado para abastecimento no concelho de Pombal

Concelho	Origem Superficial (1)	Origem Subterrânea (2)
Pombal	258 488 m ³	3 116 812 m ³

(1) Captações públicas; (2) Captações públicas e privadas

Fonte: PGRH-RH4

Em 2014, segundo o Relatório Ambiental da revisão do PDM de Pombal, existia apenas uma origem superficial para abastecimento sendo esta a Lagoa de Ourão (freguesia de Redinha) localizada a nordeste da povoação de Pombal (a montante das bacias hidrográficas em análise) que servia as freguesias de Pombal, Almagreira, Redinha e Pelariga. É referido neste relatório ainda que a pretensão do município seria obter as águas de abastecimento na sua totalidade de origem subterrânea, sendo intenção de acabar com este tipo de captações.

A montante da cidade de Pombal, nas bacias das ribeiras do Vale, Outeiro das Galegas e Castelo encontram-se áreas agrícolas de subsistência junto às linhas de água, apoiando-se nestas para satisfação de necessidade de rega. Também ao longo do rio Arunca existem importantes espaços agrícolas, ocorrendo também utilização de águas superficiais.

Segundo dados do PDM de Pombal, existem 6 aproveitamentos hidroagrícolas no concelho de Pombal com uma área total de 293 ha, distribuídos pelas freguesias da Redinha, Louriçal, Pombal, Vermoil, Santiago de Litém, S. Simão de Litém e Vila Chã.

Dos aproveitamentos hidroagrícolas existentes, o que assume maior expressão, com uma área de 139 ha, é o Aproveitamento Hidroagrícola Valas da Redinha/Leirosa, que se desenvolve no vale do Rio Anços, na freguesia da Redinha. Os restantes regadios, correspondentes a uma área total de 154 ha, encontram-se concluídos e desenvolvem-se nos vales do rio Arunca, na parte sul do concelho, da ribeira de Carnide, no limite norte, e do ribeiro do Travasso, junto à cidade de Pombal. (in PDM Pombal, Fevereiro 2014).

4.5.2.4/ Pressões e fontes de poluição

Segundo a Avaliação Ambiental do PDM de Pombal (Fevereiro de 2014), relativamente às pressões sobre as massas de água superficial na área em estudo, são de salientar as cargas elevadas, mas pontuais, de CBO5 no rio Arunca, com origem em efluentes domésticos. O rio Arunca apresenta também elevada carga de fósforo (P) proveniente da agricultura. Quanto à ribeira do Vale e à ribeira do Outeiro das Galegas, na passagem por Pombal, destaca-se a pressão hidromorfológica devido ao facto de estas se encontrarem canalizadas ou fortemente confinadas num contexto urbano, nos seus trechos inferiores.

Identificam-se como principais fontes poluidoras, para as bacias hidrográficas da área em estudo, as pontuais de origem doméstica e industrial e as difusas, agrícolas e outras.

A poluição de origem doméstica surge essencialmente das descargas de águas residuais no meio ambiente sem qualquer tratamento ou com um tratamento deficiente. Os efluentes domésticos são responsáveis por uma elevada carga poluente nos cursos de água quando descarregados de forma não controlada, constituindo assim uma ameaça para a saúde pública e para o Ambiente. A elevada precipitação, e os episódios de cheias são fatores que levam às inundações e à proliferação rápida destes poluentes nas massas de água.

A forma de mitigar a poluição hídrica e o risco para a saúde pública é enviar as águas residuais para uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR). A Câmara Municipal de Pombal sendo responsável pela gestão e exploração das redes de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais assim como do tratamento das águas residuais por todo o concelho possui ETAR's para fazer face às descargas controladas.

Salienta-se a presença de uma ETAR junto ao rio Arunca, junto à cidade de Pombal. O destino final ideal para as águas residuais domésticas ainda não abrange ainda toda a população, havendo fossas sépticas em algumas zonas mais rurais a montante da cidade de Pombal nas bacias das ribeiras.

Refere-se ainda, para as águas superficiais, que, de acordo com o Decreto-Lei n.º 198/2008, de 8 de outubro, a área de estudo não pertence e não drena para uma zona sensível às descargas de águas residuais domésticas.

Relativamente à poluição de origem industrial, refira-se que a área onde se insere a cidade de Pombal possui indústria na área de materiais de construção; agropecuárias (suiniculturas) e géneros alimentares. Este tipo de fonte origina efluentes altamente contaminados e caracterizados com elevados teores de matéria orgânica, óleos e gorduras, sulfatos e metais pesados. O concelho de Pombal possui 11 estabelecimentos sujeitos a licença ambiental e na bacia do rio Arunca encontram-se instalações PCIP, embora todas fora da área de estudo. O risco de poluição accidental decorrente destas indústrias é elevado.

Segundo o PGRH – RH4 as empresas potencialmente geradoras de poluição sobre os recursos hídricos localizam-se na área litoral da bacia (Baixo Mondego) principalmente em torno dos rios: Arunca, Arouce, Anços, Foja e Forno. O rio Arunca, que passa em Pombal, apresenta, nas suas imediações indústrias que potencialmente poderão gerar maiores cargas poluentes como é o caso da indústria das bebidas e da produção de óleos animais e vegetais. A indústria de bebidas adquire especial, estando o rio Arunca expostos à poluição decorrente desta atividade.

Na cidade de Pombal, constata-se, sobretudo junto ao rio Arunca, grande pressão de poluição industrial e difusa: bombas de gasolina; algumas indústrias de géneros alimentares; indústria de materiais de construção (ferragens); o terminal rodoviário de Pombal; uma empresa de lavagem automóvel e toda a zona industrial de Formiga.

A atividade agrícola é responsável por contribuições de poluição difusa com contaminantes tais como os sais dissolvidos nas águas de drenagem das águas de rega, os compostos químicos associados à atividade agrícola em regime intensivo, tais como os pesticidas e os fertilizantes, compostos orgânicos e inorgânicos de azoto, fósforo e potássio, usados como componentes dos adubos. Os pesticidas são substâncias muito persistentes e muito estáveis que sofrem bioacumulação ao longo da cadeia trófica. Os principais problemas que ocorrem atualmente são sobretudo relativos ao azoto, resultado do seu arrastamento pelas águas pluviais, em solos menos estruturados, contribuindo para a sua elevada concentração nas águas superficiais, tendo como consequência a eutrofização.

Os nitratos são seguramente os compostos de origem agrícola com maior participação na poluição difusa e que dão origem a maiores preocupações. Os fosfatos são outro composto importante ligado à aplicação de adubos na agricultura. Deve-se ter em atenção que grande quantidade do fósforo registado nas amostras provém da erosão e arrastamento para os cursos de água da camada superficial do solo agrícola.

A Portaria n.º 1100/2004 de Setembro de 2004 faz a “identificação de Zonas Vulneráveis à poluição difusa causada pelos nitratos de origem agrícola”, a Portaria n.º 164/2010, de 16 de março aprova a lista das Zonas Vulneráveis de Portugal Continental e as respetivas cartas, e a caracterização destas zonas é dada pelo Anexo I da Portaria n.º 259/2012, de 28 de agosto. As zonas Vulneráveis possuem, em Portugal, uma área total de 4 011,07 km², que corresponde a cerca de 4,5% da área do território nacional sendo 9 as Zonas Vulneráveis designadas em Portugal Continental. A área em estudo não se insere em nenhuma das zonas vulneráveis a este tipo de poluição.

A atividade agrícola junto do rio Arunca possui um pouco mais de expressão a Sul de Pombal identificando-se ainda a presença de algumas pequenas parcelas para agricultura de subsistência ao redor da área urbana, designadamente junto à ribeira do Vale.

Segundo o PGRH-RH4, a indústria, a atividade urbana, a atividade agrícola e a pecuária possuem, em torno do rio Arunca, uma pressão significativa sobre esta massa de água. Pode-se dizer, após visita de campo em Janeiro de 2020, que também para as ribeiras do Vale, do Outeiro das Galegas e do castelo, a atividade urbana, agrícola, pecuária e, em parte, industrial são as fontes responsáveis pela deterioração da qualidade das mesmas.

Outra importante fonte de contaminação difusa, junto à cidade de Pombal, é o tráfego rodoviário, responsável pela deposição no pavimento dos poluentes emitidos pelos veículos, nomeadamente partículas, hidrocarbonetos e metais pesados, como o chumbo,

zinco, cobre e ferro, os quais ao serem arrastados pelas águas de escorrência podem contaminar os meios hídricos superficiais e subterrâneos.

As águas pluviais dos aglomerados populacionais são, tal como as águas de escorrência das estradas, transportadoras de partículas, hidrocarbonetos, óleos e metais pesados. Esta carga poluente, de natureza difusa, torna-se mais significativa em aglomerados mais densos, sempre que as águas de recolha pluvial sejam lançadas para as linhas de água.

O concelho de Pombal possui forte implementação rodoviária e com elevado tráfego médio diário. Destaca-se o IC2 (N1) que faz a ligação das principais cidades do país entre Porto e Lisboa, a A1 (autoestrada do norte) e o IC8 que faz a ligação entre a A17 e a A23. A própria cidade de Pombal, localizada junto da N1 apresenta tráfego intenso e frequente.

4.5.2.5/ Qualidade das águas superficiais

A classificação final de estado das massas de água superficiais é estabelecida no âmbito da DQA (Diretiva Quadro da Água) que integra a classificação do Estado Ecológico e do Estado Químico, sendo que o Estado de uma massa de água é definido em função do pior dos dois estados, Ecológico ou Químico.

O Estado Ecológico traduz a qualidade da estrutura e do funcionamento dos ecossistemas aquáticos associados às águas superficiais e é expresso com base no desvio relativamente às condições de uma massa de água idêntica. O Estado Ecológico é classificado numa de cinco classes: Excelente, Bom, Razoável, Mediocre e Mau.

A avaliação do Estado Químico está relacionada com a presença de substâncias químicas que em condições naturais não estariam presentes ou que estariam presentes em concentrações reduzidas.

De acordo com o PGRH – RH4, 2.º Ciclo (2016-2021), no caso da massa de água Rio Arunca o Estado Ecológico foi considerado Estado Razoável, sendo o Estado Químico Bom. O Estado Global é Inferior a Bom, tal como mostra a Figura 4.16. A ribeira do Vale como se pode observar pela Figura 4.16 também possui Estado Global inferior a Bom.

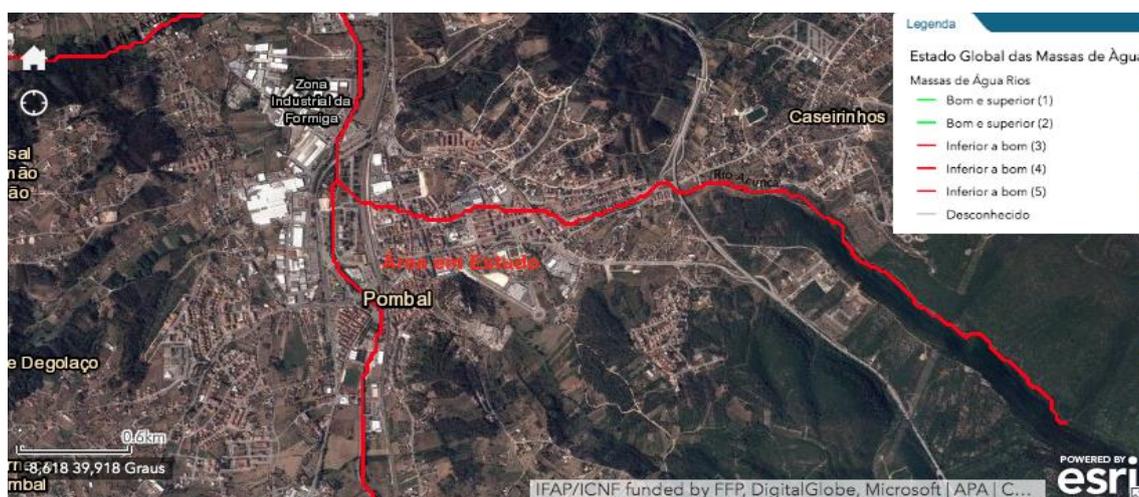


Figura 4.16 – Estado Global das Massas de Água

Fonte: APA-Geovisualizador de PGRH

Para caracterização da qualidade da água superficial com base em dados de monitorização, considerou-se a estação de qualidade da água de Ponte Mocate no rio Arunca, por ser a única com dados disponíveis na bacia hidrográfica deste rio, onde se enquadra o projeto.

Esta estação situa-se cerca de 14 km a montante da confluência com rio Mondego e a 20 km jusante da zona a intervir. A bacia que drena para esta estação inclui toda a cidade de Pombal e toda a área a intervir, e possui um número suficiente de dados, considerando-se representativa da área em estudo.

Na Tabela 4.20 apresentam-se características da estação de qualidade da água de Ponte Mocate, cuja localização se assinala na Figura 4.8.

Tabela 4.20 – Estação de Qualidade do rio Arunca – Ponte de Mocate

Nome	Ponte de Mocate
Código DQA	PT13F04
Código SNIRH	13F04
Concelho	Soure
Entidade	ARH-Centro
Bacia	Mondego
Rio	Arunca
Ano de Entrada	1989
N.º de Parâmetros	54
N.º de Valores	2811
Coordenadas X/Y	156972 / 346057
Latitude/Longitude	40.082391 / -8.637894

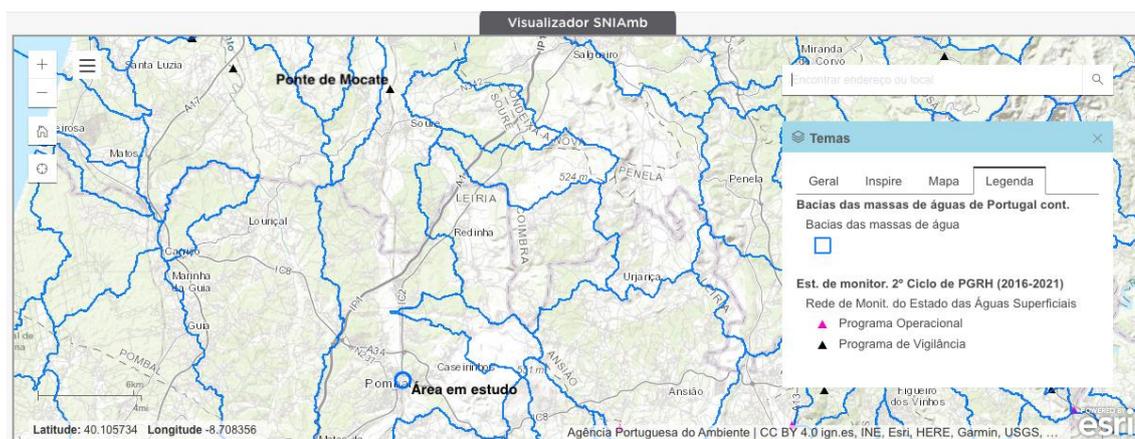


Figura 4.17 – Localização aproximada da Ponte de Mocate

Fonte: APA-Geovisualizador SNIAmb

Com base em dados disponíveis no SNIRH efetuou-se uma análise da qualidade da água na estação em análise de acordo com uma classificação de níveis de acordo com as características de qualidade para usos múltiplos. Esta classificação materializa-se em cinco classes, conforme expresso na Tabela 4.6.

Tabela 4.21 – Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos

Classe	Nível de qualidade
A – Excelente	Águas com qualidade equivalente às condições naturais, aptas a satisfazer potencialmente as utilizações mais exigentes em termos de qualidade.
B – Boa	Águas com qualidade ligeiramente inferior à classe A, mas podendo também satisfazer potencialmente todas as utilizações.

Classe	Nível de qualidade
C – Razoável	Águas com qualidade “aceitável”, suficiente para irrigação, para usos industriais e produção de água potável após tratamento rigoroso. Permite a existência de vida piscícola (espécies menos exigentes) mas com reprodução aleatória; apta para recreio sem contacto direto.
D – Má	Água com qualidade “mediocre”, apenas potencialmente aptas para irrigação, arrefecimento e navegação. A vida piscícola pode subsistir, mas de forma aleatória.
E – Muito Má	Águas extremamente poluídas e inadequadas para a maioria dos usos.

Fonte: SNIRH

Considerando a classificação referida, apresenta-se, na Figura 4.18, a informação compilada disponível no SNIRH, relativa à evolução da classificação anual da qualidade da água em Ponte de Mocate, com base nos dados sintetizados mais recentes disponíveis.

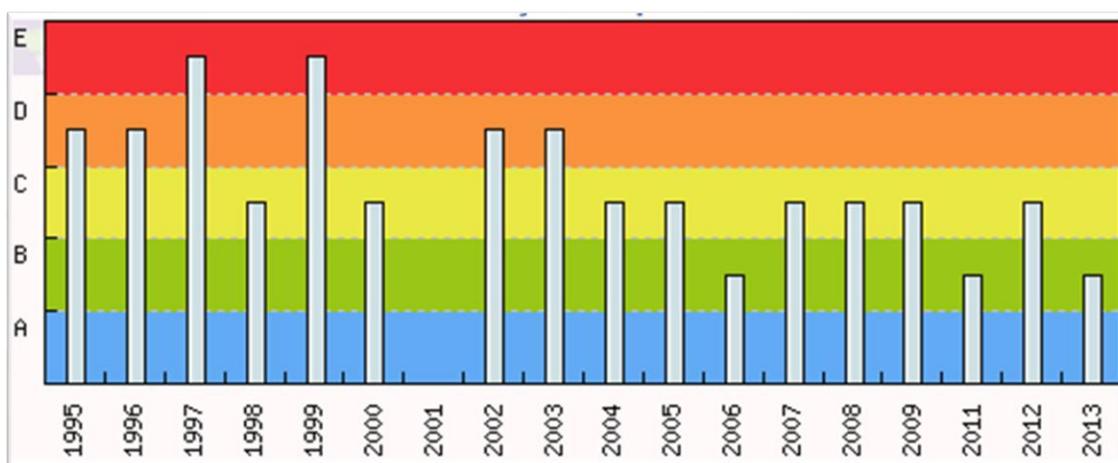


Figura 4.18 – Classificação do nível da qualidade da água do Rio Arunca na Estação Ponte Mocate

Fonte: SNIRH

Verifica-se que, de acordo com os dados disponíveis, a qualidade da água no rio Arunca tem melhorado. Este rio tem obtido uma classificação C desde 2004, resultado do comportamento do Oxigénio Dissolvido e Coliformes Fecais que primam pelo incumprimento quase sistemático (2004, 2005, 2007, 2008, 2009, 2012). Desde 2003 que esta massa de água não possui classificação inferior a C, sendo que esse foi o último ano com classificação D que se deveu ao Oxigénio Dissolvido. Este tipo de poluição é geralmente provocado por descargas diretas de águas residuais domésticas sem tratamento prévio.

Segundo o PGRH – RH4, 2.º Ciclo (2016-2021) de planeamento, o estado químico da água do rio Arunca é considerado Bom. Quanto ao estado ecológico considera-se a massa de água superficial Razoável apontando as pressões como as águas residuais domésticas, a poluição difusa, a pecuária, a agricultura e algumas indústrias (PCIP) as responsáveis por esta classificação. Assim, o estado global é inferior a Bom, conseguindo satisfazer o uso agrícola.

4.5.3/ Recursos hídricos subterrâneos

4.5.3.1/ Condições hidrogeológicas

Toda a área em estudo encontra-se na transição entre duas massas de água subterrâneas: a massa de água designada “Louriçal”, com o código PTO29 e a massa designada “Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego”, com o código PTO02RH4 ambas inseridas na Unidade Hidrogeológica designada por Orla Ocidental.

As intervenções previstas em área sobre a massa de água “Louriçal” são as previstas para a área central de Pombal, enquanto as intervenções correspondentes à bacia de amortecimento e trechos de regularização das ribeiras do Vale e do Outeiro das Galegas mais afastados do centro urbano se inserem sobre a massa de água “Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego”.

Na Figura 4.19 identificam-se as massas de água subterrâneas com a localização do projeto sobre as mesmas.

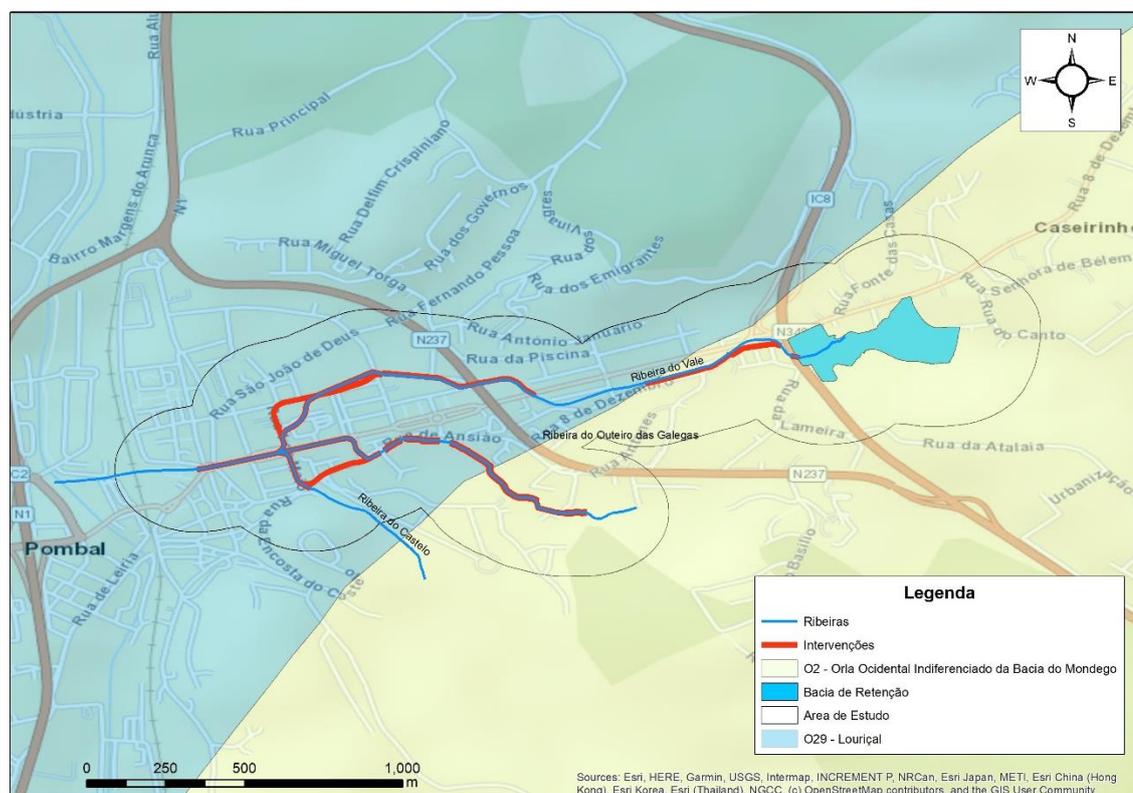


Figura 4.19 – Localização do projeto sob os sistemas aquíferos

Fonte: SNIRH; Esri; OpenStreetMap

4.5.3.1.1/ Louriçal PTO29

A área total do sistema aquífero de “Louriçal” conta com 588 km² e possui uma recarga anual de 60,3 hm³ e considera três subsistemas aquíferos: Cretácico, Miocénico e Plio-Quaternário.

Na área em estudo (zona urbana de Pombal) este sistema aquífero está representado pelo subsistema do Miocénico que possui uma área de 450km². Trata-se de um subsistema poroso constituído por uma alternância de camadas aquíferas de produtividade baixa a média e camadas de permeabilidade muito baixa.

O escoamento, neste subsistema, dá-se em meio poroso e em sistema confinado a semiconfinado. As camadas aquíferas têm normalmente espessura reduzida com níveis piezométricos diferenciados. A produtividade dos furos na zona da cidade de Pombal é fraca registando caudais da ordem dos pouco litros por segundo, mesmo para furos que atingem três centenas de metros.

A recarga deste subsistema aquífero faz-se sobretudo através da precipitação que se infiltra em áreas onde afloram com camadas mais permeáveis (Plio-quadernário), estimando-se uma recarga média anual da ordem dos 30 a 40hm³.

Os rios são, neste subsistema aquífero, estruturas drenantes. Contudo, o rio Arunca tem zonas de aluviões com expressão lateral e em profundidade, que podem possibilitar recarga das camadas subjacentes. Os escoamentos longos, profundos e lentos efetuam-se em direção à zona de descarga (Noroeste da bacia). O vale do rio Arunca considera-se uma estrutura drenante de fluxo ascendente.

Na Figura 4.20 mostram-se as principais direções de fluxo subterrâneo na massa de água subterrânea do Louriçal.

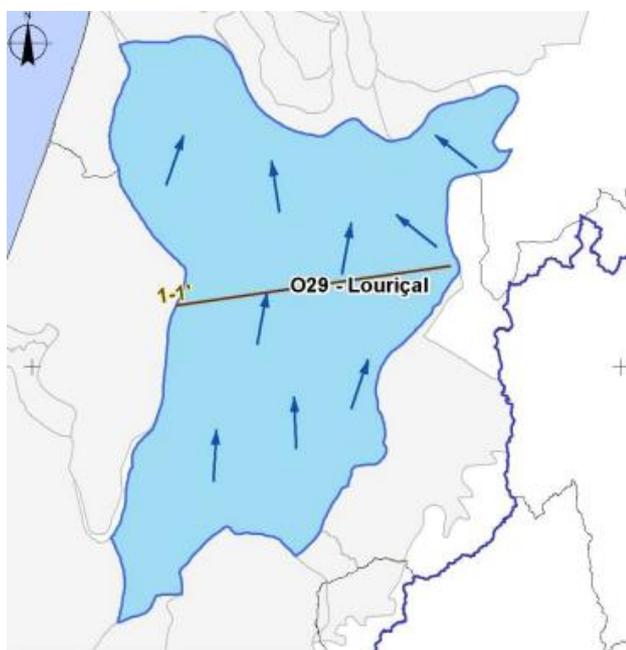


Figura 4.20 – Principais direções de fluxo subterrâneo na massa de água subterrânea Louriçal

Fonte: PGRH4

Esta massa de água possui uma recarga média anual a longo prazo de 67 hm³/ano, considerando a precipitação de 1 014 mm e uma área de recarga de 480 km² a disponibilidade hídrica nesta massa de água é de 60 hm³/ano. Considerando, segundo o PGRH4, o valor de 3,8hm³/ano de extrações desta massa de água (para diversos usos) e o valor de disponibilidade hídrica de 60 hm³/ano tem-se um balanço hídrico de 57hm³/ano.

As águas subterrâneas junto a Pombal, neste subsistema aquífero, são bicarbonatadas, bicarbonatadas-cloretadas, bicarbonatadas-sódicas e bicarbonatadas calco-sódicas.

Esta massa de água subterrânea cumpre os objetivos ambientais da DQA.

4.5.3.1.2/ Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego - PTO02RH4

A massa de água subterrânea “Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego” encontra-se contida na Bacia Hidrográfica do Mondego principalmente no “Baixo Mondego” e totaliza uma área de 330 km² integrando várias áreas de formações essencialmente jurássicas. É uma massa de água dominada pela presença de calcários, margas, arenitos e argilas, massas evaporíticas

e intercalações calco-dolomíticas, por norma compostas em formação muito espessa, algumas com boa aptidão hidrogeológica. Nesta massa de água podem individualizar-se dois tipos de meios aquíferos: os cársicos e os porosos. Os do tipo cársico tem suporte calcário e associam-se ao Malm inferior. Os porosos são suportados por formações detríticas mesozoicas e algumas terciárias, com características de sistema aquífero multicamada.

Esta massa de água é considerada um aquífero livre em grande parte da sua extensão, onde o escoamento está condicionado pelas estruturas cársicas, podendo ser contínuo ou não, e com direção condicionada às principais linhas de água.

A Figura 4.21 mostra as principais direções de fluxo subterrâneo na massa de água subterrânea Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego. Na área em estudo o sentido subterrâneo é SE-NW sendo a direção da ribeira do Vale confluindo às margens do Rio Arunca.

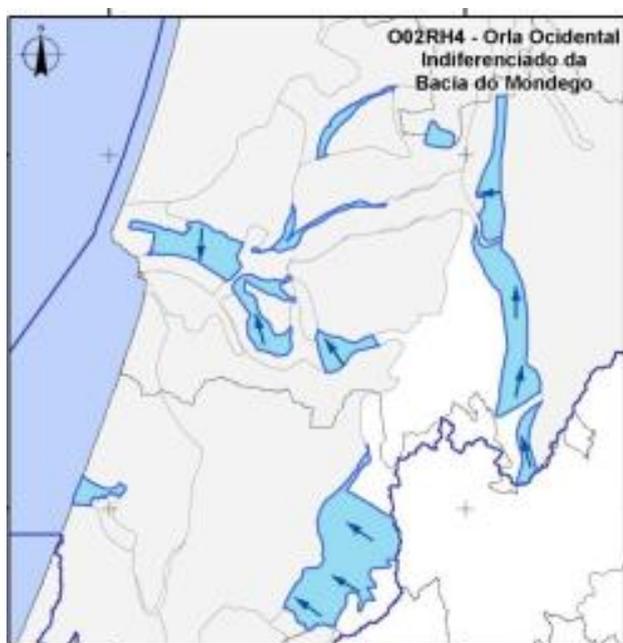


Figura 4.21 – Principais direções de fluxo subterrâneo na massa de água subterrânea Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego

Fonte: PGRH4

A recarga é feita essencialmente através da precipitação que cai diretamente em afloramentos mais permeáveis ou em aluviões. A recarga média anual da água subterrânea a longo prazo é de 58 hm³. Considerando uma precipitação de 1 052 mm e uma área de recarga de 330 km² tem-se uma disponibilidade hídrica nesta massa de água subterrânea de 52 hm³/ano. Avaliando o balanço hídrico, considerando, segundo o PGRH4, o volume total de água subterrânea captado de 0,3 hm³/ano, o balanço de água para esta massa de água é bastante positivo sendo 52 hm³/ano.

Esta massa de água subterrânea cumpre os objetivos ambientais da DQA.

Por último, de modo a completar as características mais importantes deste sistema aquífero importa referir a presença de um ecossistema terrestre potencialmente dependente da massa de água subterrânea – a Zona Especila de Coservação Sicó-Alvaiázere (PTCON0045) localizado numa área a Este de Pombal.

4.5.3.2/ Usos das águas subterrâneas

As duas massas de água subterrâneas presentes na área de estudo - Louriçal e Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego – estão classificadas como zona designada para a captação de água destinada ao consumo humano.

As águas subterrâneas constituem a principal componente de origem de água para abastecimento público no concelho de Pombal, contando com cerca de 32 captações (PDM Pombal, 2014), todas fora da área de estudo e das sub-bacias em análise. Verifica-se ainda que os próprios perímetros de proteção dos furos para abastecimento de água para consumo humano se encontram igualmente fora da área de estudo e das referidas sub-bacias.

Segundo o PDM de Pombal, o município de Pombal encontra-se atualmente a reformular o sistema de abastecimento público de água, pretendendo, a curto prazo, que o abastecimento ao concelho seja feito apenas a partir do aquífero da Mata do Urso (localizado a mais de 10 km a oeste de Pombal, portanto fora da área de estudo), desativando, em consequência, as captações atualmente existentes.

Além do consumo humano existe, utilização de águas subterrâneas para outros fins, designadamente indústria e agricultura, em captações privadas, sendo este o uso frequente na área de estudo.

Com base em informação fornecida pela ARH Centro foi efetuado um inventário das captações particulares de água subterrânea presentes na área de estudo (freguesia de Pombal) e envolvente direta. As características das captações subterrâneas inventariadas são resumidas na Tabela 4.22, permitindo fazer a correspondência com a numeração apresentada no **Desenho 3.3 - PD**, onde as mesmas são implantadas cartograficamente face ao projeto.

Tabela 4.22 – Características das captações particulares inventariadas pela ARH-Centro, na área de estudo

N.º do Inventário	Tipo de Captação	Profundidade (m)	Finalidade	Distância aproximada à obra (m)
1219	n.d.	160,0	Rega	155 m rib. Outeiro das Galegas (regularização das margens)
2213	n.d.	250,0	Rega	158 m a jusante da Bacia de Amortecimento
3332	n.d.	150,0	Rega	50 m rib. do Vale (novo troço coberto)
3719	Furo	100,0	Rega e Consumo Humano	150 m da rib. do Vale (novo troço coberto)
4115	n.d.	120,0	Rega	200 m rib. Outeiro das Galegas (regularização das margens)
4116	n.d.	120,0	Rega	165 m rib. Outeiro das Galegas (da regularização das margens)
5128	n.d.	120,0	Rega	70 m rib. do vale (reabilitação de superfícies)
6478	n.d.	150,0	Rega	15 m rib. do Vale (novo troço coberto)
6720	n.d.	150,0	Rega	30 m da rib. do Vale (reabilitação de superfícies)
7214	Furo	150,0	Rega	40 m rib. Outeiro das Galegas (regularização das margens)
7293	n.d.	230,0	Rega	200 m da rib. do Vale (novo troço coberto)
7302	n.d.	100,0	Rega	80 m da rib. do Vale (novo troço coberto)
7724	n.d.	150,0	Rega	84 m a montante da Bacia de Amortecimento
7730	Furo	100,0	Rega	58 m da rib. do Vale (novo troço coberto)
8053	Furo	130,0	Rega	75 m rib. do Vale (montante da reabilitação superfícies)
8331	n.d.	100,0	Rega	160 m a jusante da Mota de Protecção
8846	Furo	50,0	Rega	50 m da rib. do Vale (reabilitação de superfícies)
8862	Furo	120,0	Rega	10 m rib. do Vale (junção das ribeiras)
9010	Furo	200,0	Rega	91 m a montante da Bacia de Amortecimento
9596	Furo	70,0	Rega	15 m rib. Outeiro das Galegas (regularização das margens)
9703	Furo	250,0	Rega	150 m rib. do Vale (reabilitação de superfícies)
9725	Furo	100,0	Rega	250 m a montante da Mota de Protecção
10656	Furo	120,0	n.d.	186 m a jusante da Mota de Protecção
12098	Furo	150,0	n.d.	158 m a montante da Bacia de Amortecimento
15567	Furo	150,0	Rega	90 m a montante da Bacia de Amortecimento
172093	Furo	200,0	Rega	87 m a jusante da Mota de Protecção

n.d. – não definido; Fonte: ARH – Centro

De acordo com a informação facultada, todas as captações inventariadas na área em estudo correspondem a furos verticais, são privadas e destinam-se a rega, não se identificando captações de água subterrânea para abastecimento público nem perímetros de proteção referentes a este tipo de captações.

Salienta-se o facto de que nas captações subterrâneas inventariadas em que a profundidade é conhecida, esta é sempre superior a 50 m, atingindo um máximo de 250 m e uma média de 142 m de profundidade. Destinam-se todas as captações à rega. A rega nesta zona é considerada sobretudo para a agricultura de subsistência.

De acordo com os dados existentes no SNIAMB, mais concretamente no que respeita aos perímetros de proteção definidos ao abrigo do Decreto-Lei n.º 382/99, confirma-se também que a área de implantação do Projeto em estudo não é abrangida por perímetros de proteção de captações de água subterrânea para abastecimento público.

4.5.3.3/ Pressões e fontes de poluição

Segundo o PGRH-RH4, pode considerar-se que em toda a “Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego” e nas áreas que abrangem o subsistema do Miocénico do “Louriçal”, as águas subterrâneas possuem risco de contaminação baixo.

As tabelas seguintes mostram as principais pressões qualitativas sobre as massas de água subterrânea presentes na área de estudo, sendo estas principalmente de origem agrícola, urbana e pecuária, não sendo consideradas significativas.

Assumem relevância as pressões qualitativas difusas de origem agrícola e, sobretudo, pecuária. A atividade pecuária apresenta bastante expressão na região e é responsável pela introdução de importantes cargas de azoto e de fósforo.

A vulnerabilidade aquífera determina se estas pressões influenciam mais ou menos essas massas de água, verificando-se que já foi referido as pressões identificadas possuem reduzida influência sobre os recursos subterrâneos na área em estudo.

Em relação a pressões quantitativas estas são pouco relevantes em ambas as massas de água, sendo, em ambas, bom o estado quantitativo.

Tabela 4.23 – Pressões qualitativas: Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego

Cargas por setor de atividade (kg/ano)			
Setor	N _{total}	P _{total}	Pressão significativa
Agrícola	65535,40	2413,07	Não
Pecuária	69496,32	1113,97	Não
Urbano	515,46	343,64	Não

Fonte: PGRH4

Tabela 4.24 – Pressões qualitativas: Louriçal

Cargas por setor de atividade (kg/ano)			
Setor	N _{total}	P _{total}	Pressão significativa
Agrícola	106885,44	3343,82	Não
Pecuária	156390,21	2675,04	Não
Urbano	661,74	307,82	Não

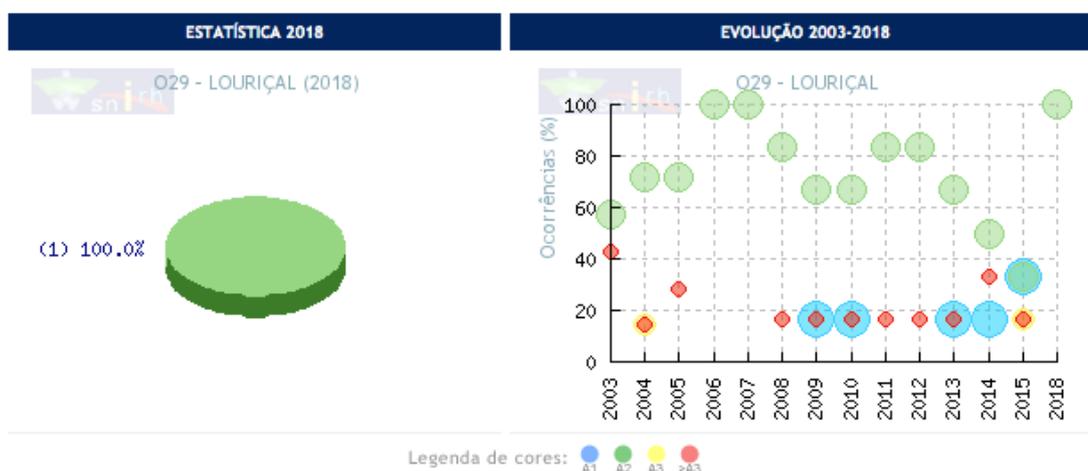
Fonte: PGRH4

4.5.3.4/ Qualidade das águas subterrâneas

As características naturais de uma água subterrânea, estão dependentes das condições do aquífero, da sua litologia, da velocidade de circulação, da qualidade da água de infiltração, das relações com outras águas e os níveis de movimento de substâncias transportadas pela água para além de fatores hidrodinâmicos.

No entanto, a qualidade da água está mais dependente das atividades humanas causadoras de poluição do que propriamente dos fatores anteriormente referidos. Neste contexto, a baixa de Pombal é uma área potencialmente crítica por ser fortemente urbanizada e sujeita a densa atividade industrial e agrícola.

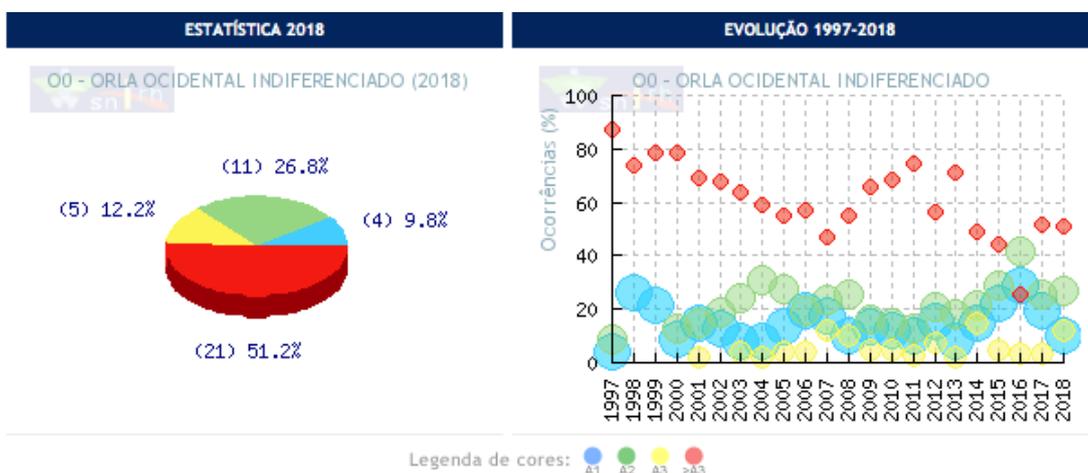
Para a caracterização da qualidade das águas subterrâneas, não foi identificado nenhum ponto de água, na área em estudo, pertencente a rede de monitorização de qualidade, pelo que se apresenta, na Figura 4.22 e Figura 4.23, uma síntese relativa às massas de água do “Louriçal” e da “Orla Ocidental Indiferenciado”.



A Classificação da Qualidade da Água Subterrânea é efectuada de acordo com o Anexo I do DL 236/98 de 1 de Agosto, baseia-se nos parâmetros analíticos determinados pelo programa de monitorização de vigilância operada pela CCDR.

Figura 4.22 – Caracterização Qualitativa do Sistema Aquífero do Lourical

Fonte: SNIRH



A Classificação da Qualidade da Água Subterrânea é efectuada de acordo com o Anexo I do DL 236/98 de 1 de Agosto, baseia-se nos parâmetros analíticos determinados pelo programa de monitorização de vigilância operada pela CCDR.

Figura 4.23 – Caracterização Qualitativa do sistema aquífero – O0 – Orla Ocidental Indiferenciado

Fonte: SNIRH

No caso da massa de água “Louriçal”, no geral as águas possuem boa qualidade, encaixando-se na classificação A2 atendendo ao Oxigénio dissolvido e ao pH.

Segundo o PGBH - RH4 o estado global da água tanto no 1.º ciclo (2009 – 2015) como no 2.º ciclo (2016-2021) no sistema aquífero do Louriçal foi identificado como Bom, cumprindo os objetivos ambientais estipulados pela Diretiva Quadro da Água.

Em relação à massa de água “Orla Ocidental Indiferenciado”, a elevada percentagem de águas de reduzida qualidade deve-se essencialmente à excessiva presença de nitratos e oxigénio dissolvido.

Segundo o PGBH - RH4 o estado global da água tanto no 1.º ciclo (2009 – 2015) como no 2.º ciclo (2016-2021) na bacia do Mondego, na “Orla Ocidental Indiferenciado”, foi identificado como Bom cumprindo os objetivos ambientais estipulados pela Diretiva Quadro da Água.

4.5.4/ Descrição da área de intervenção através de visita de campo

A visita ao campo, realizada em janeiro de 2020, foi feita em boas condições climatéricas, sem precipitação ou nebulosidade. Foram percorridas as três linhas de água alvo de projeto e percorrido o terreno onde se pretende inserir a Bacia de Amortecimento.

A Bacia de Amortecimento será instalada junto ao aglomerado de Caseirinhos, numa zona plana e aberta onde persiste mato rasteiro, parcelas agrícolas, olival e alguns sobreiros.



Figura 4.24 – Vista panorâmica do local a implementar a Bacia de Amortecimento (Montante)

A ribeira do Vale entra em Pombal por um troço aberto (por baixo do Viaduto do IC 8), junto a terrenos agrícolas e algumas habitações unifamiliares onde se observa uma massa de água límpida.

As margens apresentam bastante vegetação. A jusante, entre a passagem sob a rotunda do Agricultor e a avenida Heróis do Ultramar, já no tecido urbano de Pombal, mas fora da zona mais central, a ribeira do Vale desenvolve-se num leito artificializado a céu aberto, confinado entre taludes em betão, junto das traseiras de edifícios com frente para a avenida Heróis do Ultramar.



Figura 4.25 – Ribeira do Vale à entrada de Pombal

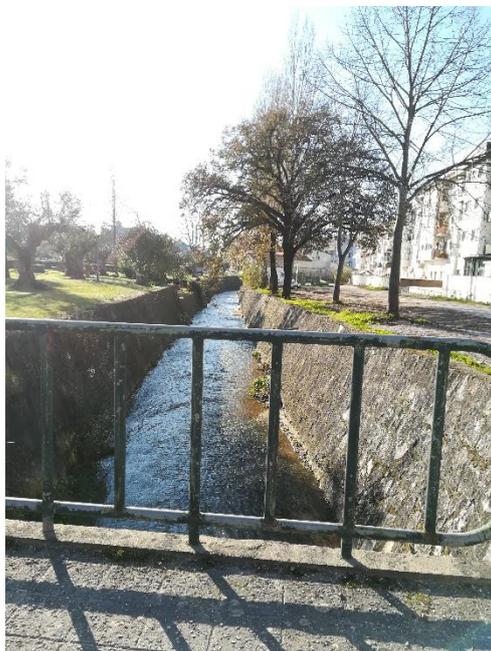


Figura 4.26 – Ribeira do Vale no tecido urbano de Pombal

Com a aproximação ao centro da cidade de Pombal, após a passagem sob a avenida Heróis do Ultramar a ribeira do Vale passa a desenvolver-se em secções enterradas (em parte sob a escola secundária e o Hospital). Estas secções encontram-se, atualmente, subdimensionadas, favorecendo, em situação de cheias maiores, a afluência de águas à superfície na zona mais baixa e central de Pombal, onde estão localizados os principais serviços como escolas, mercado, hospital, tribunal, farmácias, comércio diverso.



Figura 4.27 – Zona de intervenção subterrânea (Av. Heróis do Ultramar)



Figura 4.28 – Troço final da ribeira do Vale ao encontro do Rio Arunca

A ribeira do Vale reaparece à superfície após a passagem sob a linha férrea do norte, próximo da estação ferroviária, e termina no rio Arunca na proximidade do Terminal Rodoviário e biblioteca municipal.

A ribeira do Outeiro das Galegas aproxima-se da cidade de Pombal junto ao limite entre a Agriloja e a Jardiagro, onde se inicia um troço enterrado, sendo visível muita vegetação no leito desta ribeira na zona que antecede a entrada.



Figura 4.29 – Ribeira do Outeiro das Galegas junto à empresa “Jardiagro”

Após uma pequena extensão em troço coberto, a ribeira entra na cidade com um troço a céu aberto, o qual apresenta algumas zonas com margens pouco cuidadas, estando algumas zonas cobertas de lixo (essencialmente plásticos, embalagens diversas) próximo das traseiras de habitações, estradas e hipermercados, não sendo respeitado por vezes a faixa não *aedificanti* do domínio hídrico.

Qualquer transbordo de águas nestas margens tende a arrastar os resíduos aí existentes, fazendo estrangular a entradas no troço coberto a jusante e deteriorando a qualidade das águas.





Figura 4.30 – Panorâmicas do troço a céu aberto da ribeira do Outeiro das Galegas na área urbana de Pombal

Sob o acesso ao arruamento de acesso ao Lidl inicia-se o trecho final coberto desta ribeira até à confluência no troço coberto da ribeira do Vale sob o jardim dos Heróis do Ultramar, no eixo da avenida com o mesmo nome. Trata-se de um troço de leito pouco cuidado, verificando-se a presença de detritos que obstruem parcialmente a reduzida secção de entrada no troço enterrado.

O troço enterrado da ribeira do Castelo desenvolve-se numa secção subdimensionada que passa junto ao Mercado Municipal e que conflui subterraneamente com a ribeira do vale também sob o jardim Heróis do Ultramar, no mesmo local onde se junta também o percurso enterrado da ribeira do Outeiro das Galegas.



Figura 4.31 – Troço a céu aberto da Ribeira do Castelo antecedendo o percurso subterrâneo



Figura 4.32 – Perspetiva do Mercado Municipal, observando-se o arruamento sob o qual se desenvolve a ribeira do Castelo

4.6/ BIODIVERSIDADE

4.6.1/ Flora e habitats

4.6.1.1/ Enquadramento biogeográfico

De acordo com as divisões aceites em Biogeografia, a área de estudo insere-se no seguinte enquadramento biogeográfico:

Reino: Holártico
Região: Mediterrânica
Sub-Região: Mediterrânica Ocidental
Superprovincia: Mediterrânica-Iberoatlântica
Província: Gaditano-Onubo-Algarviense
Sector: Divisório Português
Subsector: Oeste-Estremenho
Superdistrito: Estremenho

Do ponto de vista bioclimático, segundo Monteiro-Henriques *et al.* (2016) para os anos de 2008/2011, a área de estudo encontra-se no macrobioclima Mediterrânico, bioclima pluviestacional oceânico, com um índice de continentalidade semi-hiperoceânico acusado, no andar mesomediterrânico inferior quanto ao termótipo e no piso sub-húmido superior quanto ao ombrótipo.

O Superdistrito Estremenho é um território essencialmente calcícola com algumas bolsas de arenitos, encerrando cadeia de serras calcárias de baixa altitude que não ultrapassam os 670 m (Costa *et al.*, 1998), como por exemplo a Serra de Sicó, da qual o limite oeste projeto se encontra a 100 metros.

No que respeita à orografia, a área de envolvimento imediata das ribeiras estudadas está a cotas baixas e em planície mas todas contactam, em maior ou menor porção, com acidentes orográficos (cotas elevadas que surgem de forma abrupta).

Pelos resultados obtidos (apresentados nos subcapítulos subsequentes) e pesquisa bibliográfica (Costa *et al.*, 1998; Vila-Viçosa, 2012; Bingre *et al.*, 2005), a área de estudo terá presente, em cotas mais altas, associações da série de vegetação de carvalhais de carvalho-cerquinho de *Arisaro simorhinum-Quercus broteroi Sigmetum*, tais como: fragmentos do cercal de *Arisaro simorhinum-Quercetum broteroi*; o medronhal de *Bupleuro fruticosae-Arbutetum unedonis*; fragmentos do loureiro de *Vincetoxicum difformis-Lauretum nobilis* (endémico do Subsector Oeste-Estremenho); o carrascal de *Melico arrectae-Quercetum cocciferae*; fragmentos dos arrelvados vivazes de *Phlomidio lychitidis-Brachypodietum phoenicoides*; fragmentos do urzal *Ulici airensis-Ericetum scopariae*; e fragmentos da comunidade de *Velezio rigidae-Astericetum aquaticae*.

Na vegetação rupícola calcícola foram encontrados poucos elementos. Estes pertencerão a *Asplenietalia petrachae-Narciso calcicolae-Asplenietum ruta-murariae* (esta associação possui um carácter algo distinto no contexto da Província) (Costa *et al.*, 1998).

Na linha de água, de vegetação ripícola estarão presentes fragmentos muito escassos da classe *Salicion salvifoliae* – dada para a Superprovincia Mediterrânica-Iberoatlântica (Costa *et al.*, 1998). Nenhuma outra comunidade edafo-higrófila natural está reconhecível (nas cotas mais baixas estas comunidades foram substituídas por pressão do Homem por arrelvados anuais subnitrófilos, por vezes sob cultivo de olival e pastoreio; por espaços ajardinados ou por áreas artificiais). No leito das ribeiras foram encontrados elementos de associações de vegetação anfíbia da *Phragmito-Magnocaricetea* (Rivas-Martínez *et al.*, 2001).

De espécies diferenciais do Subsector Oeste-Estremenho, segundo (Costa *et al.*, 1998), foi encontrado *Cistus albidus* e de espécies caracterizadoras do Superdistrito Estremenho foi encontrada *Cleonia lusitana*.

4.6.1.2/ Metodologia e fontes de informação

Para o estudo de caracterização da situação de referência de flora e habitats foi inicialmente efetuada uma compilação de dados bibliográficos. A 10 de fevereiro de 2020 realizou-se uma deslocação ao terreno, tendo por objetivo a identificação e delimitação das unidades de vegetação/habitats, bem como a georreferenciação de espécies RELAPE e exóticas invasoras presentes na área de estudo, definida como os troços de linhas de água envolvidos no projeto, assim como a sua envolvente num raio de 100 metros (*buffer*).

Todas as unidades de vegetação/habitats e espécies relevantes foram georreferenciadas com auxílio de GPS.

O trabalho de campo envolveu, numa primeira fase, a prospeção de toda a área para identificação das principais comunidades vegetais existentes, através de bioindicadores e respetivo enquadramento sintaxonómico segundo critérios florísticos, fisionómicos e ecológicos. As comunidades vegetais foram avaliadas quanto ao seu estado de conservação, sendo ainda diagnosticada a eventual presença dos habitats definidos no Anexo I da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats) que constam do Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, com base nos indicadores presentes.

Foram efetuados inventários fitossociológicos em locais representativos das comunidades vegetais existentes na área de estudo, sendo dada especial atenção a espécies características das comunidades vegetais; à presença de espécies com valor conservacionístico (RELAPE - espécies Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção), bem como espécies exóticas com comportamento invasor. O **Desenho 4.1 – PD** localiza os inventários e trajetos realizados.

As espécies foram identificadas no campo sempre que possível, ou posteriormente com apoio bibliográfico (Franco & Afonso, 1984, 1994, 1998, 2003; Castroviejo, 1986-2012; Clamote, *et al.* (2020)/Flora-on (2020)). A atribuição de habitats classificados a unidades de vegetação teve por base a consulta das Fichas do Plano Sectorial Rede Natura 2000 ICN (2006a).

4.6.1.3/ Parâmetros de amostragem

Os parâmetros qualitativos e quantitativos foram relativos ao elenco e estrutura e composição da vegetação da seguinte forma:

- Parâmetros quantitativos: quantificação da abundância/dominância de cada espécie dentro das fitocenoses; quantificação da área de ocorrência e número de habitats; riqueza específica (número de espécies);
- Parâmetros qualitativos: elenco florístico (valor conservacionista); grau de conservação dos habitats naturais (por comparação às Fichas de habitats do Plano Sectorial RN2000) e espécies RELAPE (presença/ausência).

4.6.1.4/ Situação de referência

4.6.1.4.1/ Habitats

No total da área de estudo foram identificadas 11 unidades de vegetação. As designações atribuídas apresentam-se seguidamente, estando a negrito as três unidades de vegetação que se enquadram em habitats do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril:

- “Área Artificializada”;
- “Arrelvados anuais subnitrofilos”;
- “Arrelvados vivazes”;
- “Espaço verde urbano”;
- “Espaço verde urbano + Vegetação Aquática”;
- **“Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)”**;
- **“Pinhal com Medronhal (habitat 5330pt3)”**;
- **“Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de *Brachypodium phoenicoides* (habitat 6210)”**;
- “Silvado ou Canavial de compensação edáfica”;
- “Vegetação Ribeirinha”;
- “Vinha”.

O **Desenho 4.2 – PD** mostra um mapa com a localização destas unidades de vegetação e habitats.

Como é possível visualizar no referido desenho, a bacia de amortecimento idealizada no projeto (a Oeste no mapa) está maioritariamente sobre “Arrelvados anuais subnitrofilos” e “Vegetação Ribeirinha” mas também sobre “Arrelvados vivazes”; “Prados rupícolas (habitat 6110*)” + “Arrelvados de *Brachypodium phoenicoides* (habitat 6210)” e “Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)” na sua área limítrofe a Sul.

A regularização do troço em estudo da Ribeira do Vale a realizar no projeto, na zona de Montante, está sobre “Arrelvados anuais subnitrófilos”; “Vegetação Ribeirinha” e “Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de *Brachypodium phoenicoides* (habitat 6210)”. Sob a regularização a decorrer nas zonas Intermédia e a Jusante encontram-se unidades de vegetação mais alteradas: “Espaço verde urbano” e “Espaço verde urbano + Vegetação Aquática” e “Área Artificializada”.

A regularização do troço em estudo da Ribeira do Castelo (a Este no mapa) está sobre “Vegetação Ribeirinha” e “Área Artificializada” e a regularização do troço em estudo do Outeiro das Galegas (ao centro no mapa) está sobre estas mesmas unidades de vegetação citadas e ainda sobre “Silvado ou Canavial de compensação edáfica” e “Arrelvados anuais subnitrófilos” – unidades sem grande valor do ponto de vista conservacionístico. De assinalar, no entanto, a sua grande proximidade com a unidade correspondente a habitat da diretiva “Pinhal com Medronhal (habitat 5330pt3)”, numa pequena parte do seu traçado (sensivelmente a meio).

Caracterizam-se em seguida todas as unidades de vegetação encontradas, quer sobre as regularizações e bacia de amortecimento idealizadas no projeto, quer outras encontradas num *buffer* de 100 m a estas.

4.6.1.4.1.1. Área Artificializada

Cartografaram-se sob esta designação todas as áreas alcatroadas, repavimentadas com gravilha e edificadas.

4.6.1.4.1.2. Arrelvados anuais subnitrófilos

Estas áreas caracterizam-se por apresentar somente estrato herbáceo ou estrato herbáceo com árvores de cultivo, o que acontece em grande parte destes arrelvados na bacia de amortecimento, onde ocorrem oliveiras (*Olea europaea* var. *europaea*) em baixa densidade. Estes arrelvados são semi-naturais por enriquecimento de azoto, essencialmente derivado do uso de adubo (natural ou artificial) para cultivo cerealífero ou hortícola (atual ou no passado), quer por pastoreio, mesmo que extensivo. As fotografias na Figura 4.33, Figura 4.34 e Figura 4.35 mostram o aspeto geral dos arrelvados em questão.



Figura 4.33 – “Arrelvados anuais subnitrófilos habita” no Inv. 2, com cultivo de oliveiras no coberto arbóreo (Bacia de Amortecimento)



Figura 4.34 – “Arrelvados anuais subnitrófilos” (em primeiro plano) do Inv. 2 (Bacia de Amortecimento)



Figura 4.35 – “Arrelvados anuais subnitrófilos” em primeiro plano e atrás “Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)” do Inv. 5 (Bacia de Amortecimento)

O inventário 2 do **Anexo 1 - AT** apresenta o elenco florístico presente, onde se pode observar pouca dominância de qualquer espécie relativamente a outras (característica indicadora de pouca estabilidade/estrutura ecológica).

As espécies presentes não possuem elevado valor conservacionístico e esta unidade de vegetação não corresponde a nenhum habitat Rede Natura.

4.6.1.4.1.3. Arrelvados vivazes

Os arrelvados assim designados são naturais e possuem uma dominância de espécies perenes, nomeadamente de *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*. No cortejo florístico dessa unidade de vegetação está presente a espécie *Brachypodium phoenicoides*, mas de forma pouco abundante e não foram encontradas, nesta unidade, espécies de orquídeas, pelo que esta não corresponde ao habitat da diretiva 6210 (prioritário quando encerrando certa variedade ou quantidade de orquídeas), ou a qualquer outro habitat. O aspeto geral desta vegetação pode ser visualizado na Figura 4.36.



Figura 4.36 – “Arrelvados vivazes”

4.6.1.4.1.4. Espaço verde urbano

Com esta designação foram cartografados alguns locais com ajardinamentos urbanos sobre rotundas e arruamentos, por vezes com árvores plantadas, e ainda uma área na margem esquerda da Ribeira do Castelo, área essa da envolvente ao Castelo de Pombal (a Oeste no **Desenho 4.2 - PD**) e que possui um denso coberto arbóreo de plantas na sua maioria ornamentais (aspeto do coberto deste local na Figura 4.37).



Figura 4.37 – “Espaço verde urbano” perto do Inv. 11 (Linha de água - Ribeira do Castelo)

Esta unidade não corresponde a nenhum habitat da diretiva.

4.6.1.4.1.5. Espaço verde urbano + Vegetação Aquática

Esta unidade de vegetação foi cartografada sobre a parte intermédia e jusante da Ribeira do Vale pelo facto de na extensão destes troços a água da ribeira correr sobre vala emparedada (ocasionalmente tapada, para dar continuidade a com redes viárias), existindo assim pouca vegetação natural sobre as margens (Figura 4.38 e Figura 4.39). Na envolvente a esta linha de água foram criados alguns espaços verdes urbanos, i.e., plantadas árvores de arruamentos, criadas sebes de arbustos ornamentais, e semeadas espécies herbáceas por sementeira. No extremo noroeste da área estudada desta ribeira existe um lago implementado, também com espaço verde urbano na sua envolvente (Figura 4.40).



Figura 4.38 – “Espaço verde urbano + Vegetação Aquática” do Inv. 6 (Linha de água - Ribeira do Vale)



Figura 4.39 – “Espaço verde urbano + Vegetação Aquática” do Inv. 6 (Linha de água - Ribeira do Vale)



Figura 4.40 – “Espaço verde urbano + Vegetação Aquática” do Inv. 6 (Linha de água - Ribeira do Vale)

O inventário 6 do **Anexo 1 - AT** elenca as espécies observadas nesta unidade. Ainda que seja um local alterado pelo Homem, foram encontrados alguns elementos naturais espontâneos, nomeadamente no leito do rio (que se designou aqui de “Vegetação Aquática”) tais como: *Equisetum cf. arvense*; *Oenanthe crocata* e *Typha sp.*

Esta unidade não corresponde a nenhum habitat da diretiva.

4.6.1.4.1.6. Matos Esclerófilos (*habitat 5330pt5*)

Esta unidade de vegetação, como já referido, encontra-se junto à bacia de amortecimento (parcialmente sobreposta a esta – *vide Desenho 4.2 - PD*). Estes matos altos são compostos por espécies adaptadas ao clima seco e quente do termomediterrâneo (esclerófilas). A totalidade das espécies encontradas na área de estudo podem ser consultadas no inventário 5 do **Anexo 1 - AT**. Pela abundância-dominância, das espécies, ordenam-se da seguinte forma: *Quercus coccifera* subsp. *coccifera*; *Pistacia lentiscus*; *Asparagus aphyllus*; *Rhamnus alaternus*; e *Viburnum tinus*. Esta unidade de vegetação é enquadrável no habitat 5330 - Matos termomediterrânicos pré-desérticos, subtipo 5 – Carrascais, espargueirais e matagais afins basófilos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril e considera-se estar em médio estado de conservação, já que possui alguns elementos de degradação (alguns indivíduos alóctones plantados de *Pinus pinaster* e *Eucalyptus globulus*).

O cortejo florístico conta ainda com *Quercus faginea* subsp. *broteroi*, por vezes em pequenas manchas com copa contígua, mas não possuem características suficientes para corresponderem a nenhum habitat de bosque da diretiva.

A fisionomia desta unidade de vegetação pode ser vista da Figura 4.41 à Figura 4.46.



Figura 4.41 – “Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)” do Inv. 5 (Bacia de Amortecimento)



Figura 4.42 – “Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)” do Inv. 5 (Bacia de Amortecimento)



Figura 4.43 – “Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)” do Inv. 5 (Bacia de Amortecimento)



Figura 4.44 – “Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)” do Inv. 5 (Bacia de Amortecimento)



Figura 4.45 – “Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)” do Inv. 5 (Bacia de Amortecimento)



Figura 4.46 – “Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)” do Inv. 5 (Bacia de Amortecimento) (atrás) e “Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de *Brachypodium phoenicoides* (habitat 6210)” (à frente)

4.6.1.4.1.7. Pinhal com Medronhal (habitat 5330pt3)

Unidade de vegetação apenas presente numa parte do troço da ribeira Outeiro das Galegas, e, numa pequena extensão, a contactar diretamente com esta (vide **Desenho 4.2 – PD**). O inventário 7 do **Anexo 1 - AT** elenca as espécies aí presentes. Pela abundância-dominância de *Arbutus unedo*; *Quercus coccifera* subsp. *coccifera*; *Pistacia lentiscus*; *Rhamnus alaternus*; e *Asparagus aphyllus* esta unidade de vegetação é enquadrável no habitat 5330 - Matos termomediterrânicos pré-desérticos, subtipo 3 – Medronhais do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril e considera-se em médio estado de conservação, pela sobreposição de *Pinus pinaster*. Esta formação vegetal pode ser visualizada pela Figura 4.47.



Figura 4.47 – “Pinhal com Medronhal (habitat 5330pt3)” do Inv. 8 (Linha de água - Outeiro da Galegas)

Um medronhal é um tipo de vegetação de elevado valor do ponto de vista da conservação, nomeadamente por ser a etapa na série de vegetação imediatamente antes de certos bosques - pela presença de *Quercus faginea* subsp. *broteroi* no local, um bosque de carvalho-cerquinho neste caso.

De citar ainda, a presença de *Coronilla glauca* – espécie citada para o habitat 5330pt5 pela respetiva Ficha do Plano Sectorial RN2000.

4.6.1.4.1.8. Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de *Brachypodium phoenicoides* (habitat 6210)

Esta unidade de vegetação é composta por prados rupícolas em mosaico com arrelvados vivazes dominados por *Brachypodium phoenicoides* (indissociáveis para se cartografarem à escala definida). Esta foi encontrada em sobreposição à bacia de amortecimento e nos seus limites imediatos (vide **Desenho 4.2 – PD**). O inventário 3 do **Anexo 1 - AT** conjuga estas duas comunidades. As manchas dominadas por *Sedum* cf. *album* e *Thymus zygis* subsp. *sylvestris* correspondem ao habitat 6110 - Prados rupícolas calcários ou basófilos da *Alyso-Sedion albi* do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril e as manchas dominadas por *Brachypodium phoenicoides* correspondem ao habitat 6210 - Prados secos seminaturais e fâcies arbustivas em substrato calcário (*Festuco-Brometalia*) mas não considerado, neste local, de prioritário por não apresentar uma variedade ou quantidade de orquídeas elegíveis para tal (apenas *c.* de 2 indivíduos de *Barlia robertiana* foram encontrados).

As Figura 4.46 e Figura 4.48 mostram locais com estas comunidades e a Figura 4.49, Figura 4.50 e Figura 4.51 mostram espécies aí encontradas. Considera-se que ambos habitats desta unidade de vegetação estão em mau estado de conservação, pelo reduzido elenco florístico característico no caso do habitat 6110 e pela presença de presença dos bioindicadores pontuais de degradação *Silybum marianum*, *Carlina hispanica* e poucas orquídeas (no caso do habitat 6210).



Figura 4.48 - “Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de *Brachypodium phoenicoides* (habitat 6210) do Inv. 3 (Bacia de Amortecimento)



Figura 4.49 - *Sedum cf. album* em “Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de *Brachypodium phoenicoides* (habitat 6210)” do Inv. 3 (Bacia de Amortecimento)



Figura 4.50 - *Thymus zygis* subsp. *sylvestris* em “Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de *Brachypodium phoenicoides* (habitat 6210)” do Inv. 3 (Bacia de Amortecimento)



Figura 4.51 - *Barlia robertiana* em “Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de *Brachypodium phoenicoides* (habitat 6210)” do Inv. 3 (Bacia de Amortecimento)

Apesar da presença das espécies *Thymus zygis* subsp. *sylvestris*, *Cistus albidus*, e *Staelina dubia*, não se considerou que o habitat 5330pt5 esteja presente, uma vez que muitas outras espécies estão em falta.

4.6.1.4.1.9. Silvado ou Canavial de compensação edáfica

Lugares que, por fotointerpretação, aparentam ser dominados por silvas (*Rubus ulmifolius*) ou canas (*Arundo donax*), em depressões, e que por isso, encharcam e acumulam nutrientes, nomeadamente azoto. Esta unidade não corresponde a nenhum habitat da diretiva.

4.6.1.4.1.10. Vegetação Ribeirinha

Foi dada esta designação à vegetação encontrada nas margens das ribeiras, sendo que as margens em questão são de solo e, apenas raramente, emparedadas em pequenos troços. No entanto, ainda que designada de “ribeirinha”, esta vegetação possui poucas espécies, de facto ripícolas, *i.e.*, próprias de margens de linhas de água. Os inventários 1, 4 e 8 a 11 presentes no **Anexo 1 - AT** foram realizados sobre esta unidade.

A espécie arbórea própria de linhas de água mais presente é *Salix alba*, mas ocorre apenas em pequenas manchas, pelas três ribeiras em estudo.

Na Ribeira do Vale (na área da bacia de amortecimento), ocorre que muitas espécies próprias de matos altos e bosques encontraram nas suas margens um refúgio, já que as margens foram poupadas de “limpezas”, tendo formado assim, um *continuum* ecológico, ainda que estreito em largura. Espécies características do habitat 5330pt5 que aí se encontram nesta condição são: *Quercus coccifera subsp. coccifera*; *Pistacia lentiscus*; *Rhamnus alaternus* e ainda outras também características deste habitat e que só nesta unidade foram encontradas: *Jasminum fruticans* e *Osyris alba* e ainda outras espécies encontradas aqui a destacar são: *Quercus faginea subsp. broteroi*; *Prunus spinosa*; *Rosa sempervirens*; e *Rosa sp.*. A unidade “Vegetação Ribeirinha” tem, portanto, na bacia de amortecimento, algum valor ecológico pelo refúgio de espécies que não foram avistadas noutras unidades e pelos serviços ecológicos (estabilidade de margens; retenção de solo; purificação da água; refúgio de espécies de fauna; etc.). Nos restantes locais onde se cartografou sob esta designação, o coberto é essencialmente herbáceo; por vezes com *Rubus ulmifolius*; com algumas árvores plantadas ou com *Salix alba*, como já foi referido. As Figura 4.52 à Figura 4.60 demonstram estes vários aspetos mencionados.



Figura 4.52 – Aspeto de “Vegetação Ribeirinha” – local do Inv. 1 (Bacia de Amortecimento - Ribeira do Vale)



Figura 4.53 – Aspeto de “Vegetação Ribeirinha” – local do Inv. 1 (Local: Bacia de Amortecimento - Ribeira do Vale)



Figura 4.54 – “Vegetação Ribeirinha” do Inv. 4 (Bacia de Amortecimento - Ribeira do Vale)



Figura 4.55 – “Vegetação Ribeirinha” do Inv. 7 (Linha de água - Outeiro da Galegas)



Figura 4.56 – “Vegetação Ribeirinha” do Inv. 7 (Linha de água - Outeiro da Galegas)



Figura 4.57 – Aspeto de “Vegetação Ribeirinha” – local do Inv. 1 (Bacia de Amortecimento - Ribeira do Vale



Figura 4.58 – “Vegetação Ribeirinha” do Inv. 9 (Linha de água - Outeiro da Galegas)

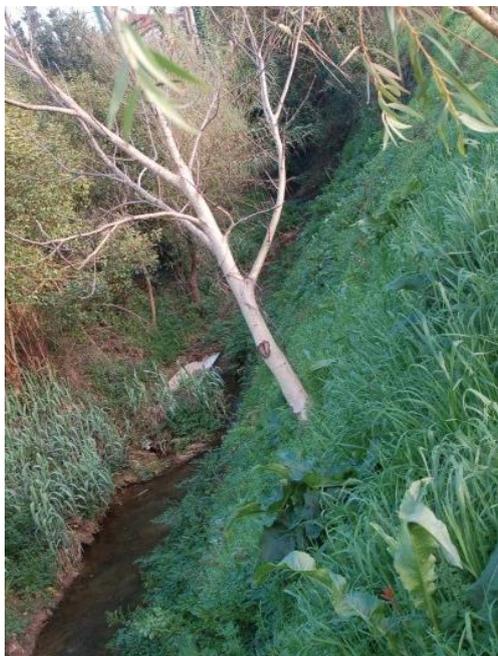


Figura 4.59 – “Vegetação Ribeirinha” do Inv. 10 (Linha de água - Outeiro da Galegas)



Figura 4.60 – “Vegetação Ribeirinha” do Inv. 11 (Linha de água - Ribeira do Castelo)

Apesar do (médio) valor ecológico mencionado desta unidade de vegetação para a área da bacia de amortecimento, esta unidade não possui em toda a sua extensão nenhum habitat da diretiva.

4.6.1.4.1.11. Vinha

Terreno da zona dentro dos 100 m cartografados na envolvente á área de projeto, com cultivo de *Vitis vinifera* (videira). Esta unidade não corresponde a nenhum habitat da diretiva.

4.6.1.4.2/ Flora

Os trabalhos realizados permitiram identificar 144 taxa (Anexo 1 - AT).

No decorrer dos trabalhos foram identificadas nove espécies RELAPE (espécies Raras, Endémicas, Localizadas ou em Perigo de Extinção).

Relativamente aos endemismos foram encontrados os cinco seguintes da Península Ibérica:

- *Genista tournefortii* subsp. *tournefortii*;
- cf. *Picris spinifera*;
- *Salix* cf. *salviifolia* subsp. *salviifolia*;
- *Thymus zygis* subsp. *sylvestris* (Figura 4.50);
- *Thapsia minor*.

Endémico de Portugal continental, foi registado o seguinte:

- *Ulex australis* cf. subsp. *australis*

Foram identificadas três espécies abrangidas por legislação:

- *Ruscus aculeatus* (Figura 4.61): Espécie incluída no Anexo B-V do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro;
- *Narcissus bulbocodium* subsp. *bulbocodium* (Figura 4.62): Espécie incluída no Anexo B-V do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro;
- *Barlia robertiana* (Figura 4.51): pelo *Appendice II* da Convenção de CITES estão protegidas de colheita e comércio todas as espécies de orquídeas.



Figura 4.61 – Exemplo de *Ruscus aculeatus*



Figura 4.62 – Exemplo de *Narcissus bulbocodium* subsp. *bulbocodium*

No **Desenho 4.3 – PD** encontra-se a localização destas espécies protegidas por lei (poderão conter erro de alguns metros na sua geolocalização).

Não foram encontradas espécies ameaçadas com os critérios da UICN (União Internacional para a Conservação da Natureza), segundo o projeto 'Lista Vermelha da Flora Vasculare de Portugal Continental' (Flora-on, 2020).

O elenco reflete também a antropização de alguns locais. Destacam-se para isso a presença de quatro espécies exóticas invasoras contempladas pelo Decreto-Lei n.º 92/2019 de 10 de julho, nomeadamente. *Arundo donax* (exemplificada na Figura 4.52); *Cortaderia selloana* (Figura 4.65); *Oxalis pes-caprae* e *Zantedeschia aethiopica* – dada legalmente como invasora apenas para a Região da Madeira (Figura 4.63 e Figura 4.64).

O **Desenho 4.3 – PD** mostra a localização das espécies mencionadas.



Figura 4.63 – Exemplo de *Oxalis pes-caprae*



Figura 4.64 – Exemplo de *Zantedeschia aethiopica*



Figura 4.65 – “Arrelvados” cerca do Inv. 11 (Linha de água - Ribeira do Castelo)

4.6.2/ Fauna

4.6.2.1/ Metodologia

Para a caracterização da situação de referência da comunidade faunística foi utilizada uma metodologia não quantitativa que pretendeu elencar as espécies presentes na área de estudo. Para o efeito foram realizados transetos e pontos de amostragem representativos dos diversos habitats e linhas de água que ocorrem na área de estudo. Os trabalhos de campo foram realizados a 24 de janeiro de 2020. Este trabalho foi complementado com pesquisas bibliográficas, nomeadamente Equipa Atlas (2008), Bencatel *et al.* (2017), Loureiro *et al.* (2008) e Cabral *et al.* (2006).

Todas as espécies identificadas, tanto através de trabalhos de campo como resultado de pesquisa bibliográfica, foram classificadas segundo o seu estatuto de proteção a nível nacional e comunitário, de acordo com Cabral *et al.* (2006).

4.6.2.2/ Avifauna

Após os levantamentos realizados no local e a consulta das fontes de informação existentes (Equipa Atlas, 2008), estima-se que possam ocorrer na área de estudo e sua envolvente 55 espécies de aves (**Anexo 2 - AT**). Destas, 15 foram confirmadas através da realização de pontos de observação/escuta de avifauna. O elenco de espécies é constituído essencialmente de espécies residentes, embora ainda se tenham detetado algumas espécies invernantes.

De acordo com os dados bibliográficos considera-se possível a presença de uma espécie classificada como Em Perigo, nomeadamente a garça-vermelha (*Ardea purpurea*). Esta espécie não foi confirmada no decorrer dos trabalhos de campo e não há habitat adequado à sua nidificação dentro da área do projeto.

Assinala-se ainda a possível presença de 3 espécies classificadas com o estatuto Vulnerável, designadamente o noitibó-de-nuca-vermelha (*Caprimulgus ruficollis*), o garçote (*Ixobrychus minutus*) e o tartaranhão-ruivo-dos-pauis. Nenhuma destas espécies foi observada no decorrer dos trabalhos de campo.

Os dados bibliográficos referem a presença potencial de 8 espécies de aves de rapina na área de estudo, embora durante os trabalhos de campo não tenha sido confirmada a presença de qualquer uma destas espécies (ver **Anexo 2 - AT**).

As restantes espécies assinaladas para a área não possuem estatuto de conservação desfavorável, sendo a grande maioria passeriformes (60% do total de espécies) associadas a zonas florestais, de matos e/ou a áreas agrícolas e urbanas destacando-se, entre as mais comuns, o chapim-real (*Parus major*), a toutinegra-de-barrete-preto (*Sylvia atricapilla*) e o pardal-comum (*Passer domesticus*).

A área de implantação do projeto não se sobrepõe a áreas com qualquer estatuto de proteção especial para avifauna, ficando, no entanto, a menos de 100 metros do Sítio Sicó/Alvaiázere.

Das espécies potencialmente presentes na área de estudo, 7 constam no Anexo I da Diretiva 2009/147/CE (Diretiva Aves), não tendo sido possível confirmar a presença de qualquer uma destas espécies no decorrer dos trabalhos de campo. As espécies referidas em Anexo I da Diretiva Aves são objeto de medidas de conservação especial respeitantes ao seu habitat, de modo a garantir a sua sobrevivência e a sua reprodução na sua área de distribuição (ver **Anexo 2 - AT**).

Foram observadas as seguintes espécies durante o trabalho de campo: pardal-comum (*Passer domesticus*), pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), petinha-dos-prados (*Anthus pratensis*), chapim-real (*Parus major*), tentilhão (*Fringilla coelebs*), toutinegra-de-barrete-preto (*Sylvia atricapilla*), milheirinha (*Serinus*), felosinha (*Phylloscopus collybita*), toutinegra-de-cabeça-preta (*Sylvia melanocephala*), rabirruivo-preto (*Phoenicurus ochruros*), chapim-azul (*Parus caeruleus*), pintassilgo (*Carduelis carduelis*), dom-fafe (*Pyrrhula pyrrhula*), trepadeira-comum (*Certhia brachydactyla*) e melro (*Turdus merula*) (Tabela 4.25 - Espécies de aves observadas na área de estudo e respetivo estatuto de conservação).

Nenhuma das espécies de aves observadas apresenta estatuto de conservação desfavorável.

Tabela 4.25 - Espécies de aves observadas na área de estudo e respetivo estatuto de conservação

Espécie	Estatuto
<i>Passer domesticus</i>	LC
<i>Erithacus rubecula</i>	LC
<i>Anthus pratensis</i>	LC
<i>Parus major</i>	LC
<i>Fringilla coelebs</i>	LC
<i>Sylvia atricapilla</i>	LC
<i>Serinus serinus</i>	LC
<i>Phylloscopus collybita</i>	LC
<i>Sylvia melanocephala</i>	LC
<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC
<i>Parus caeruleus</i>	LC
<i>Carduelis carduelis</i>	LC
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	LC
<i>Certhia brachydactyla</i>	LC
<i>Turdus merula</i>	LC

4.6.2.3/ Quirópteros

De acordo com Rainho *et al.* (2013) considera-se possível a ocorrência de 15 espécies de quirópteros na área de estudo e sua envolvente (**Anexo 2 - AT**).

Várias destas espécies, como *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus pygmaeus*, são muito comuns em território nacional, apresentando uma distribuição ubíqua, podendo caçar numa grande variedade de habitats, estando por isso classificadas como Pouco Preocupante (Cabral *et al.*, 2006).

Considera-se como potencial a presença de várias espécies classificadas como Informação Insuficiente, como *Nyctalus lasiopterus*, *Nyctalus leisleri*, *Barbastella barbastellus* e *Tadarida teniotis*, sendo que estas espécies se encontram assim classificadas pelo desconhecimento do efetivo e tendências populacionais.

De referir ainda a potencial presença da espécie *Miniopterus schreibersii*, classificada como Vulnerável. Trata-se de uma espécie de hábitos exclusivamente cavernícolas. Também classificadas como Vulneráveis, encontram-se potencialmente na área de estudo as espécies *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis myotis* e *Myotis escalerai*.

De todas as espécies potencialmente presentes na área de estudo, é de realçar a espécie *Rhinolophus euryale*, que é classificada como Criticamente em Perigo. É uma espécie predominantemente cavernícola, que durante todo o ano usa maioritariamente cavidades naturais (grutas, algares) e cavidades artificiais (minas) como abrigo, podendo também surgir em edifícios.

Por último, há que referir a existência de registos históricos de duas espécies: *Rhinolophus mehelyi* e *Myotis emarginatus*, sendo que a primeira se encontra Criticamente em Perigo e para a segunda não há informação suficiente para a classificar. A espécie *Rhinolophus mehelyi* é considerada como muito dependente de abrigos subterrâneos, geralmente grutas e minas de médias a grandes dimensões, enquanto *Myotis emarginatus* pode ser encontrada em grutas, minas, edifícios e também em pontes.

4.6.2.4/ Mamofauna

De acordo com Bencatel *et al.* (2017) podem ocorrer regularmente na área de estudo e sua envolvente cerca 11 espécies de mamíferos terrestres (excluindo quirópteros) (**Anexo2 - AT**). Destes 36% pertencem à Ordem Carnívora nomeadamente as espécies raposa (*Vulpes vulpes*), sacarrabos (*Herpestes ichneumon*), texugo (*Meles meles*) e lontra (*Lutra lutra*). Das restantes ordens é possível encontrar dois lagomorfos, as espécies lebre (*Lepus granatensis*) e coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), dois artiodáctilos, as espécies javali (*Sus scrofa*) e corço (*Capreolus capreolus*), dois roedores, as espécies rato-do-campo (*Apodemus sylvaticus*) e o esquilo-vermelho (*Sciurus vulgaris*), e por fim um insetívoro, o ouriço (*Erinaceus europaeus*).

Das espécies anteriormente mencionadas, destaca-se uma espécie com estatuto de Quase Ameaçado (Cabral *et al.*, 2006), nomeadamente o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*).

De mencionar também que fazem parte dos Anexos II, IV, V da Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE) as seguintes 2 espécies com presença potencial na área de estudo: lontra (*Lutra lutra*) (Anexos II e IV) e sacarrabos (*Herpestes ichneumon*) (Anexo V). A Diretiva Habitats tem como objetivo contribuir para assegurar a conservação de espécies de fauna selvagem (Anexo II), estabelecendo um regime de proteção estrito das espécies selvagens constantes do seu Anexo IV. No Anexo V figuram as espécies de interesse comunitário cuja captura na natureza e exploração pode ser objeto de medidas de gestão.

Durante a realização do trabalho de campo foi detetado apenas um dejecto de carnívoro (Figura 4.66 e Figura 4.67) que não foi possível identificar (Figura 4.66).



Figura 4.66 – Dejecto de carnívoro não identificado



Figura 4.67 – Dejeito de carnívoro não identificado

4.6.2.5/ Herpetofauna

De acordo com Loureiro *et al.* (2008) estima-se que possam ocorrer na área de estudo 6 espécies de anfíbios e 9 espécies de répteis (Anexo 2 - AT).

Relativamente aos anfíbios, as espécies que podem ocorrer na área de estudo são: sapo-comum (*Bufo bufo*), rã-ibérica (*Rana iberica*), rã-verde (*Rana perezi*), salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*), tritão-de-ventre-laranja (*Triturus boscai*) e tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*).

A área de estudo apresenta condições para a reprodução de algumas espécies de anfíbios. Os únicos locais favoráveis à reprodução de anfíbios detetados no trabalho de campo foram apenas as linhas de água prospetadas (Figura 4.68), o que limita o número de espécies.



Figura 4.68 – Ribeira do Vale

Foram observados na área girinos de sapo-comum (*Bufo bufo*) (Figura 4.69) e de sapinho-de-verrugas-verdes (*Pelodytes sp.*) (Figura 4.70), espécie sem ocorrência confirmada na quadrícula UTM 10x10 km onde se insere a área de estudo, segundo Loureiro *et al.* (2008). Foi ainda observado um indivíduo adulto de tritão-de-ventre-laranja (*Triturus boscai*) (Tabela 4.26).



Figura 4.69 – Girinos de sapo-comum (*Bufo bufo*) observados na Ribeira do Vale.



Figura 4.70 – Girino de sapinho-de-verrugas-verdes (*Pelodytes sp.*) observado na Ribeira do Vale.

Tabela 4.26 – Espécies de anfíbios observadas na área de estudo e respetivo estatuto de conservação.

Espécie	Estatuto
<i>Bufo bufo</i>	LC
<i>Pelodytes sp.</i>	NE
<i>Triturus boscai</i>	LC

No caso dos répteis, assinala-se a ocorrência potencial de várias espécies, nomeadamente a cobra-de-ferradura (*Coluber hippocrepis*), cobra-lisa-meridional (*Coronella girondica*), cobra-de-escada (*Elaphe scalaris*), sardão (*Lacerta lepida*), a cobra-rateira (*Malpolon monspessulanus*), o cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*), a cobra-de-água-viperina (*Natrix maura*), a lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*) e a lagartixa-do-mato (*Psammotromus algirus*), embora nenhuma destas espécies tenha sido confirmada em campo.

No que respeita aos estatutos de conservação, nenhuma das espécies potencialmente presentes apresenta estatuto de conservação desfavorável.

Importa referir também que fazem parte dos Anexos II, IV, V, da Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE) as seguintes 6 espécies com presença potencial na área de estudo: rã-ibérica (*Rana iberica*) (Anexo IV), tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*) (Anexo IV), rã-verde (*Rana perezi*) (Anexo V), cobra-de-ferradura (*Coluber hippocrepis*) (Anexo IV), cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*) (Anexos II e IV) e lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*) (Anexo IV). A Diretiva Habitats tem como objetivo contribuir para assegurar a conservação de espécies de fauna selvagem (Anexo II), estabelecendo um regime de proteção estrito das espécies selvagens constantes do seu Anexo IV. No Anexo V figuram as espécies de interesse comunitário cuja captura na natureza e exploração pode ser objeto de medidas de gestão.

O sapinho-de-verrugas-verdes (*Pelodytes sp.*) poderá ser um complexo de espécies e decorrem estudos para se verificar o estatuto específico destes animais em diversas regiões da Península Ibérica (Loureiro *et al*, 2008), daí que o seu estatuto de conservação é Não Avaliado (NE) e não consta dos Anexos II, IV ou V da Diretiva Habitats.

Relativamente aos répteis, a área apresenta algumas rochas/muros de pedra, áreas abertas/pastagem e alguma vegetação herbácea, arbustiva e arbórea, assim como linhas de água (

Figura 4.71, Figura 4.72 e Figura 4.73), o que permite a ocorrência de diversas espécies. Não foi, no entanto, observada qualquer espécie deste grupo. A data muito precoce da saída de campo (em janeiro) terá contribuído para tal. Durante o Inverno a atividade dos répteis é muito reduzida, sendo assim significativamente mais difícil a sua deteção.



Figura 4.71 – Área com rochas



Figura 4.72 – Pastagem



Figura 4.73 – Ribeira do Vale e área com olival

4.6.2.6/ Ictiofauna

Foram amostrados 3 linhas de água: ribeira do Vale, ribeira do Outeiro das Galegas e ribeira do Castelo. Estas linhas de água encontram-se incluídas na bacia hidrográfica do rio Mondego, sendo que quando entram no espaço urbano de Pombal estão praticamente todas elas entubadas até a sua foz – Rio Arunca. A caracterização das linhas de água pode ser consultado com permenor no capítulo dedicado aos recursos hídricos.

Nos três locais amostrados apenas foram capturados indivíduos de uma espécie, o ruivaco (*Achondrostoma oligolepis*). Aliando as características dos locais à pesquisa bibliográfica estima-se que exista potencial para a presença de pelo menos seis espécies (**Anexo 2 - AT**), todas sem estatuto de conservação desfavorável: barbo-comum, boga-comum, escalo-do-norte e verdemã-comum. Salienta-se também a potencial ocorrência de espécies exóticas como o góbio ou a perca-sol.

A amostragem foi efetuada de acordo com as indicações constantes do “Protocolo de Amostragem e análise para a fauna piscícola”, publicado pelo INAG I.P. em 2008.

O método de captura utilizado foi o da pesca elétrica, com um aparelho provido de um equipamento elétrico alimentado a bateria, conectado a um transformador retificador de corrente e a uma consola de controlo. Este tipo de dispositivo permite descargas elétricas pontuais a partir duma fonte de 12 V, empregando como cátodo uma cinta de cobre e como ânodo uma vara com um aro de ferro coberto por material isolante. As características da corrente elétrica foram adaptadas às condições concretas de cada local de amostragem, no sentido de elevar a eficácia de captura mas conjugando sempre esta necessidade e a de minimizar lesões e mortalidade.

No que diz respeito a voltagem e pulsos, as amostragens iniciaram-se sempre com valores baixos e utilizando corrente contínua, aumentando gradualmente sempre que necessário de forma a maximizar a eficiência de amostragem, mas tentando minimizar ao mínimo o risco de mortalidade.

O dispositivo de pesca elétrica utilizado cumpre as normas de segurança de referência *European Standard EN-60335-2-86 – Safety of household and similar electrical appliances Part 2-86: Particular requirements for electric fishing machines (IEC 60335--2-86: 1998 modified)*.

As amostragens foram realizadas durante o dia, por equipas de duas pessoas, tendo a operação de pesca elétrica sido efetuada em direção contrária à da corrente.

Procurou-se que os troços a amostrar fossem o mais representativos possíveis do sector do curso, abarcando a máxima diversidade física existente (contendo sempre que possível pelo menos um *rifle*). Procurou-se igualmente que em todas as amostragens se

englobassem todos os tipos de habitats existentes no troço, com exceção das zonas muito profundas.

Este procedimento teve por objetivo possibilitar a amostragem de todas as classes de idade, incluindo alevins e juvenis, e assim obter uma amostra representativa das populações presentes no local.

Os troços de amostragem foram fotografados e georreferenciados com recurso a GPS, de modo a poderem posteriormente ser facilmente reconhecidos. O sistema de coordenadas utilizado foi o sistema de coordenadas oficial português (ETRS89) (**Desenho 4.4 - PD**).

4.6.2.6.1/ Ribeira do Vale

A ribeira do Vale foi amostrada na área da futura bacia de amortecimento (Figura 4.74 e Figura 4.75) e na altura da realização dos trabalhos apresentava um caudal constante e uniforme, com velocidades de corrente não muito elevadas (diversos *runs* e alguns *riffles*), com zonas pouco profundas (< 50 cm). A margem direita encontrava-se artificializada e a margem esquerda a presença de fenómenos de erosão e em certos troços, com canas (*Arundo donax*). O leito era composto essencialmente por zonas arenosas com algum cascalho e macrófitas. Apesar do estado de degradação evidente, potencialmente existiriam condições para a permanência de indivíduos contudo, não foi efetuada qualquer captura. Provavelmente este facto ficou a dever-se às chuvas recentes que caíram na região e que dessa forma aumentaram repentinamente o caudal. Relatos de residentes indicam que nas semanas anteriores a ribeira não apresentava causal relevante.



Figura 4.74 - Pormenor da Ribeira do Vale



Figura 4.75 - Realização de pesca elétrica na Ribeira do Vale

4.6.2.6.2/ Ribeira do Outeiro das Galegas

A amostragem na ribeira do Outeiro das Galegas foi efetuada já no interior do perímetro urbano de Pombal a cerca de 850 metros da foz, no rio Arunca.

A qualidade da água neste local, do ponto de vista visual, não aparentava padrões elevados. O caudal era contínuo havendo zonas de pouca profundidade, bem como outras com uma profundidade acima de um metro. O substrato era essencialmente constituído por elementos finos (areia e gravilha). Foi registada a presença de macrófitas e musgos. As margens no local de amostragem apresentavam alguns problemas de erosão e presença de canas (*Arundo donax*) em alguns pontos (Figura 4.76).



Figura 4.76 - Pormenor da Ribeira do Outeiro das Galegas

Neste local foram efetuadas capturas de uma única espécie: ruivaco (*Achondrostoma oligolepis*). A maioria dos indivíduos apresentava um comprimento abaixo de 4 cm, mas foi ainda possível capturar alguns indivíduos adultos (Figura 4.77). Esta espécie encontra-se classificada com o estatuto Pouco Ameaçado, pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*, 2006). Pertence à família dos Ciprinídeos, sendo uma espécie em que os adultos não ultrapassam geralmente os 15 cm de comprimento. É bastante comum nas bacias hidrográficas a norte do Mondego.



Figura 4.77 - Exemplar de Ruivaco

4.6.2.6.3/ Ribeira do Castelo

A extensão a descoberto da ribeira do Castelo, já dentro da cidade de Pombal, desenvolve-se numa zona de interface urbano/agrícola. A amostragem foi realizada poucos metros antes da extensão enterrada, a cerca de 500 metros da foz no rio Arunca. A margem direita desenvolve-se paralela a um parque de estacionamento automóvel, pelo que se verificaram fenómenos de erosão em diversos pontos. Ainda assim, esta ribeira apresentava um corredor ripícola em alguns locais semi-contínuo. O caudal na altura da amostragem era reduzido, sendo que o leito tinha como substrato dominante a areia com pedras e alguns blocos esparsos. Foram registadas também zonas com macrófitas abundantes. Nesta ribeira não foram efetuadas capturas.

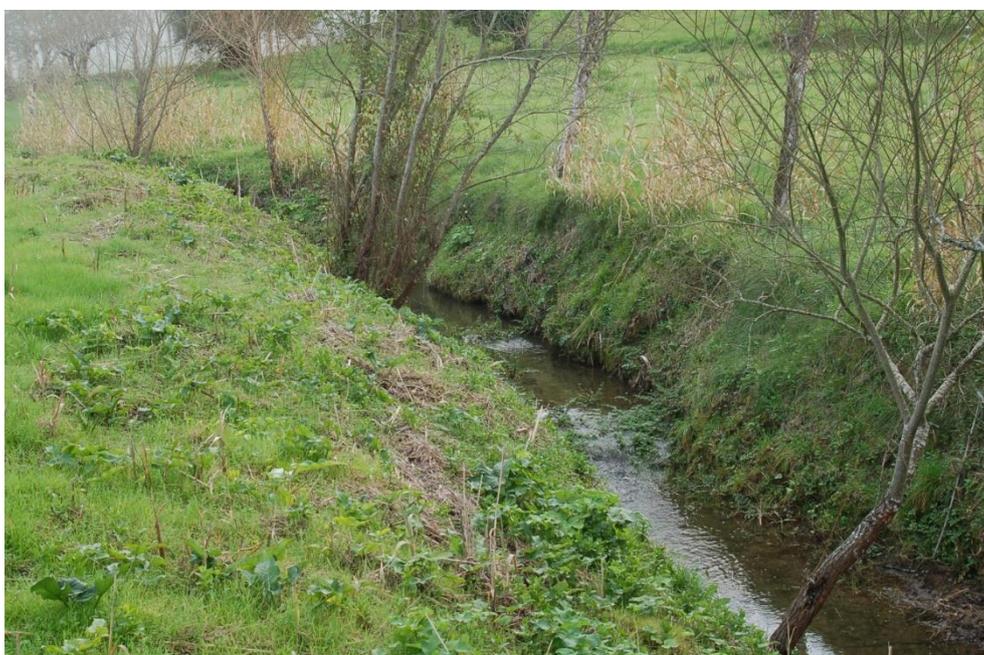


Figura 4.78 - Ribeira do Castelo

4.7/ AMBIENTE SONORO

4.7.1/ Introdução

A poluição sonora constitui atualmente um dos principais fatores de degradação da qualidade de vida e do bem-estar das populações. Neste contexto, no âmbito dos estudos ambientais associados ao projeto, no concelho de Pombal, propõe-se efetuar a caracterização do ambiente sonoro na área de potencial influência acústica do projeto, efetuar a avaliação dos impactos do descritor ruído para as fases de construção e exploração, e se necessário, propor medidas de minimização com vista ao cumprimento da legislação em vigor, nomeadamente o Regulamento Geral do Ruído (RGR) aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, 17 de janeiro.

4.7.2/ Enquadramento legal

A prevenção e controlo do ruído em Portugal não é uma preocupação recente, tendo já sido contemplada na Lei de Bases do Ambiente de 1987. Atualmente com o intuito de salvaguardar a saúde humana e o bem-estar das populações, está em vigor o Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

O artigo 3.º do RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007) define como “Recetor sensível – todo o edifício habitacional, escolar, hospitalar, com utilização humana”.

O “ruído ambiente” é definido, no mesmo artigo, como “o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado”. Enquanto o “ruído particular” corresponde à “componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora”, e o “ruído residual” é o “ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada”.

Para a caracterização do ambiente sonoro são considerados os seguintes indicadores:

- L_d (ou L_{day}) – indicador de ruído diurno (período de referência das 7 às 20 h)
- L_e (ou $L_{evening}$) – indicador de ruído entardecer (período de referência das 20 às 23 h)
- L_n (ou L_{night}) – indicador de ruído noturno (período de referência das 23 às 7 h)
- L_{den} – indicador global “diurno-entardecer-noturno”, que é dado pela seguinte expressão:

$$L_{den} = 10 \log \left(\frac{13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}}}{24} \right)$$

O Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, atribui a competência aos Municípios (n.º 2 do artigo 6º do RGR), no âmbito dos respetivos Planos de Ordenamento do Território, estabelecer a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas, e em função dessa classificação devem ser respeitados os valores limite de exposição (artigo 11º) junto dos recetores sensíveis existentes ou previstos, se sintetizam na Tabela 4.27.

Tabela 4.27 – Valores Limite de exposição ao ruído (RGR)

Classificação Acústica	Limite de exposição L_{den}	Limite de exposição L_n
Zona Mista – a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.	65 dB(A)	55 dB(A)
Zonas Sensível – área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros	55 dB(A)	45 dB(A)

Classificação Acústica	Limite de exposição Lden	Limite de exposição Ln
estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno.		
Zonas Sensíveis na envolvente de uma Grandes Infraestruturas de Transporte (GIT)	65 dB(A)	55 dB(A)
Até à classificação das zonas sensíveis e mistas	63 dB(A)	53 dB(A)

Fonte: Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (art. 3º e art. 11º)

O projeto de Defesa Contra Cheias em Pombal e os recetores potencialmente afetados localizam-se no concelho de Pombal.

De acordo com a informação fornecida pelo respetivo Município e pela Direcção-Geral do Território (DGT), nos termos do disposto no artigo 6.º do RGR (delimitação e disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas no âmbito dos Planos de Ordenamento do Território), o concelho de Pombal possui classificação acústica, conforme disposto no artigo 17º do Regulamento do PDM (Aviso 4945/2014), e na respetiva Planta de Ordenamento – Zonamento Acústico e Zonas de Conflito, cujo extrato se apresenta na Figura 4.79.

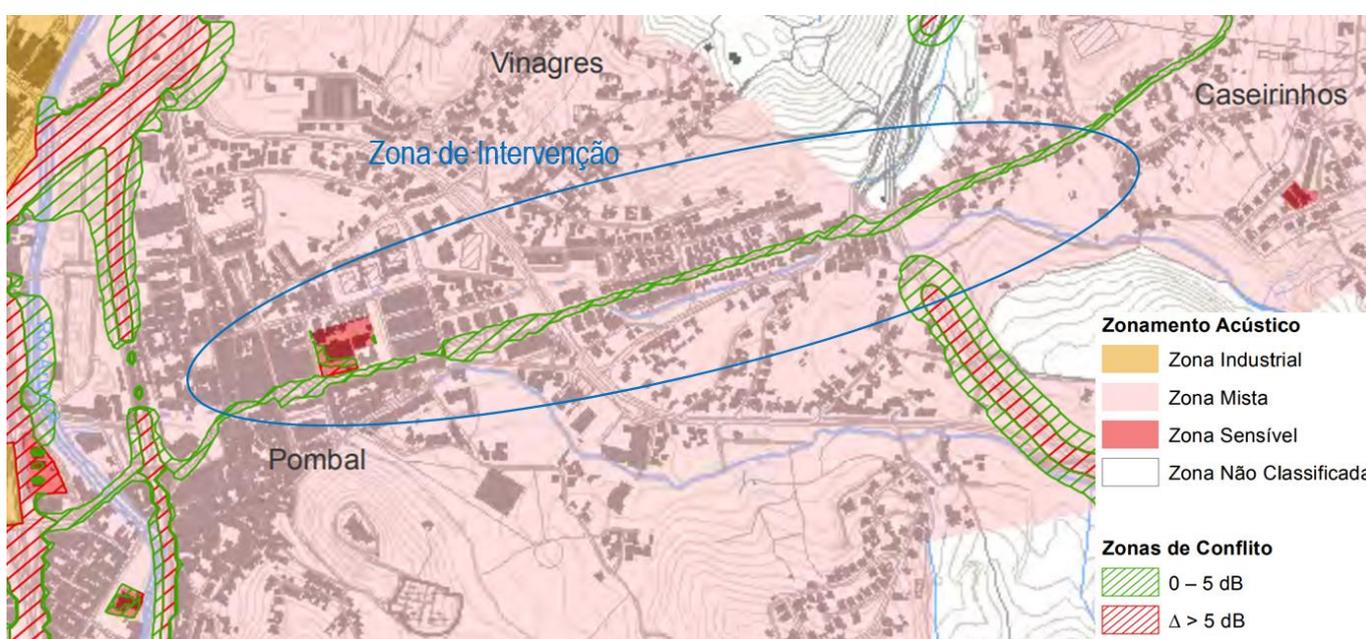


Figura 4.79 – Extrato da Planta de Ordenamento – Zonamento Acústico e Zonas de Conflito de Pombal

Fonte: PDM de Pombal

De acordo com a Planta de Ordenamento – Zonamento Acústico e Zonas de Conflito a área residencial e escolar da cidade de Pombal está classificada como Zona Mista, e o Hospital Distrital de Pombal está classificada como Zona Sensível.

Neste contexto os valores limite de exposição a verificar são:

- Habitações e Centro Escolar de Pombal: Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A);
- Hospital Distrital de Pombal: Lden ≤ 55 dB(A) e Ln ≤ 45 dB(A)

Para além dos valores limite de exposição referidos anteriormente, o RGR prevê ainda limites de exposição para as atividades ruidosas permanentes (que não infraestruturas de transporte) e atividades ruidosas temporárias.

Uma atividade ruidosa permanente corresponde (artigo 3º do RGR) a “uma atividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços”.

As atividades ruidosas permanentes, para além do cumprimento do artigo 11º, de acordo com o artigo 13º do RGR, estão ainda sujeitas ao cumprimento do Critério de Incomodidade junto dos recetores sensíveis existentes na proximidade:

- Período diurno: LAr (Com a atividade) – LAeq (Sem a atividade) $\leq 5 + D$;
- Período do entardecer: LAr (Com a atividade) – LAeq (Sem a atividade) $\leq 4 + D$;
- Período noturno: LAr (Com a atividade) – LAeq (Sem a atividade) $\leq 3 + D$,

sendo D o valor determinado em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência (Anexo 1 do Decreto-Lei n.º 9/2007).

Segundo o número 5 do artigo 13º do RGR, o critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

Uma atividade ruidosa temporária corresponde (artigo 3º do RGR) “a atividade que, não constituindo um ato isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incómodo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, competições desportivas, espetáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados”.

O exercício de atividades ruidosas temporárias, tais como obras, é proibido na proximidade de (artigo 14º do RGR):

- a) Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;
- b) Escolas, durante o respetivo horário de funcionamento;
- c) Hospitais ou estabelecimentos similares.”

Segundo o n.º 1 do artigo 15º do RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto), o exercício de atividades ruidosas temporárias pode ser autorizado, em casos excecionais e devidamente justificados, mediante emissão de Licença Especial de Ruído (LER) pelo respetivo município, que fixa as condições de exercício da atividade.

A licença especial de ruído, quando emitida por um período superior a um mês, fica condicionada ao respeito do valor limite do indicador LAeq do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período noturno, calculados para a posição dos recetores sensíveis.

Assim, no âmbito do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007), conforme explicitado anteriormente, o projeto tem a verificar os limites legais estabelecidos para:

- Atividade Ruidosa Temporária (artigos 14.º e 15.º) – Fase de construção;
- Atividade Ruidosa Permanente (artigo 11.º e artigo 13.º) – Fase de Exploração.

Relativamente às vibrações, refere-se que em Portugal não existe regulamentação nacional para critérios de conforto humano relativo a vibrações no interior das edificações, nem valores limite para a avaliação da incomodidade induzida por vibração continuada.

No âmbito do projeto em análise, sendo a fase de construção caracterizada por vibrações impulsivas associadas à escavação dos canais para as condutas, considera-se ser aplicável o enquadramento normativo relativo à proteção de estruturas contra danos devido a vibrações impulsivas, estabelecido na NP 2074:2015, a ser verificado pelo empreiteiro.

Assim, para a fase de construção considera-se serem aplicáveis os limites estabelecidos na NP2074:2015, associados a vibração impulsiva (e.g., compactação dinâmica de terrenos, detonação de cargas explosivas, perfurações por percussão, etc.), para que não haja qualquer dano nos edifícios:

- Estruturas Sensíveis (edificações antigas ou com revestimentos cerâmicos colados com argamassa, chaminés, torres, monumentos, infraestruturas de transporte, escolas e hospitais², habitações ou escritórios com relação altura/menor dimensão da base > 2):
 - > Frequência dominante $f \leq 10$ Hz: $v_{\max}(\text{pico}) \leq 1.5$ mm/s;
 - > $10 \text{ Hz} < f \leq 40$ Hz: $v_{\max}(\text{pico}) \leq 3$ mm/s;
 - > $f > 40$ Hz: $v_{\max}(\text{pico}) \leq 6$ mm/s.
- Estruturas correntes (habitações ou escritórios com relação altura/menor dimensão da base ≤ 2):
 - > Frequência dominante $f \leq 10$ Hz: $v_{\max}(\text{pico}) \leq 3$ mm/s;
 - > $10 \text{ Hz} < f \leq 40$ Hz: $v_{\max}(\text{pico}) \leq 6$ mm/s;
 - > $f > 40$ Hz: $v_{\max}(\text{pico}) \leq 12$ mm/s.
- Estruturas reforçadas (edifícios industriais recentes, em betão armado ou com elementos estruturais de natureza metálica):
 - > Frequência dominante $f \leq 10$ Hz: $v_{\max}(\text{pico}) \leq 6$ mm/s;
 - > $10 \text{ Hz} < f \leq 40$ Hz: $v_{\max}(\text{pico}) \leq 12$ mm/s;
 - > $f > 40$ Hz: $v_{\max}(\text{pico}) \leq 40$ mm/s.

O parâmetro $v_{\max}(\text{pico})$ corresponde ao valor máximo dos valores de pico ocorridos durante a solicitação em causa.

De notar que a aplicabilidade do cumprimento dos limites da norma NP 2074:2015 caberá ao empreiteiro da obra, com vista à proteção dos edifícios existentes, o que transcende o âmbito do presente estudo.

4.7.3/ Caracterização da Situação de Referência

De forma a avaliar o ambiente sonoro na área de potencial influência do projeto foi efetuada a caracterização do ambiente sonoro nos três períodos de referência [período diurno (7h-20h), do entardecer (20h-23h) e noturno (23h-7h)] para os conjuntos de recetores existentes, e que se enquadram no estabelecido na alínea q) do artigo 3.º do RGR – “recetor sensível” – todo o edifício habitacional, escolar, hospitalar, com utilização humana”.

A caracterização acústica experimental foi efetuada através de medições acústicas experimentais, por laboratório de acústica com acreditação IPAC-L0535, segundo a norma NP EN ISO/ IEC17025:2005, pelo Instituto Português de Acreditação.

Na realização das medições dos níveis sonoros foi seguido o descrito nas Normas NP ISO 1996, Partes 1 e 2, e no Guia de Medições de Ruído Ambiente, da Agência Portuguesa do Ambiente, sendo os resultados interpretados de acordo com os limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído.

Neste contexto, foram avaliados 6 pontos de medição de ruído que pretenderam caracterizar o ambiente sonoro junto dos recetores sensíveis potencialmente mais afetados pelo projeto. No **Desenho 5.1 – PD** apresenta-se a localização dos pontos de medição e as áreas de intervenção.

² Ainda que não seja claro que as Escolas e os Hospitais devam ser considerados “Estruturas Sensíveis”, na letra direta da NP 2074: 2015, a perspetiva dessa definição em função do “valor patrimonial” e o exemplo patente na norma de “infraestruturas de transporte”, leva a afigurar-se adequado considerar para as Escolas e para os Hospitais os limites aplicáveis a Estruturas Sensíveis.

Os resultados obtidos nas medições realizadas nos dias 20 e 21 de janeiro, 10 e 11 de fevereiro de 2020 e a descrição dos recetores sensíveis existentes, apresentam-se em seguida.

Ponto 1 [coordenadas 39°55'10.52"N, 8°36'42.54"W]:

Habitações plurifamiliares no Bairro Social dos Caseirinhos, onde será construído um novo troço coberto. Os recetores sensíveis inserem-se em meio urbano, na zona periférica de Pombal, na envolvente da EN348-1 (Av. Heróis do Ultramar) e na proximidade de um viaduto do IC8.

- Fontes de ruído significativas: Tráfego rodoviário no IC8 e da EN348-1 (Av. Heróis do Ultramar).
- Classificação Acústica: Zona Mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)].
- Níveis Sonoros: $L_d \approx 61$ dB(A); $L_e \approx 57$ dB(A); $L_n \approx 54$ dB(A); $L_{den} \approx 62$ dB(A).



Figura 4.80 – Localização e apontamento fotográfico do Ponto 1 e dos recetores sensíveis

Ponto 2 [coordenadas 39°54'58.84"N, 8°37'24.71"W]:

Habitações plurifamiliares na Rua do Ansião e Escola Preparatória do Conde de Castilho Melhor, onde será construído um novo troço coberto e será desativado o troço existente com tamponamento.

Os recetores sensíveis, incluindo com atividades de comércio, restauração e serviços, localizam-se em meio urbano consolidado, na zona central de Pombal.

- Fontes de ruído significativas: Tráfego rodoviário local na Rua do Ansião e na Rua Martel Patrício e atividade humana quotidiana.
- Classificação Acústica: Zona Mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)].
- Níveis Sonoros: $L_d \approx 64$ dB(A); $L_e \approx 58$ dB(A); $L_n \approx 54$ dB(A); $L_{den} \approx 64$ dB(A).



Figura 4.81 – Localização e apontamento fotográfico do Ponto 2 e dos recetores sensíveis

Ponto 3 [coordenadas 39°55'7.04"N, 8°37'24.05"W]:

Habitações plurifamiliares e Agrupamento de Escolas de Pombal, na envolvente da Rua Dr. António Fortunato da Rocha Quaresma, onde será construído um novo troço coberto e será desativado o troço existente com tamponamento.

Os recetores sensíveis, incluindo atividades de comércio, restauração e serviços, localizam-se em meio urbano consolidado, na zona central de Pombal.

- Fontes de ruído significativas: Tráfego rodoviário local e atividade humana quotidiana e atividade na escola.
- Classificação Acústica: Zona Mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)].
- Níveis Sonoros: $L_d \approx 59$ dB(A); $L_e \approx 56$ dB(A); $L_n \approx 52$ dB(A); $L_{den} \approx 60$ dB(A).

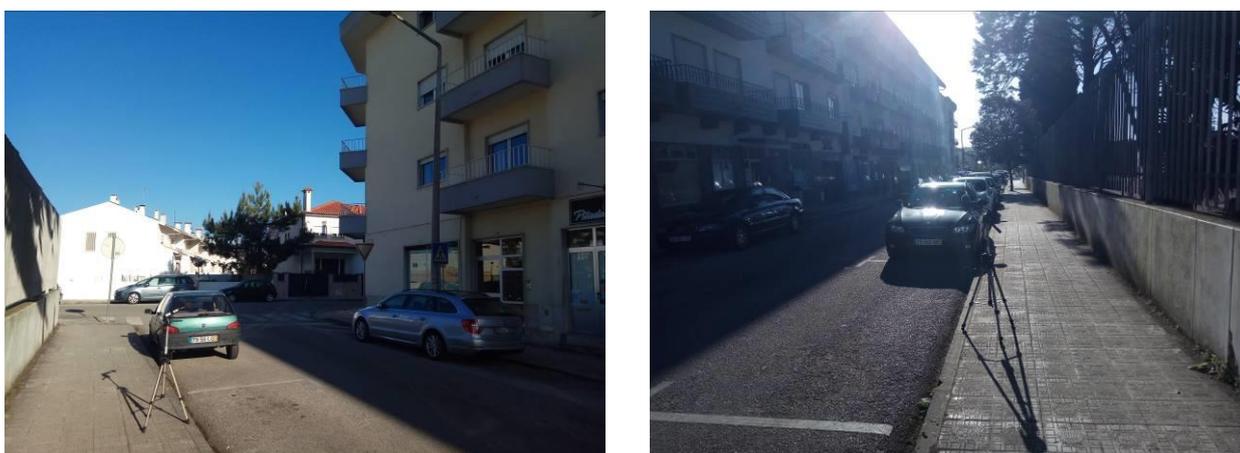


Figura 4.82 – Localização e apontamento fotográfico do Ponto 3 e dos recetores sensíveis

Ponto 4 [coordenadas 39°55'5.90"N, 8°37'28.23"W]:

Agrupamento de Escolas de Pombal, na envolvente da Rua Dr. António Fortunato da Rocha Quaresma, onde será construído um novo troço coberto e será desativado o troço existente com tamponamento.

- Fontes de ruído significativas: Tráfego rodoviário local e atividade humana quotidiana e atividade na escola.
- Classificação Acústica: Zona Mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)].

- Níveis Sonoros: Ld ≈ 62 dB(A); Le ≈ 57 dB(A); Ln ≈ 53 dB(A); Lden ≈ 62 dB(A).



Figura 4.83 – Localização e apontamento fotográfico do Ponto 4 e dos recetores sensíveis

Ponto 5 [coordenadas 39°55'1.60"N, 8°37'32.72"W]:

Hospital Distrital de Pombal, e edifícios multifamiliares na envolvente da Rua Primeiro de Maio, onde será construído um novo troço coberto e será desativado o troço existente com tamponamento.

- Fontes de ruído significativas: Tráfego rodoviário local, tráfego afeto ao hospital e atividade humana quotidiana.
- Classificação Acústica:
 - > Hospital Distrital de Pombal: zona sensível [Lden ≤ 55 dB(A) e Ln ≤ 45 dB(A)].
 - > Habitações multifamiliares: zona mista [Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)].
- Níveis Sonoros: Ld ≈ 61 dB(A); Le ≈ 58 dB(A); Ln ≈ 53 dB(A); Lden ≈ 62 dB(A).



Figura 4.84 – Localização e apontamento fotográfico do Ponto 5 e dos recetores sensíveis

Ponto 6 [coordenadas 39°54'57.82"N, 8°37'39.02"W]:

Habitações plurifamiliares na envolvente da Avenida Heróis do Ultramar, onde será construído um novo troço em substituição de existente.

Os recetores sensíveis, incluindo atividades de comércio, restauração e serviços, localizam-se em meio urbano consolidado, na zona central de Pombal.

- Fontes de ruído significativas: Tráfego rodoviário local e atividade humana quotidiana.
- Classificação Acústica: Zona Mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)].
- Níveis Sonoros: $L_d \approx 66$ dB(A); $L_e \approx 62$ dB(A); $L_n \approx 57$ dB(A); $L_{den} \approx 66$ dB(A).



Figura 4.85 – Localização e apontamento fotográfico do Ponto 6 e dos recetores sensíveis

De acordo com os resultados apresentados anteriormente, considerados respetivos da média anual, os indicadores de longa duração L_{den} e L_n obtidos cumprem os limites aplicáveis para zona mista, [alínea a) número 1, artigo 11º do RGR – $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)], nos pontos 1, 2, 3, 4 e 5.

Na envolvente da Avenida Heróis do Ultramar o ambiente sonoro, caracterizado pelo ponto de medição Ponto 6, tal como no está indicado na Planta de Ordenamento – Zonamento Acústico e Zonas de Conflito de Pombal, ultrapassa os valores limite de exposição aplicáveis para zona mista, sendo a principal fonte de ruído o tráfego rodoviário local.

O ambiente sonoro junto do Hospital Distrital de Pombal, caracterizado pelo Ponto 5, ultrapassa os respetivos valores limite de exposição aplicáveis a zonas sensíveis, à semelhança do conflito identificado na Planta de Ordenamento – Zonamento Acústico e Zonas de Conflito de Pombal, sendo a principal fonte de ruído o tráfego rodoviário na Rua Primeiro de Maio, inclusivamente o tráfego afeto ao Hospital.

Relativamente às vibrações refere-se que, para além do tráfego rodoviário característico de meio urbano consolidado, não existem fontes de vibração relevantes, sendo o ambiente vibrátil pouco perturbado.

Assim, o ambiente acústico junto dos recetores sensíveis potencialmente mais afetáveis varia entre o moderadamente e muito perturbado, sendo a principal fonte o ruído o tráfego local, principalmente na Avenida Heróis do Ultramar.

4.8/ SOCIOECONOMIA

4.8.1/ Introdução

Este capítulo tem como objetivo descrever a situação de referência em termos socioeconómicos da área de estudo de incidência do projeto de Defesa Contra Cheias em Pombal.

A caracterização socioeconómica da área de estudo é efetuada com recurso aos dados disponíveis referentes aos Censos 2001 e 2011, do Anuário Estatístico da Região Centro (2018), publicados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), informação disponibilizada no website da CM de Pombal (<https://www.cm-pombal.pt/porque-pombal/indicadores-genericos-do-concelho/>), bem como a fontes cartográficas e bibliográficas da especialidade.

4.8.2/ Localização e inserção territorial

A área de implantação do projeto de Defesa Contra Cheias em Pombal está inserida no distrito de Leiria, concelho e freguesia de Pombal. O concelho de Pombal localiza-se na Região Centro (NUT II) e na Sub-região de Leiria (NUT III), segundo a Nomenclatura das Unidades Estatísticas para fins Estatísticos.

A estrutura territorial consta da Tabela 4.28, observando-se que o concelho de Pombal assenta maioritariamente em lugares (315) e que comporta duas vilas e apenas uma cidade estatística – a cidade de Pombal, com 12.121 habitantes (2018). Pombal é, no contexto da Sub-região de Leiria uma das três cidades estatísticas, sendo a segunda em termos de população (as outras são Leiria com 50.533 habitantes e a Marinha Grande, com 10.560 habitantes).

O concelho de Pombal inclui atualmente 13 freguesias, cuja dimensão média é de 4.815 ha, superior ao verificado na Sub-região de Leiria e na Região Centro.

Tabela 4.28 – Estrutura Territorial (2018)

NUTS I Região NUTS II Região NUTS III Concelho	Lugares		Cidades Estatísticas		Vilas	Freguesias	
	Total	População Residente	Total	População Residente		Total	Área Média
	2011		2017		2017		
	N.º						ha
Continente	26.429	10.383.494	159	4.457.358	581	3 092	2.983
Centro	8.867	2.271.257	43	727.779	194	972	2.901
Região de Leiria	1.351	289.426	3	73.218	19	67	3.655
Pombal	315	53.825	1	12.125	2	13	4.815

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro 2018, Edição de 2019. ³

Situado no centro do país, exatamente a meio do percurso entre as cidades de Lisboa e Porto (por estrada, autoestrada ou ferrovia), o concelho de Pombal, com uma área total de 626 km², desenvolve-se transversalmente à linha de costa, a qual com apenas cerca de 9,46 km de extensão constitui o limite poente. A norte o concelho de Pombal confina com os da Figueira da Foz e de Soure, a nascente com Ansião e Alvaiázere e a sul com Ourém e Leiria.

³ Conceitos:

Cidade estatística: Corresponde, na maioria dos casos, ao ajustamento do perímetro urbano consagrado nos instrumentos jurídicos de ocupação de solos, às subsecções estatísticas utilizadas pelo INE na BGRI (Base Geográfica de Referenciação da Informação).

Lugar: Aglomerado populacional com dez ou mais alojamentos destinados à habitação de pessoas e com uma designação própria, independentemente de pertencer a uma ou mais freguesias.

Vila: Aglomerado populacional contínuo, com um número de eleitores superior a 3000, possuindo pelo menos, metade dos seguintes equipamentos coletivos: a) Posto de assistência médica; b) Farmácia; c) Casa do Povo, dos Pescadores, de espetáculos, centro cultural ou outras coletividades; d) Transportes públicos coletivos; e) Estação dos CTT; f) Estabelecimentos comerciais e de hotelaria; g) Estabelecimento que ministre escolaridade obrigatória; h) Agência bancária;

Nota: A população residente por cidade encontra-se à data dos Censos de 2001. As alterações nos valores de população nas cidades refletem, por isso, apenas a criação de novas cidades. O número de lugares e vilas por município corresponde ao número de lugares e vilas total ou parcialmente incluídas no município e, por isso, o valor de uma unidade territorial de nível superior não corresponde, necessariamente, ao somatório dos valores apresentados em unidades territoriais de nível inferior.

De acordo com dados de 2018, a densidade populacional é de 82,6 hab/km², valor que é reduzido face à média da região de Leiria (116,2 hab km²) e do território do Continente (109,8 hab/km²), sendo, porém ligeiramente superior ao da região Centro (78,6 hab/km²).

4.8.3/ Estrutura etária e dinâmica populacional

Na Tabela 4.29 apresenta-se, com base nos dados dos censos, a população residente por grupos etários até ao nível da freguesia para os anos 2001 e 2011. Com base nos dados do Anuário Estatístico da Região Centro de 2018, apresentam-se também os dados relativos a este ano, que são os mais recentes disponíveis, mas apenas até ao nível do concelho. Importa ainda atender a que em 2001 e 2011 as NUTS II e III tinham uma configuração territorial diferente da atual, pelo que apenas os dados relativos a Portugal Continental e concelho de Pombal podem ser diretamente comparados, sem reservas.

Tabela 4.29 – População residente em 2001 e 2011 e 2018, por grupos etários

NUTS I NUTS II NUTS III Concelho Freguesia	População residente														
	2001					2011					2018				
	Total	Grupos etários				Total	Grupos etários				Total	Grupos etários			
		0-14	15-24	25-64	65 ou mais		0-14	15-24	25-64	65 ou mais		0-14	15-24	25-64	65 ou mais
Portugal Continental	9.869.343	1.557.934	1.399.635	5.283.178	1.628.596	10.047.621	1.484.120	1.079.493	5.546.220	1.937.788	9.779.826	1.335.327	1.028.481	5.249.468	2.166.550
Centro (*)	2.348.397	352.388	322.118	1.217.213	456.678	2.327.755	319.258	239.248	1.247.499	2.327.755	2.216.569	270.525	228.111	1.178.960	538.973
Pinhal Litoral (**)	250.990	40.996	35.764	134.405	39.825	260.942	38.975	28.419	143.161	50.387	284.492	36.393	30.076	153.439	64.584
Pombal	56.299	8.773	7.912	28.622	10.992	55.217	7.728	5.862	28.457	13.170	51.684	6.132	5.471	27.349	12.732
Pombal	16.049	2.728	2.338	8.483	2.500	17.187	2.765	1.919	9.343	3.160	-	-	-	-	-

Fonte: INE, Censos 2001 e 2011 e Anuário Estatístico da Região Centro 2018, Edição de 2019

(*) Em 2001 a Região Centro diferia da configuração atual, porque não incluía ainda os concelhos do Médio Tejo e os concelhos do Oeste, que passou a integrar em 2010.

(**) Em 2001 e em 2011 o concelho de Pombal estava integrado na NUTS III do Pinhal Litoral, a qual incluía os concelhos da atual região de Leiria, exceto Ansião, Alvaiázere, Figueiró dos Vinhos, Castanheira de Pera e Pedrógão Grande

Como se pode verificar na Tabela 4.33 o concelho de Pombal tem tido um comportamento demográfico ligeiramente negativo, verificando-se uma diminuição de 1.082 habitantes no último período intercensitário (passando de 56.299 residentes em 2001, para 55.217 em 2011). Entre 2011 e 2018 o concelho acelera o declínio populacional, observando-se que, num período mais curto, perde 3.533 habitantes. No total do período em análise (de 2001 a 2018) verifica-se uma diminuição total de 4.615 habitantes do concelho, correspondendo a uma perda de 8,2 %.

Verifica-se que ao nível da freguesia de Pombal, a evolução entre 2001 e 2011 foi no sentido de um aumento demográfico (+7,09 %), verificando-se um aumento de 1.138 habitantes neste período (passando de 16.049 residentes em 2001, para 17.187 em 2011). Observa-se assim uma tendência de concentração da população na sede de concelho, enquanto as áreas rurais perdem população.

Em relação à estrutura etária da população residente no concelho de Pombal, constata-se que ela é predominantemente adulta. Em 2011, o grupo etário com maior número de residentes era o dos 25-64 anos, com 143 161 habitantes. O grupo etário com menor número de residentes foi o dos 15-24 anos, com 5.862 habitantes. Em 2011 esta tendência manifesta-se em todas as unidades territoriais em análise, e também já se verificava do mesmo modo em 2001.

Na Tabela 4.30 apresenta-se a Taxa de Natalidade, Mortalidade e Crescimento Natural nas unidades territoriais em análise, no ano de 2018, segundo o Anuário Estatístico da Região Centro relativo a esse ano (INE, 2019).

Tabela 4.30 – Taxa de Natalidade, Mortalidade e Crescimento Natural (2018)

NUTS I Região NUTS II Região NUTS III Concelho	Taxa Natalidade (%)	Taxa Mortalidade (%)	Taxa Crescimento Natural (%)	Taxa de crescimento Migratório (%)	Taxa de crescimento Efetivo (%)
Continente	8,5	11,0	- 0,25	0,12	- 0,13
Centro	7,2	12,8	- 0,26	- 0,11	- 0,66
Região de Leiria	7,7	11,8	- 0,40	-0,23	- 0,64
Pombal	6,6	14,1	- 0,75	-0,48	- 1,23

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro 2018, Edição de 2019

Verifica-se que taxa de crescimento natural da população, em 2018, apresenta-se sempre negativa, com a taxa de mortalidade a registar valores superiores à taxa de natalidade. A situação apresenta-se mais crítica ao nível concelho de Pombal onde a taxa de crescimento é natural é a mais baixa, bem como a taxa de crescimento migratório, sendo ambas negativas.

Importa também analisar outros indicadores que melhor caracterizem a distribuição e tendência da população, tais como o índice de envelhecimento e de dependência de idosos. O primeiro estabelece a relação entre a população idosa e a população jovem, definida como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 0 e os 14 anos. O índice de dependência de idosos estabelece a relação entre a população idosa e a população em idade ativa, definida como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos.

Na Tabela 4.31, poderá consultar-se o índice de envelhecimento e índice de dependência de idosos, à data dos Censos de 2011 e em 2018.

Tabela 4.31 – Índice de envelhecimento e índice de dependência de idosos (2018)

NUTS I Região NUTS II Região NUTS III Concelho	Índice de Envelhecimento (nº)		Índice de dependência de idosos (nº)	
	2011	2018	2011	2018
Portugal Continental	130,6	162,2	29,3	34,5
Centro	163,4	199,2	35,1	38,3

NUTS I Região NUTS II Região NUTS III Concelho	Índice de Envelhecimento (nº)		Índice de dependência de idosos (nº)	
	2011	2018	2011	2018
Região de Leiria	141,0	177,5	31,6	35,2
Pombal	170,4	207,6	38,4	38,8

Fonte: INE, Censos 2011 e Anuário Estatístico da Região Centro 2018, Edição de 2019

Com base em dados do INE, o envelhecimento da população e o índice de dependência de idosos, verificados entre 2011 e 2018, aumentaram de forma generalizada em todas as unidades territoriais estudadas.

Neste contexto, o concelho de Pombal destaca-se por apresentar, em ambos os anos, índice de envelhecimento e índice de dependência de idosos superiores aos da região e sub-região de enquadramento.

4.8.4/ Ensino

Na Tabela 4.32 poderá consultar-se o nível de ensino atingido em 2011 nas unidades em análise, bem como a taxa de analfabetismo.

Tabela 4.32 – Distribuição da população residente segundo o nível de ensino atingido e taxa de analfabetismo (2011)

NUTS I NUTS II NUTS III Concelho Freguesia	Nível de ensino atingido							Taxa de analfabetismo
	Nenhum	Ensino básico			Ensino secundário	Ensino Pós-secundário	Ensino superior	
		1º Ciclo	2º Ciclo	3º Ciclo				
Portugal Continental	852.608	2.989.494	1.031.355	1.579.333	1.691.252	8.7432	1.569.739	5,19
Centro	208.837	764.092	231.784	350.665	370.067	20.295	326.021	6,39
Pinhal Litoral	24.039	79.007	25.426	41.527	44.488	2.890	36.491	6,03
Pombal	7.290	18.982	5.245	7.906	8.296	580	5.503	10,32
Pombal	1.893	4.691	1.598	2.622	3.146	224	2.504	7,64

Fonte: INE, Censos 2011

Com base em dados do INE a qualificação da população, considerando o nível de ensino atingido, aponta para uma predominância de população com nível de ensino do 1º ciclo em todas as unidades territoriais analisadas. Em sentido oposto, a população com ensino pós-secundário, mas não superior, é sempre a menos representada.

De um modo geral, o concelho de Pombal apresenta um desempenho mais desfavorável que a região e sub-região de enquadramento. É interessante notar que no concelho de Pombal a população sem nenhum nível de ensino é superior à população com ensino superior, o que não se verifica em mais nenhuma das unidades territoriais.

Efetivamente, no contexto concelhio, a freguesia de Pombal, onde o peso da população urbana é considerável, apresenta no geral uma maior proporção de população com níveis de ensino atingido mais avançados, mais em linha com as médias supramunicipais.

A taxa de analfabetismo traduz bem esta realidade: O valor respeitante ao concelho de Pombal (10,23%) apresenta-se relativamente elevado. Na Freguesia de Pombal, contudo, a taxa de analfabetismo é mais reduzida (7,64%), valor que se aproxima do verificado ao nível da região Centro (6,39%).

4.8.5/ População ativa e distribuição por setores de atividade

A situação perante o trabalho é um dos fatores que contribui para a incidência do risco de pobreza nas crianças e jovens, sendo que a população em situação de desemprego apresenta um risco de pobreza, tanto mais grave se os fatores desfavoráveis forem cumulativos.

Um grau de educação baixo, fraca formação profissional, com uma vida familiar e social deficitária poderá levar a situações de vulnerabilidade que, no caso de se prolongar no tempo e no espaço, renovam e reinventam novos ciclos de pobreza.

Na Tabela 4.33 caracteriza-se, com base nos resultados dos últimos Censos, a população economicamente ativa, em 2011, (empregada e desempregada).

Tabela 4.33 – População economicamente ativa em 2011 e taxa de desemprego

NUTS I NUTS II NUTS III Concelho Freguesia	População residente (n.º)	População ativa (n.º)						Taxa de desemprego (%)
		Total	Taxa de atividade (%)	População empregada (n.º)	População desempregada (n.º)			
					Condição perante o trabalho (Desempregado)			
					Total	Desempregados à procura de 1.º emprego	Desempregados à procura de novo emprego	
Portugal	10.047.621	4.780.96	47,58	4.150.252	630.71	114.999	515.712	13,20
Centro	2.327.755	1.056.22	45,38	940.211	116.01	21.570	94.444	10,98
Pinhal Litoral	260.942	124.791	47,82	113.204	11.587	2.203	9.384	9,29
Pombal	55.217	23.587	42,72	21.430	2.157	465	1.692	9,14
Pombal	17.187	8.103	47,15	7.293	810	202	608	10,00

Fonte: INE, Censos 2011

A população ativa do concelho de Pombal registou, em 2011, uma taxa de desemprego (9,14%), inferior à média do território continental e à média do Pinhal Interior. A taxa de desemprego é ligeiramente superior ao nível da freguesia de Pombal (10,00%), acima da média do Pinhal Litoral mas, ainda assim, abaixo dos valores da região Centro e de Portugal continental.

Em todos os casos a população desempregada à procura de novo emprego é mais que o triplo que a população de desempregados à procura de novo emprego.

Com base no Anuário Estatístico da Região Centro, de 2018 (INE, 2019), é possível fazer um retrato mais atualizado da realidade do desemprego, apresentando-se, na Tabela 4.34, a população beneficiária de subsídio de desemprego até ao nível concelhio, e a distribuição por classes etárias.

Tabela 4.34 – População Residente Economicamente Ativa e Empregada (%), por Sector de Atividade Económica, em 2011

NUTS I NUTS II NUTS III Concelho	Total	% de novos beneficiários	Distribuição por idade (%)					
			Menos de 25 anos	25-29 anos	30-39 anos	40-49 anos	50-54 anos	55 e mais anos
Portugal	343.562	44,3 %	5,0 %	10,3 %	23,3 %	24,7 %	11,3 %	25,4 %
Centro	65.409	45,2 %	4,9 %	10,5 %	24,2 %	24,8 %	11,0 %	24,6 %
Região de Leiria	7.590	47,5 %	5,5 %	11,5 %	25,0 %	25,3 %	10,7 %	22,0 %
Pombal	1.029	44,9 %	5,2 %	11,2 %	22,0 %	24,2 %	9,8 %	27,6 %

Em 2018 os novos beneficiários de subsídio de desemprego representaram sempre pouco menos de metade do total de beneficiários.

Em relação à distribuição por grupos etários verifica-se que a população desempregada beneficiária de subsídio enquadra-se com maior probabilidade nas classes etárias dos 40-49 anos e dos 55 ou mais anos. Inversamente a população beneficiária com menos de 25 anos é minoritária.

A incidência do desemprego nas classes etárias mais elevadas é particularmente relevante porque é mais difícil à população com maior idade obter um novo emprego. O concelho de Pombal destaca-se, entre as unidades territoriais em análise, por ser o território com maior proporção de beneficiários do subsídio de desemprego com 55 e mais anos (27,6 %).

Na Tabela 4.35 apresenta-se a repartição da população ativa pelos três sectores tradicionais de atividade económica (I, II e III), até ao nível da freguesia, para o último ano censitário (2011).

Tabela 4.35 – População Residente Economicamente Ativa e Empregada (%), por Sector de Atividade Económica, em 2011

NUTS I NUTS II NUTS III Concelho	População Economicamente Ativa			
	Total	Sector de Atividade Económica (%)		
		I	II	III
Portugal Continental	4.150.252	2,9	26,9	70,2
Centro	940.211	3,7	30,0	66,3
Região de Leiria	113.204	2,0	38,1	59,9
Pombal	21.430	3,2	38,9	57,9

Fonte: INE, Censos 2011

O concelho de Pombal destaca-se por apresentar uma proporção de emprego no setor secundário relativamente elevado (38,9 %), comparativamente com o que sucede ao nível de Portugal Continental (26,9 %), vincando um traço que se manifesta já claramente ao nível da região Centro (30,0 %) e, mas ainda, ao nível do Pinhal Interior (38,1 %). Inversamente, apesar do setor terciário ser sempre o dominante, o concelho de Pombal revela um menor peso do deste setor (57,9 %) face ao conjunto de Portugal Continental (70,2 %), tendência que já se nota, ainda que menos acentuadamente, ao nível da região Centro (66,3 %) e do Pinhal Litoral (59,9 %).

A freguesia de Pombal, com caráter mais urbano e abrangendo a cidade de Pombal, sede do concelho, apresenta naturalmente um peso do setor terciário (65,8 %) mais elevado que o do concelho de Pombal, ainda assim abaixo do verificado na região Centro. Na freguesia de Pombal o peso do setor primário é, como seria de esperar, muito reduzido (1,3 %), sendo o peso do setor secundário (32,9 %) inferior ao do conjunto do concelho (38,9 %) e do Pinhal Litoral (38,1 %), mas superior ao conjunto da região Centro (30,0 %) e do continente (26,9 %).

4.8.6/ Atividades económicas e estrutura empresarial

O litoral da região Centro constitui uma área de intensa atividade económica, beneficiando das boas acessibilidades facultadas pelas principais infraestruturas de comunicação do país ligando Lisboa ao Porto. Constitui ainda uma área polarizada por algumas cidades principais de média dimensão, como Leiria, Coimbra e Aveiro, e um foco de atração para os concelhos mais desfavorecidos localizados no interior, onde as oportunidades de emprego são mais escassas.

Neste contexto a cidade de Pombal e as áreas adjacentes de melhor acessibilidade constituem um polo de emprego para a população do próprio concelho e de concelhos envolventes que aqui afluem em deslocações pendulares. O centro da cidade concentra atividades de comércio e serviços com influência supramunicipal mas infra distrital, enquanto a atividade industrial se encontra sobretudo na proximidade da N1 e do nó da A1.

De uma forma geral, as atividades terciárias ligadas ao comércio, aos serviços de apoio à população, à administração pública, aos dirigentes e quadros superiores de empresas e aos especialistas das profissões intelectuais e científicas são as que assumem um maior dinamismo ao nível do emprego em Pombal. O desenvolvimento destas atividades deve-se, sobretudo a lógicas dependentes dos mecanismos de reprodução económica de base local, em estreita relação com o tecido industrial instalado. É, assim, patente a importância das atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares, bem como das atividades de transportes e armazenagem, em estreita interdependência com o setor industrial.

O setor da Construção representa, por si só, uma fatia importante ao nível do número de empresas e do número de pessoas ao serviço.

Em relação à indústria transformadora, o concelho de Pombal apresenta alguma especialização ao nível da fabricação de produtos metálicos, da indústria alimentar, do fabrico de outros produtos minerais não metálicos, do fabrico de artigos de borracha e matérias

plásticas, do fabrico de componentes automóveis e das confeções. Do ponto de vista da estrutura empresarial, predominam as micro e pequenas empresas, embora se verifique a existência de empresas de média e de grande dimensão com importância ao nível do volume de vendas, da capacidade empregadora e do volume de exportação.

O turismo tem vindo a crescer em importância no tecido económico, tirando partido das boas acessibilidades, aliadas a um património histórico, natural e arquitetónico e de uma oferta diversificada de produtos turísticos.

O setor primário tem vindo a perder importância em termos relativos, sendo de salientar neste contexto, algum peso da exploração florestal e da indústria extrativa que aproveita o potencial de recursos geológicos existentes.

Com base no Anuário Estatístico da Região Centro de 2018, o concelho de Pombal, tinha 6.416 empresas em atividade.

A distribuição destas empresas de acordo com a classificação das atividades económicas (CAE), apresenta-se na Tabela 4.36.

Tabela 4.36 – População economicamente ativa, por setor de atividade económica em 2011

Concelho	Total	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	P	Q	R	S
Pombal	6.416	447	15	438	22	9	123	137	206	387	42	165	497	566	239	358	110	310

Fonte: INE, 2019

Legenda dos Códigos de Atividades (CAE Rev.3.):

A – Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca; **B** – Indústrias extrativas; **C** – Indústrias transformadoras; **D** – Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio; **E** – Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição; **F** – Construção; **G** – Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motocicletas; **H** – Transportes e armazenagem; **I** – Alojamento, restauração e similares; **J** – Atividades de informação e de comunicação; **K** – Atividades financeiras e de seguros; **L** – Atividades imobiliárias; **M** – Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares; **N** – Atividades administrativas e dos serviços de apoio; **O** – Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória; **P** – Educação; **Q** – Atividades de saúde humana e apoio social; **R** – Atividades artísticas, de espetáculos, desportistas e recreativas.

Verifica-se que a atividade que associa mais empresas com sede no concelho de Pombal é o comércio por grosso e a retalho, logo seguido da construção. Estas duas atividades destacam-se claramente de todas as restantes e associam, no conjunto, mais de 40 % do total das empresas.

Num patamar inferior, segue-se as atividades administrativas e dos serviços de apoio, as atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares, a agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca, as indústrias transformadoras e o Alojamento, restauração e similares.

4.8.7/ Abordagem turística

Segundo o PENT 2007 (Plano Estratégico Nacional do Turismo), “A visão para o Turismo em Portugal é uma visão estratégica ambiciosa, mas exequível, assente em 3 pilares: Portugal deverá ser um dos destinos de maior crescimento na Europa, através do desenvolvimento baseado na qualificação e competitividade da oferta, transformando o sector num dos motores de crescimento da economia nacional.

O turismo deve ser percecionado como um elemento permanente e transversal às políticas de desenvolvimento regional e local.

No concelho de Pombal o turismo tem sido um setor em desenvolvimento, apoiando-se nas potencialidades que este território diversificado oferece, quer em termos naturais, como culturais e patrimoniais.

Em termos naturais pode-se referir uma linha de costa natural, não afetada pela urbanização, a existência de amplos pinhais (com destaque para a Mata Nacional do Urso) e a serra de Sicó. Para usufruto dos valores naturais e paisagísticos do concelho têm sido promovidos percursos pedestres de pequena rota e de grande rota.

Neste contexto importa referir que a área afeta à bacia de amortecimento junto da ribeira do Vale é atravessada pela “rota do Paleolítico”, percurso linear com 30 km de distância, quase inteiramente no concelho de Pombal, com 9 h horas de duração. Em todo o país, o pedestrianismo tem vindo a ganhar cada vez mais adeptos, constituindo uma atividade promotora de hábitos de vida saudáveis e que funciona também um atrativo turístico, sobretudo quando associada a percursos de maior dimensão.

No concelho de Pombal a ligação do pedestrianismo a valores naturais e culturais é bem evidente, desde logo por designações de percursos de grande rota. Assim, além da “rota do Paleolítico”, tem-se, por exemplo, “rota do Lapiás”, “rota do Queijo Rabaçal”, “rota do vinho Terras de Sicó” ou “rota da Tauromaquia”.

Alguns monumentos, como é o caso do castelo de Pombal, e um rico património gastronómico, constituem atrativos particulares do concelho.

De acordo com dados de 2018 (INE, 2019), no concelho de Pombal, existem 9 unidades de alojamento turístico, repartidas equitativamente pelas tipologias de estabelecimentos hoteleiros (3), acomodação local (3) e turismo no espaço rural/turismo de habitação (3). A capacidade total é de 383 camas, sendo 196 em estabelecimentos hoteleiros, 156 em acomodação local e 31 em turismo rural e de habitação.

A estadia média é de 1,5 noites, sendo esta média mais elevada no caso de hotéis (1,6 noites) e de alojamento rural (1,7 noites). Em relação à taxa de ocupação média, esta é de 32,7 %, sendo superior (43,5%) no caso dos estabelecimentos hoteleiros.

4.8.8/ Acessibilidades

O concelho de Pombal encontra-se numa localização muito privilegiada em termos de acessibilidades, sendo de destacar o facto de se encontrar a meio do percurso entre os dois principais núcleos urbanos do país, as cidades de Lisboa e Porto, e respetivas áreas metropolitanas.

Neste contexto o concelho, e a cidade de Pombal em particular, têm a vantagem de serem servidos pela linha férrea do norte, com estação no centro da cidade de Pombal, e pelos dois principais eixos viários que estabelecem a ligação direta entre Lisboa e Porto, a autoestrada A1 (que tem o nó de Pombal a cerca de 5 km da cidade) e a EN1 que funciona como Variante poente da própria cidade. Esta sobreposição destes três eixos de comunicação servindo diretamente um centro urbano constitui, à exceção da cidade de Coimbra, constitui uma raridade fora das áreas metropolitanas de Lisboa e Porto, apenas com paralelo no caso da Mealhada.

Contudo, o concelho de Pombal tem ainda a particularidade de ser atravessado, no seu setor poente, por outras três importantes vias de comunicação inter-regional no sentido norte-sul: a autoestrada A17 (Marinha Grande/Aveiro), com dois nós no concelho, a linha férrea do oeste (Lisboa/Figueira da Foz), com três estações, e a EN 109 (Leiria/Vila Nova de Gaia).

O concelho e a cidade de Pombal acumulam ainda a vantagem de serem servidos pelo IC8 (Figueira da Foz – Castelo Branco) que constitui o principal corredor de penetração para o interior entre o eixo de Aveiro/Vilar Formoso e o vale do médio Tejo (A23). O IC8 margina a cidade de Pombal pelo lado norte, constituindo-se como uma variante rodoviária, sendo junto ao local onde esta via transpõe a ribeira do Vale que se prevê (do lado montante) a criação da bacia de amortecimento de cheias.

4.8.9/ Área de implantação do projeto e envolvente

Com o objetivo de caracterizar aspetos socioeconómicos locais, realizaram-se visitas à área em estudo, de forma a proceder à identificação das ocupações, usos e atividades económicas e sociais na área de estudo.

Foi efetuada uma visita no dia 29 de dezembro de 2019, com incidência na área de implantação da Bacia de amortecimento, e uma outra visita no dia 25 de fevereiro de 2020, ao longo do percurso da ribeira do Vale, ribeira do Outeiro das Galegas e ribeira do Castelo.

A caracterização é ilustrada por um conjunto de fotos numeradas, representando-se no **Desenho 6 – PD** os locais onde as fotos foram obtidas.

4.8.9.1/ Área de implantação da Bacia de Amortecimento e envolvente imediata

A área afeta à bacia de amortecimento proposta irá ocupar – e expropriar – total ou parcialmente diversas parcelas de terrenos ocupadas sobretudo por olival, culturas hortícolas e áreas incultas, localizadas de ambos os lados da ribeira do Vale. A norte e a nascente desenvolve-se na malha urbana dispersa do aglomerado de Caseirinhos.

A ponte a área afeta à bacia confina com a rua da Lameira, arruamento da periferia nascente da cidade de Pombal que une a N237 com a rotunda onde termina a avenida Heróis do Ultramar e se inicia a rua 8 de Dezembro. No trecho mais a norte da rua da Lameira, que se desenvolve sob viaduto do IC8 (percurso Nó da A1 / Ansião), esta rua confina com a área da futura bacia de amortecimento (Figura 4.86).

Paralelamente à ribeira (a distância variável entre 50 a 150 m) desenvolve-se, do lado norte, a rua 8 de Dezembro. Este arruamento, eixo principal de Caseirinhos, constitui a continuação da avenida Heróis do Ultramar, sendo uma via de saída da cidade de Pombal na direção nordeste (N348-1), que permite o acesso às localidades de Barrocal, Monte de Vérigo e Pousadas Verdes, entre outras (Figura 4.87).



Figura 4.86 - Rua da Lameira, sob o IC8 (ribeira do Vale e área do projeto à direita) (Foto 1)



Figura 4.87 - Rua 8 de Dezembro em Caseirinhos (área do projeto à direita) (Foto 2)

A norte da ribeira do Vale, a área afeta à bacia de amortecimento abrange, do lado poente, uma parcela de terreno ocupada por olival que confina com a ribeira a sul, com a rua da Lameira a poente e com a rua 8 de Dezembro a norte. Defronte a este terreno, do outro lado da rua 8 de Dezembro (lado norte) existem moradias unifamiliares de um e dois pisos, numa das quais se localiza o Café Martins (Figura 4.88). Para nascente, a rua 8 de Dezembro continua a ser marginada por habitações unifamiliares de um e dois pisos, agora de ambos os lados, sendo que algumas das habitações do lado sul têm as suas traseiras, anexos e logradouros (Figura 4.89) em contacto com a ribeira do Vale. Neste contexto encontra-se um armazém de mobiliário – Candimóveis.



Figura 4.88 – Café Martins, na rua 8 de Dezembro (Foto 3)



Figura 4.89 – Vista de anexo contactando diretamente com a ribeira do Vale (Foto 4)

Mais adiante, ou seja, prosseguindo para nascente ao longo da rua 8 de Dezembro, surge uma abertura entre a sucessão de habitações, existindo visibilidade para o vale da ribeira. Nesta área as parcelas que confinam com a rua 8 de Dezembro serão total ou parcialmente integradas na bacia de amortecimento, correspondendo a pequenas hortas e a terrenos incultos (Figura 4.90). Nesta zona encontra-se, junto ao arruamento, um posto de transformação da rede elétrica, já fora da zona a afetar ao projeto.

Ainda na margem norte da ribeira do Vale, o limite nascente da bacia de amortecimento percorre pequenas parcelas não vedadas de campos agrícolas, geralmente incultos, com olival ou pequenas hortas, sendo que nesta zona a ribeira dista cerca de 150 m da rua 8 de Dezembro. Nesta área evidencia-se um barracão que serve de arrecadação (Figura 4.91), e que fica já fora da área a intervir.



Figura 4.90 – Vista de campo agrícola obtida da rua 8 de Dezembro (ao fundo, a ribeira do Vale) (Foto 5)



Figura 4.91 – Barracão / arrecadação (Foto 6)

Mais próximo da ribeira, e junto ao extremo nascente da área a intervir encontra-se uma moradia (Figura 4.92) acessível por um caminho em terra batida que deriva da rua do Canto, arruamento com orientação perpendicular à rua 8 de Dezembro e que a esta se liga por meio da rua Nossa Senhora de Belém.

Para sul, a rua do Canto aproxima-se da ribeira do Vale. A passagem sobre a ribeira apenas é possível com caminho de terra batida diretamente assente sobre o leito (Figura 4.93), pelo que a travessia só é possível quando o caudal é reduzido, não existindo, na área de estudo, qualquer travessia desta linha de água a montante da rua da Lameira.



Figura 4.92 - Moradia junto ao extremo nascente da área de intervenção (Foto 7)



Figura 4.93 - Passagem de caminho em terra batida sobre o leito da ribeira do Vale (Foto 8)

Contrariamente à margem norte, a margem sul da ribeira do Vale, a montante da rua da Lameira (e do IC8), insere-se completamente em contexto rural: a margem da ribeira a afetar pelo projeto apresenta ocupação por olival, pastagem e incultos, enquanto a encosta adjacente, mais a sul (já fora da área de afetação do projeto) apresenta ocupação florestal.

Na margem sul da ribeira, entre campos de olival, desenvolve-se um caminho em terra batida que se inicia na rua da Lameira e acompanha a margem da ribeira para montante, junto à base da encosta. Este caminho, que será parcialmente afetado pelo projeto da bacia de amortecimento numa extensão de cerca de 410 m, apenas permite ligação ao núcleo de Caseirinhos através da passagem sobre o leito ligando à rua do Canto, anteriormente referida.

Trata-se de um caminho que integra um percurso pedestre linear de 30 km, designado por Rota do Paleolítico (Pombal – Redinha) que, por sua vez, constitui uma das 8 etapas da Grande Rota Terras de Sícó (GR 26), percurso circular de 189 km que percorre o maciço calcário de Sícó nos concelhos de Pombal, Soure, Condeixa-a-Nova, Penela, Ansião e Alvaiázere (Figura 4.94 e Figura 4.95).



Figura 4.94 - Placa indicativa da direção a seguir para o GR 26 (Foto 9)



Figura 4.95 - Placa informativa do GR 26 - Terras de Sícó e Rota do Paleolítico (Foto 10)

A Grande Rota Terras de Sícó atravessa um território marcado pela paisagem cársica, pelo clima mediterrânico e pela presença romana, sendo o percurso feito por caminhos ancestrais que ligam aldeias e vilas por entre campos de lapiás, bosques, terrenos de cultivo, pastagens e vinhas. Villas romanas, castelos, grutas e uma gastronomia local onde se destaca o queijo do rabaçal são elementos referidos na promoção deste percurso marcado pela paisagem cársica, pelo clima mediterrânico e pela presença romana no território,

o percurso faz-se por caminhos ancestrais que ligam aldeias e vilas por entre campos de lapiás, bosques, terrenos de cultivo, pastagens e vinhas.

Neste contexto, a rota do Paleolítico é a maior e, também, uma das etapas mais exigentes de toda a GR26. Pode ser realizada numa única etapa ou em alternativa dividida em duas, terminando e retomando a caminhada em Ereiras ou Pousadas Vedras. O percurso tem de ser feito em total autonomia, uma vez que não existe qualquer mercearia, café ou restaurante no caminho. A rota do Paleolítico inicia-se no centro de Pombal, percorrendo até à rua da Lameira a avenida Heróis do Ultramar, num contexto urbano. O caminho percorre o vale da ribeira até à aldeia do Vale, ponto de passagem da rota, e elemento atrativo do percurso pela arquitetura tradicional em pedra calcária.

De referir que, na proximidade da rua da Lameira, e em área afetada pelo projeto da bacia de amortecimento, o referido caminho de terra batida que integra a Rota do Paleolítico (Figura 4.96), constitui o único acesso (pedestre e automóvel) a uma habitação desabitada existente na base da encosta, a sul, sendo que a própria habitação (Figura 4.97) se encontra já fora da área do projeto.



Figura 4.96 – Caminho em terra batida paralelo à ribeira do Vale, que integra a Rota do Paleolítico, na área do projeto (Foto 11)



Figura 4.97 – Habitação acessível pelo caminho em terra batida paralelo à ribeira do Vale (Foto 12)

4.8.9.2/ Ribeira do Vale

A jusante da área prevista para a bacia de amortecimento, a ribeira do Vale, alterna percursos a céu aberto com outros em conduta enterrada, até à confluência com o rio Arunca, imediatamente a poente do centro da cidade.

Após passagem sob a rua da Lameira, a ribeira do Vale apresenta o primeiro percurso enterrado sob a rotunda do Agricultor, a qual assinala o início da área urbana de Pombal, onde se inicial a avenida Heróis do Ultramar (principal eixo urbano) e se estabelece ligação ao IC8 (Figura 4.98 e Figura 4.99).



Figura 4.98 – Entrada da ribeira do Vale sob a rotunda do Agricultor (Foto 13)



Figura 4.99 – Vista da rotunda do agricultor, sob a qual passa subterraneamente a ribeira do Vale (Foto 14)

A rua 8 de Dezembro, procedente de Caseirinhos, continua para ponte da rotunda e é entre este arruamento e as traseiras dos edifícios habitacionais que confrontam com a avenida Heróis do Ultramar, que a ribeira do Vale volta a aparecer a céu aberto. Trata-se de 3 edifícios residenciais de 3 andares (Figura 4.100) a que se sucedem 11 moradias unifamiliares (Figura 4.101). Os logradouros traseiros destes edifícios (acessos a garagens nos prédios e jardins nas moradias) contactam diretamente com o leito da ribeira através de um muro. Na margem oposta, entre o leito da ribeira e a rua 8 de Dezembro existe uma faixa de terreno com vegetação herbácea e árvores.



Figura 4.100 – Passagem da ribeira do Vale junto das traseiras de prédio residencial de 3 andares (Foto 15)



Figura 4.101 – Ribeira do Vale junto das traseiras de moradias com frente para a avenida Heróis do Ultramar (Foto 16)

A rua Eng^o Arantes e Oliveira transpõe a ribeira, continuando esta a céu aberto até que, após uma inflexão à direita transpõe a avenida Heróis do Ultramar se inicia o mais extenso percurso canalizado. Nesta zona intermédia a ribeira continua a acompanhar as traseiras dos edifícios com frente para a Avenida Heróis do Ultramar (zona de acesso a garagens - Figura 4.102), que passam a ser uma banda de prédios de 3 andares com comércio diverso no piso térreo (restaurantes, mercearias, cabeleireiro, entre outros).

Do lado oposto da ribeira (lado sul) alarga-se a zona verde com vegetação herbácea e árvores, numa área onde a rua 8 de Dezembro, assume um cariz mais urbano, apresentando moradias do lado contrário ao da ribeira. Entre esta área e o local onde a ribeira “desaparece” sob a avenida Heróis do Ultramar, interpõe-se a rua da Cartilha Matinal e as instalações da Cooperativa de ensino CERCIPOM (Figura 4.103), que confina diretamente com o leito da ribeira (confinado entre taludes em betão).

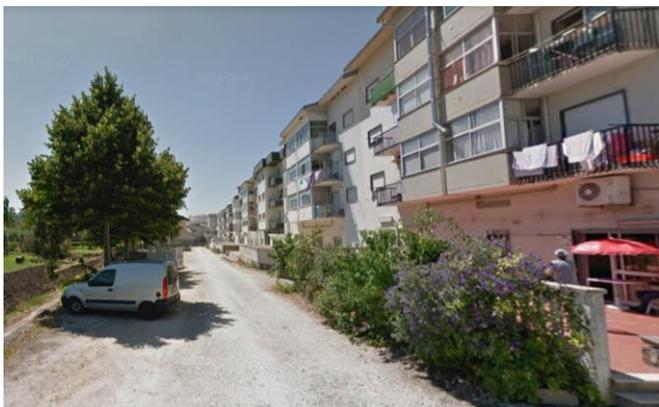


Figura 4.102 – Via de acesso a garagens junto da ribeira do Vale (à esquerda) (Foto 17)



Figura 4.103 – Vista do trecho a céu aberto da ribeira do Vale obtida da rua da Cartilha Matinal (CERCIPOM à esquerda) (Foto 18)

Após transpor a avenida Heróis do Ultramar o percurso canalizado da ribeira descreve uma curva para a esquerda sob uma zona verde -o Jardim do Vale – que, curiosamente, apresenta um pequeno lago que reproduz o caminho que a ribeira descreve subterraneamente (Figura 4.104). Este jardim, um pouco escondido por estar rodeado de traseiras de prédios urbanos, inclui um campo de jogos e constitui uma área aprazível utilizada pelos moradores locais.

Para jusante, a conduta enterrada passa sob a N237, via que transpõe a avenida Heróis do Ultramar por viaduto e que constitui uma descontinuidade no tecido urbano e define um limite do centro da cidade.

Prosseguindo para jusante e para o centro urbano, a ribeira desenvolve-se subterraneamente sob a rua Fidalgo Aprendiz (Figura 4.105), arruamento dominado por moradias de 2 pisos, por vezes com garagem na cave, e pela confrontação com o Pátio da Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos Marquês de Pombal (EN2,3 Marquês de Pombal).



Figura 4.104 – Lago do jardim do Vale, sob o qual se encontra, enterrada, a ribeira homónima (Foto 19)



Figura 4.105 – Rua Fidalgo Aprendiz (à direita a EN2,3 Marquês de Pombal) (Foto 20)

A rua Fidalgo Aprendiz entronca na rua Bombeiros Voluntários de Pombal, passando a conduta enterrada, após transpor este arruamento a se desenvolver sucessivamente sob um campo de Jogos da Escola Secundária de Pombal (Figura 4.106), a rua Dr. Fortunato da Rocha Quaresma (onde fica a entrada da escola), e uma moradia de 2 pisos com frente para este arruamento (Figura 4.107).



Figura 4.106 – Campo de jogos da Escola Secundária de Pombal (Foto 21)



Figura 4.107 – Moradia, sob o qual se encontra, enterrada, a ribeira do Vale (Foto 22)

De seguida a conduta enterrada passa sob o sob a parte final da rua 1º de Maio e junto ao acesso de saída das urgências do Hospital Distrital de Pombal, até atingir, subterraneamente o largo que apresenta no centro o jardim dos Heróis do Ultramar, no eixo da avenida com o mesmo nome. Neste local a conduta enterrada da ribeira do Vale encontra, subterraneamente, as condutas enterradas da ribeira do Outeiro das Galegas e da ribeira do Castelo. O largo do jardim dos Heróis do Ultramar é rodeado por edifícios de 2 e 3 andares, sob os quais existe um piso térreo, quase sempre com comércio diverso.



Figura 4.108 – Acesso da Urgência do Hospital de Pombal (Foto 23)



Figura 4.109 – Largo do Jardim dos Heróis do Ultramar (Foto 24)

A partir deste largo, a conduta enterrada da ribeira do vale continua sob a Avenida Heróis do Ultramar, atingindo (subterraneamente) o largo 25 de Abril (Figura 4.110) e, de seguida o jardim Marquês de Pombal, junto da igreja do Cardal (Figura 4.111).



Figura 4.110 – Largo 25 de Abril (Foto 25)

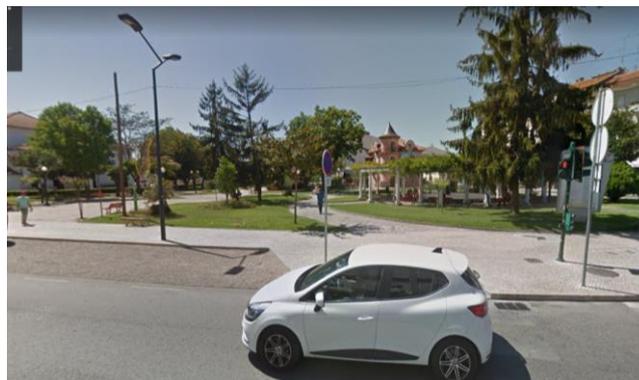


Figura 4.111 – Jardim Marquês de Pombal (Foto 26)

Trata-se do centro da cidade de Pombal, a área de maior densidade de comércio e com maior intensidade de circulação pedonal, muito próxima do largo do Cardal e da Estação Ferroviária (Figura 4.112).

É também a área da cidade que foi mais afetada pelas cheias de outubro de 2006 com origem nas ribeiras do Vale, Outeiro das Galegas e do Castelo (ver secção 4.5.2.2).

Entre edifícios públicos destaca-se, nesta zona, o tribunal (Figura 4.113), a Estação de Correios (Figura 4.114), a igreja do Cardal e, adjacente a esta, os Paços do Concelho (Figura 4.115).



Figura 4.112 – Estação ferroviária (Foto 27)

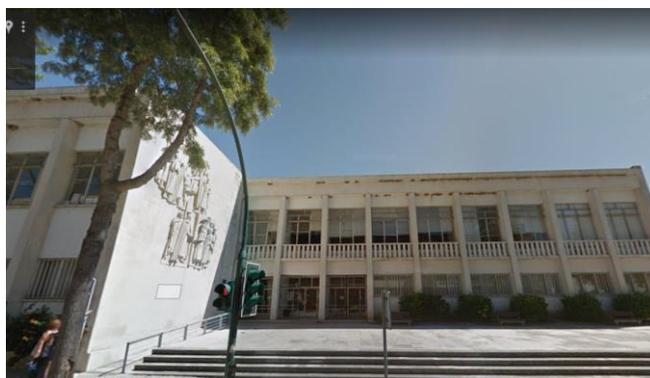


Figura 4.113 – Tribunal de comarca de Pombal (Foto 28)



Figura 4.114 – Estação dos Correios (Foto 29)



Figura 4.115 – Igreja do Cardal e Paços do Concelho (Foto 30)

Após a passagem sob o jardim Marquês de Pombal, sucede-se, próximo da estação, a passagem sob a linha férrea do norte, após o que a ribeira do Vale “reaparece a céu aberto (Figura 4.116), entre a estação de autocarros de Pombal, a biblioteca municipal e um extenso parque de estacionamento para, logo de seguida, confluir no rio Arunca (Figura 4.117).



Figura 4.116 – Ribeira do Vale a jusante da linha férrea (Foto 31)



Figura 4.117 – Confluência da ribeira do Vale (esquerda) no rio Arunca (direita) (Foto 32)

4.8.9.3/ Ribeira do Outeiro das Galegas

A ribeira do Outeiro das Galegas apresenta o primeiro troço canalizado logo na sua entrada do perímetro urbano de Pombal, na transposição com a travessa do Barco, arruamento sem saída acessível a partir da rua de Ansião. Esta travessa serve uma pequena zona industrial, sendo que o percurso enterrado da ribeira, nesta zona, se desenvolve sob o limite entre a Agriloja (Figura 4.118) e a Jarddiagro – Máquinas Agrícolas e Jardim, Lda..

Junto às traseiras destas unidades, a ribeira reaparece a céu aberto, desenvolvendo-se entre parcelas de olival na margem esquerda e os muros das traseiras de equipamentos com frente para a rua de Ansião: Iberobrita – Produtos de Agregados, S/A, Pingo Doce Pombal – Barco (Figura 4.119) e Posto Territorial de Pombal. Segue-se, com frente para a rua de Ansião e traseiras para a ribeira um conjunto de três moradias associando também 3 estabelecimentos comerciais.



Figura 4.118 - Acesso à Agriloja (à esquerda observa-se a galeria ripícola da ribeira do Vale) (Foto 33)



Figura 4.119 - Muros das traseiras do Pingo Doce (esq.) e da Iberobrita (dir.), confrontando com a ribª do Outeiro das Galegas (Foto 34)

Para jusante, a margem direita (norte) da ribeira encosta-se à rua de Ansião, localizando-se do lado oposto o acesso a um loteamento urbano ainda desocupado. A ribeira passa depois a desenvolver-se num leito apertado entre muros entre a rua de Ansião e uma moradia (com acesso sobre a ribeira) e as instalações do Lidl Pombal.

A partir da rua que acede ao Lidl, a ribeira do Outeiro das Galegas passa a desenvolver-se subterraneamente sob a rua de Ansião (Figura 4.120.), fazendo um inflexão em ângulo reto para a rua Martel Patrício e nova inflexão em ângulo reto para a Avenida Heróis do Ultramar. A ribeira desenvolve-se depois sob esta avenida até ao largo onde se encontra o jardim com o mesmo nome, e a conduta enterrada desta ribeira converge com os percursos, também enterrados, das ribeiras do Vale (pelo lado direito) e do Castelo (pelo lado esquerdo).

As ruas de Ansião e Martel Patrício apresentam edifícios habitacionais de dois e três andares, podendo ou não ter comércio no caso da rua de Ansião. Confinando com estas duas ruas e com a avenida Heróis do Ultramar, encontra-se a escola preparatória do Conde de Castelo Melhor, com Pátio traseiro para a rua de Ansião e entrada para a esquina entre a rua Martel Patrício e a avenida Heróis do Ultramar (Figura 4.121).



Figura 4.120 – Início do percurso subterrâneo da ribeira do Outeiro das Galegas, junto do entroncamento da rua de acesso ao Lidl com a rua de Ansião (Foto 35)



Figura 4.121 – Entrada da escola preparatória do Conde de Castelo Melhor Esquina entre a rua Martel Patrício (esq.) e avenida Heróis do Ultramar (à dir.) (Foto 36)

No percurso sob a avenida Heróis do Ultramar, além desta escola, sucedem-se do lado esquerdo, edifícios de 1, 2 ou 3 andares acima do piso térreo, ocupado com comércio nos edifícios mais próximos do largo. Do lado oposto da avenida encontram-se os edifícios do Centro de Saúde de Pombal e do Hospital Distrital de Pombal.

4.8.9.4/ Ribeira do Castelo

Esta ribeira é a menor das três e também aquela que apresenta percurso urbano mais curto. Aproxima-se da zona urbana entre a encosta da colina do castelo e a rua Dr. Saúl Pires Machado, que estabelece acesso ao supermercado Continente Modelo Pombal. Na direção de jusante, antecedendo o final da rua referida, o espaço entre esta e a ribeira é preenchido por um parque de estacionamento em terra batida (Figura 4.122).

A rua Dr. Saúl Pires Machado termina em entroncamento com a rua de Ansião, sob a qual a ribeira do Castelo inicia o seu percurso enterrado, para logo depois prosseguir sob a rua 1º de Maio até ao largo do Jardim dos Heróis do Ultramar. A rua 1º de Maio apresenta, do lado direito, uma frente de prédios habitacionais com 3 andares e piso térreo com estabelecimentos comerciais e, enquanto do lado esquerdo se encontra o mercado de Pombal (Figura 4.123).



Figura 4.122 – Parque de estacionamento junto ao entroncamento entre a rua Dr. Saúl Pires Machado (esq.) e a rua de Ansião (dir.), com a parte final a céu aberto da ribª do Castelo ao fundo (Foto 37)



Figura 4.123 – Rua 1º de Maio, sob a qual se encontra, canalizada, a ribeira do Castelo (Mercado à esquerda) (Foto 38)

4.8.10/ Aceitação social do projeto

A memória trágica das inundações de outubro de 2016 ainda está bem presente na memória coletiva da população de Pombal, tendo ficado clara a realidade de que para além do risco mais conhecido representado pelas cheias do rio Arunca, as enxurradas provenientes das ribeiras do Vale, Outeiro das Galegas e do Castelo podem ser igualmente responsáveis por avultada destruição.

Neste contexto, tem sido patente o interesse da comunicação social sobre este tema, designadamente no que se refere na informação sobre a pretensão da APA desenvolver um projeto de controlo das cheias com esta origem.

A expectativa sobre o projeto é elevada, encontrando-se a população sensibilizada para suportar incómodos temporários que serão expectáveis na fase de construção, por um bem maior da resolução do problema das cheias no futuro.

Na área rural de Caseirinhos, os proprietários que serão afetados por processos de expropriação para a criação da bacia de amortecimento compreendem, no geral, a justificação do projeto nos seus terrenos e o benefício geral para a população e para a cidade que é esperado.

Por outro lado, a criação de uma nova área de lazer é vista com apreço pela população de Caseirinhos e da cidade de Pombal no geral.

As considerações efetuadas relativamente à aceitação do projeto são, naturalmente de âmbito geral, não descurando a possibilidade de poderem ocorrer pontualmente algumas situações de conflitos de interesse que, se procuram identificar e mitigar, e que poderão eventualmente ser abordadas em consulta pública.

4.9/ ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Neste capítulo é efetuada a caracterização da situação atual da área em que o projeto se inscreve na perspetiva do ordenamento do território. São listados os instrumentos de gestão territorial aplicáveis à zona em estudo, assim como os efeitos das servidões administrativas e restrições de interesse público instituídas que constituem condicionantes ao desenvolvimento deste projeto.

Os instrumentos de gestão territorial (IGT) encontram-se tipificados nos seguintes diplomas legais:

- Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo (Lei n.º 48/98, de 11 de agosto, alterada pela Lei n.º 54/2007, de 31 de agosto) e no
- Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (DL 380/99, de 22 de setembro, com a redação atual dada pelo DL 46/2009, de 20 de fevereiro).

A partir da consulta ao Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT), foram consultados os programas e os planos territoriais que se encontram listados na Direção-Geral do Território (DGT) e selecionados os que se encontram em vigor na área do projeto. Assim, sobre a área de estudo incidem os seguintes instrumentos de gestão territorial, os quais são desenvolvidos nos subcapítulos seguintes:

Instrumentos de desenvolvimento territorial:

- Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT),
- Plano Regional de Ordenamento do Território (PROT) do Centro,

Instrumentos de política sectorial:

- Rede Natura 2000,
- Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Centro Litoral,
- Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a RH4 – Vouga, Mondego e Lis (PGBH RH4),
- Plano de Gestão de Riscos de Inundações (PGRI) da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4),

Instrumentos de planeamento territorial:

- Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PIDFCI) de Pombal,
- Plano Diretor Municipal (PDM) de Pombal.

4.9.1/ Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

O Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, abreviadamente designado por PNPOT, foi publicado pela Lei 58/2007, de 4 de setembro, tendo sofrido a primeira modificação pela Declaração de Retificação n.º 80-A/2007 e a segunda retificação pela Declaração de Retificação n.º 103-A/2007.

O PNPOT é um instrumento de desenvolvimento territorial de natureza estratégica que estabelece as grandes opções com relevância para a organização do território nacional, consubstancia o quadro de referência a considerar na elaboração dos demais instrumentos de gestão territorial e constitui um instrumento de cooperação com os demais Estados membros para a organização do território da União Europeia.

A execução do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território depende do conjunto de instrumentos de gestão territorial definidos na Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território. Segundo o artigo 4º da Lei 58/2007, “O PNPOT prevalece sobre todos os demais instrumentos de gestão territorial em vigor” e constitui o quadro de referência para o desenvolvimento de um conjunto de instrumentos de gestão territorial que intervêm em domínios temáticos e geográficos mais restritos e que devem desenvolver e concretizar as orientações gerais, nos seus respetivos âmbitos de intervenção.

Assim, o modelo territorial do PNPOT é o quadro de referência nacional para a implementação de um conjunto de estratégias nacionais e de planos sectoriais associados, devendo orientar os modelos territoriais que vierem a ser definidos nos âmbitos regional, sub-regional e local. Os princípios, objetivos e orientações consagrados no PNPOT deverão ser desenvolvidos nos vários Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT) que, por sua vez, constituem um quadro de referência estratégico para os PDM.

4.9.2/ Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro

O Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT-Centro), disposto na Resolução do Conselho de Ministros n.º 31/2006, de 23 de março, estabelece orientações relativas aos objetivos estratégicos, ao modelo territorial, delimita o respetivo âmbito territorial e fixa a composição da respetiva Comissão Mista de Acompanhamento.

Trata-se de um instrumento de desenvolvimento de âmbito regional que constitui um quadro de referência estratégico para os instrumentos de planeamento de âmbito local. Assim, as orientações e objetivos que apresenta são transpostos para escalas de maior detalhe por instrumentos de planeamento territorial, dos quais se destaca o Plano Diretor Municipal, abordado no capítulo 4.9.8/ do presente documento.

4.9.3/ Plano Sectorial da Rede Natura 2000

O Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (PSRN2000) é um instrumento para a gestão da biodiversidade que tem por objetivos a salvaguarda e a valorização dos Sítios de Importância Comunitária (SIC), posteriormente classificados como Zonas Especiais de Conservação (ZEC), e das Zonas de Proteção Especial (ZPE) do território continental, assim como a manutenção das espécies e habitats num estado de conservação favorável no interior destas áreas.

O PSRN2000 integra diversas fichas de caracterização ecológica e de gestão dos valores naturais, dirigidas a habitats naturais, espécies da flora e espécies da fauna. Estas fichas contêm a caracterização ecológica, a identificação de ameaças à sua manutenção, os objetivos de conservação a atingir e as orientações de gestão necessárias para assegurar a conservação dos valores naturais a médio e longo prazo. Em casos específicos, alguns dos valores naturais foram agrupados numa ficha única, por exibirem características ou exigências ecológicas e de gestão semelhantes.

As fichas dos SIC, atualmente classificados como ZEC, e das ZPE englobam uma caracterização da área sob os pontos de vista biogeográfico, ecológico (com a indicação das espécies e dos tipos de habitat determinantes para a classificação destas áreas), agroflorestal, do uso e ocupação do solo, incluindo alguns indicadores socioeconómicos, e a lista dos valores naturais que nela ocorrem, constantes dos anexos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, republicado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro. Estas incluem ainda referência aos principais fatores de ameaça à conservação dos valores naturais e às orientações de gestão a promover. As orientações de gestão identificadas nas fichas reportam-se às exigências ecológicas dos valores naturais, tendo em conta os respetivos objetivos de conservação. Nesse contexto, são elencadas as orientações de gestão com a identificação dos valores naturais que as determinam, o que permite estabelecer a relação com a informação das fichas de caracterização ecológica e de gestão de valores naturais, onde são detalhados os condicionamentos específicos a observar.

A área de estudo, constituída pelo *buffer* de 200 m em torno da bacia e das intervenções, integra, a este parte da ZEC Sicó / Alvaiázere (PTCON0045). Contudo, nem a área da bacia de amortecimento, nem dos troços a interencionar se localizam nesta área da Rede Natura 2000.

4.9.4/ Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral

O Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Centro litoral é um instrumento de desenvolvimento territorial enquadrado pelos princípios da Lei de Bases da Política Florestal (Lei nº 33/96, de 17 de agosto), que visa enquadrar e estabelecer normas específicas quanto ao uso, ocupação, utilização e ordenamento dos espaços florestais. Com este documento pretende-se promover e garantir a produção de bens e serviços, bem como o seu desenvolvimento sustentado.

Neste, o espaço florestal é organizado ao nível de sub-regiões homogéneas (SRH), relativamente ao perfil de funções dos espaços, nas quais são aplicadas normas de intervenção generalizada a toda a sub-região e normas de intervenção específica a zonas determinadas. Para cada SRH é definida a hierarquização das funções (produção, proteção, silvopastorícia, caça e pesca, etc.) e são estipuladas as normas de intervenção nos espaços florestais.

O projeto insere-se nas seguintes SRH (**Desenho 7.2 - PD**):

- **SRH Gândaras Sul** – as funções principais desta SRH são (sem diferença de prioridade entre si): produção, silvopastorícia, caça e pesca, e proteção. Os espaços florestais arborizados e os espaços florestais no total ocupam, respetivamente, 56,5% e 67,7% da superfície da SRH. O eucalipto apresenta aptidão produtiva classificada como “boa” em 95,3% do território da SRH. O pinheiro-

bravo apresenta aptidão produtiva classificada como “regular” em 95,6% do território da SRH. Os matos e pastagens ocupam 11,1% da superfície da SRH. A produtividade cinegética tendencialmente baixa. A fração da área ocupada por ZIFs é baixa (2%). Inclui as áreas de importância cultural e social da Mata Nacional de Leiria e da Mata Nacional do Urso. A fração das áreas com risco de erosão hídrica médio e alto na superfície da SRH é baixa (2%). A fração da perigosidade elevada e muito elevada de incêndio florestal na superfície da SRH é de 38,1%.

- **SRH Sicó e Alvaiázere** – as funções principais desta SRH são (sem diferença de prioridade entre si): produção, proteção e conservação. Os espaços florestais arborizados e os espaços florestais no total ocupam, respetivamente, 35,6% e 63,9% da superfície da SRH. O eucalipto apresenta aptidão produtiva classificada como “boa” em 65,2% do território da SRH. O pinheiro-bravo apresenta aptidão produtiva classificada como “regular” em 65,2% do território da SRH. Os matos e pastagens ocupam 28,3% da superfície da SRH. A produtividade cinegética é tendencialmente média. A fração da área ocupada por ZIFs é 8%. O risco de erosão hídrica médio e elevado ocorre em 6% do território da SRH. A fração do território da SRH com perigosidade elevada e muito elevada de incêndio florestal é de 59%.

Segundo a cartografia deste instrumento de gestão territorial, o projeto integra as seguintes categorias (**Desenho 7.2 - PD**):

- Corredores ecológicos,
- Áreas classificadas,
- Espaços florestais sensíveis.

O Volume C do PROF do Centro litoral é um documento estratégico inteiramente dedicado às funções dos espaços florestais e áreas florestais sensíveis, apresentando diversas orientações para a sua gestão, incluindo em áreas de corredores ecológicos e de áreas classificadas.

4.9.5/ Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a RH4 – Vouga, Mondego e Lis

A Lei da Água (LA – Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro) transpôs para a ordem jurídica nacional a Diretiva Quadro da Água (DQA – Diretiva 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro), alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho estipula como objetivos ambientais o bom estado, ou o bom potencial, das massas de água, que devem ser atingidos até 2015, através da aplicação dos programas de medidas especificados nos planos de gestão das bacias hidrográficas (PGBH).

Os PGBH, enquanto planos sectoriais, estão também sujeitos ao Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 316/2007, de 19 de setembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 46/2009, de 20 de fevereiro, e pelo Decreto-Lei n.º 181/2009, de 20 de agosto.

A região hidrográfica, constituída por uma ou mais bacias hidrográficas e respetivas águas costeiras, é a unidade principal de planeamento e gestão das águas. O projeto em causa localiza-se na região hidrográfica RH 4 – Vouga, Mondego e Lis (**Desenho 3.1 - PD**). A RH4 integra as bacias hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, com uma área total de 12 144 km².

A caracterização dos recursos hidrológicos e da qualidade da água na área de estudo é apresentada em capítulo próprio (capítulo 4.5/ do presente documento).

4.9.6/ Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4)

A Diretiva 2007/60/CE, de 23 de outubro, relativa à Diretiva de Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações e transposta para direito nacional através do Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, visa estabelecer um quadro para a avaliação e gestão dos riscos de inundações, a fim de reduzir as consequências associadas às inundações na comunidade prejudiciais para a saúde humana, o ambiente, o património cultural e as atividades económicas (art. 1.º).

A avaliação preliminar dos riscos de inundações (APRI) decorreu em 2018, tendo-se procedido à recolha e caracterização de eventos de inundações registados em Portugal continental, com o apoio e colaboração das Câmaras Municipais, através das Comunidades Intermunicipais. A APRI consiste na identificação dos locais considerados sujeitos a riscos significativos associados a eventos de inundações, os quais são objeto de estudos mais aprofundado para serem determinadas áreas de inundações e classes de risco e respetiva cartografia. Atualmente estão identificadas 63 áreas de risco potencial significativo de inundações em Portugal continental, incluindo zonas sujeitas a risco de inundações de origem fluvial, pluvial, costeira. No **Desenho 7.3 - PD** é apresentada a zona com risco potencial significativo de inundações denominada Arunca-Pombal, à qual se liga a Ribeira do Vale.

No quadro 19 do Plano de Gestão de Riscos de Inundações são apresentadas as medidas de proteção estruturais e não estruturais cuja implementação poderá minimizar o efeito das inundações resultantes de caudais até aos períodos de retorno de 100 anos, das quais de destacam as medidas na zona crítica de Pombal:

- Intervenções fluviais em três afluentes do rio Arunca, (ribeira do Vale, ribeira Outeiro, da Galega e ribeira do Castelo), prevendo-se a substituição de atravessamentos hidráulicos e dos troços cobertos com insuficiente capacidade de vazão;
- Construção de uma bacia de retenção na ribeira do Vale;
- Renaturalização das margens dos troços a céu aberto e a criação de um parque urbano na área da bacia de retenção (4 ha).

4.9.7/ Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Pombal

O Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) de Pombal contém as ações de prevenção, inclui a previsão e a programação integrada das intervenções das diferentes entidades envolvidas perante a eventual ocorrência de incêndios no município.

A área de estudo não se integra na cartografia do PMDFCI que consta na sua publicação em Diária da República, no Edital n.º 462/2019. Tal está de acordo com a Planta de Perigosidade de Incêndio Florestal e Áreas Percorridas por Incêndios do Plano Diretor Municipal de Pombal, abordada no capítulo 4.9.8.10/ do presente documento.

4.9.8/ Plano Diretor Municipal de Pombal

O PDM é o instrumento básico de ordenamento do território municipal e do desenvolvimento económico e sociocultural da população do concelho, regulando a ocupação, uso e transformação do solo na sua área de abrangência.

O PDM de Pombal acolhe todos os instrumentos de gestão territorial em vigor na área do concelho, assim como as devidas condicionantes decorrentes das servidões e restrições de utilidade pública. Rege-se pelo regulamento, cuja primeira revisão data de março de 2015, e pela respetiva cartografia, composta por:

- Planta de Ordenamento (escala 1/25 000):
 - Classificação e Qualificação do Solo;
 - Estrutura Ecológica Municipal;
 - Sistema Patrimonial;
 - Equipamentos e Infraestruturas;
 - Recursos Geológicos e Suscetibilidade de Movimentos de Massa em Vertentes;
 - Zonamento Acústico e Zonas de Conflito.
- Planta de Condicionantes (escala 1/25 000):
 - Condicionantes Gerais;
 - Reserva Agrícola Nacional e Aproveitamentos Hidroagrícolas;
 - Reserva Ecológica Nacional;
 - Perigosidade de Incêndio Florestal e Áreas Percorridas por Incêndios.

As plantas de ordenamento e condicionantes na área de estudo são apresentadas nos **Desenhos 7.4.1 a 7.4.10 - PD** e abordadas nos capítulos seguintes.

4.9.8.1/ Classificação e Qualificação do Solo

A classificação e quantificação do solo na área do projeto é apresentada no **Desenho 7.4.1 - PD**. As categorias de espaço presentes na área de estudo são as seguintes:

solo rural

- espaço agrícola de produção,
- espaço agrícola de conservação,
- espaço florestal de produção,
- espaço de uso múltiplo agrícola e florestal - tipo II,
- espaço de recursos geológicos: área de exploração consolidada,
- espaço natural,

solo urbano

- espaço central,
- espaço residencial,
- espaço de atividades económicas,
- espaço de equipamentos e infraestruturas,

outras áreas

- zonas inundáveis.

Na área da bacia de amortecimento verifica-se espaço florestal de produção e espaço agrícola de conservação, enquanto na área das intervenções às ribeiras prevalece o solo urbano. Destaca-se a superfície abrangida pelas zonas identificadas como inundáveis que atravessam a área de estudo.

4.9.8.2/ Estrutura Ecológica Municipal

A Estrutura Ecológica Municipal (EEM), corresponde ao conjunto das áreas que em virtude da presença de valores e recursos naturais, das suas características biofísicas ou culturais, da sua continuidade ecológica e do seu ordenamento, têm por função principal contribuir para o equilíbrio ecológico e para a proteção, conservação e valorização ambiental, paisagística e do património natural dos espaços rurais e urbanos.

As classes da Estrutura Ecológica Municipal presentes na área de estudo (**Desenho 7.4.2 - PD**) são as seguintes:

Estrutura Ecológica Municipal fundamental

- áreas fundamentais,

Estrutura Ecológica Municipal complementar

- áreas complementares - tipo I,
- áreas complementares - tipo II.

As áreas fundamentais da EEM ocorrem a sudeste da bacia de retenção, na área mais a montante das intervenções a efetuar na Ribeira do Outeiro das Galegas, e ao longo de toda a área a intervir na Ribeira do Castelo.

As áreas complementares de tipo I verificam-se tanto a norte como a sul da bacia de amortecimento. As áreas complementares de tipo II ocorrem em várias zonas da área de estudo, abrangendo a quase totalidade da bacia de retenção.

Nas áreas a intervir, quer da bacia, quer das ribeiras, apenas existem manchas de EEM complementar do tipo II.

4.9.8.3/ Sistema Patrimonial

As classes do Sistema Patrimonial presentes na área de estudo (**Desenho 7.4.3 - PD**) são as seguintes:

património classificado

- zona geral de proteção,
- zona especial de proteção,

património referenciado

- arquitetónico,
- arqueológico.

Em relação ao património classificado, a oeste da Ribeira do Castelo verifica-se uma zona geral de proteção, assim como uma zona especial de proteção; junto à Ribeira do Vale também ocorrem zonas especiais de proteção. Quanto ao património referenciado, este ocorre sobretudo na zona oeste da área de estudo. Na área da bacia de retenção não se verifica património classificado ou referenciado.

4.9.8.4/ Equipamentos e Infraestruturas

Os equipamentos e infraestruturas presentes na área de estudo (**Desenho 7.4.4 - PD**) são os seguintes:

equipamentos de utilização coletiva

- desporto,
- educação e ensino,
- saúde,
- cultura e tempos livres,
- segurança pública e proteção civil,
- administração pública,
- solidariedade e segurança social,
- zona especial de proteção,

rede elétrica

- média tensão,

abastecimento de água

- conduta adutora,

rede rodoviária

- estruturante de 2.º nível,
- distribuidora principal de 3.º nível,
- distribuidora secundária de 1.º nível.

Na área da bacia de amortecimento apenas se verifica a passagem de uma linha de média tensão. Os equipamentos e infraestruturas ocorrem sobretudo na zona oeste da área de estudo, próximos das ribeiras a intervir.

4.9.8.5/ Recursos Geológicos e Suscetibilidade de Movimentos de Massa em Vertentes

Na área de estudo verificam-se áreas de elevada suscetibilidade de movimentos de massa em vertentes (**Desenho 7.4.5 - PD**), contudo nenhuma destas áreas se sobrepõe à área da bacia de retenção ou às zonas das ribeiras a intervir.

4.9.8.6/ Zonamento Acústico e Zonas de Conflito

De acordo com a Planta de Zonamento Acústico e Zonas de Conflito do PDM (**Desenho 7.4.6 - PD**), as classes presentes na área de estudo são as seguintes:

zonamento acústico

- zona mista,
- zona sensível,

zonas de conflito

- 0 – 5 dB,
- $\Delta > 5$ dB.

Ao nível do zonamento acústico, a quase totalidade da área de estudo é classificada como zona mista; ocorre uma área classificada como sensível na área de intervenção nº 5 da Ribeira do Vale. Quanto às zonas de conflito, estas abrangem uma pequena zona a sudoeste da bacia de amortecimento e em parte das áreas a intervencionar (5 – 5 dB).

4.9.8.7/ Condicionantes Gerais

De acordo com a Planta de Condicionantes Gerais do PDM (**Desenho 7.4.7 - PD**), as classes presentes na área de estudo são as seguintes:

recursos hídricos

- linha de água,

recursos ecológicos

- ZEC Sicó-Alvaiázere (PTCON0045),

património - bens imóveis classificados

- Monumento Nacional,
- Interesse Público,

zonas gerais de proteção e zonas especiais de proteção

- zona "*non aedificandi*",
- zona geral de proteção,
- zona especial de proteção,

rede elétrica nacional

- média tensão,

rede rodoviária

- IC8,
- Estrada Regional, sob jurisdição da CMP / Estrada Municipal,
- Estrada Nacional Desclassificada, sob jurisdição da CMP.

Quanto aos recursos hídricos, as linhas de água correspondem às ribeiras alvo da bacia de retenção e de intervenção.

Em relação aos recursos ecológicos, a ZEC Sicó-Alvaiázere (PTCON0045), atualmente classificado como Zona Especial de Conservação, encontra-se a cerca de 100 metros dos limites da bacia de intervenção, não se sobrepondo a esta a nenhum troço a intervir.

Na área de estudo ocorrem bens imóveis classificados, nomeadamente um Monumento Nacional e um Imóvel de Interesse Público, não estando próximos de áreas a intervencionar.

Quanto a zonas gerais de proteção e zonas especiais de proteção, a oeste da Ribeira do Castelo encontra-se uma zona "*non aedificandi*", assim como uma zona geral de proteção e uma zona especial de proteção, cujos limites parecem coincidir em parte com a linha de água. Verificam-se ainda duas zonas especiais de proteção atravessadas pela Ribeira do Vale.

A rede elétrica nacional estende-se pela área de estudo, atravessando a área da bacia de amortecimento e as ribeiras alvo de intervenção.

A rede rodoviária atravessa a área de estudo, cruzando as ribeiras e passando junto ao limite oeste da bacia de retenção.

4.9.8.8/ Reserva Agrícola Nacional e Aproveitamentos Hidroagrícolas

De acordo com a Planta da Reserva Agrícola Nacional (RAN) e Aproveitamentos Hidroagrícolas (**Desenho 7.4.8 - PD**), apenas ocorre uma mancha de RAN a norte da bacia de amortecimento, não cruzando nenhum dos elementos do projeto.

4.9.8.9/ Reserva Ecológica Nacional

De acordo com a Planta da Reserva Ecológica Nacional (**Desenho 7.4.9 - PD**), as classes presentes na área de estudo são as seguintes:

- Leitos dos cursos de água,
- Áreas de máxima infiltração,
- Zonas ameaçadas pelas cheias,
- Áreas com risco de erosão,
- Leitos dos cursos de água desmaterializados.

A bacia de amortecimento é atravessada pelo leito do curso de água correspondente à Ribeira do Vale, ocorrendo na sua periferia zonas ameaçadas pelas cheias. A zona sul da bacia está classificada como área de máxima infiltração.

As ribeiras alvo de intervenção correspondem a leitos dos cursos de água ou leitos dos cursos de água desmaterializados.

4.9.8.10/ Perigosidade de Incêndio Florestal e Áreas Percorridas por Incêndios

De acordo com a Planta da Perigosidade de Incêndio Florestal e Áreas Percorridas por Incêndios (**Desenho 7.4.10 - PD**), não se verifica nenhuma ocorrência na área de estudo.

4.10/ USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A carta de uso e ocupação do solo na área de estudo é apresentada no **Desenho 8 - PD**. Esta teve por base os dados do nível de maior detalhe (nível 4) da Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2018 (COS2018), produzida e disponibilizada pela Direção-Geral do Território.

As áreas ocupadas pelas classes de uso e ocupação do solo presentes na área de estudo, organizadas por megaclasses, são apresentados na Tabela 4.37.

Tabela 4.37 – Uso e ocupação do solo na área de estudo

Uso e ocupação do solo			Área de estudo	
Megaclasse	Código	Legenda	ha	%
Territórios artificializados	1.1.1.1	Tecido edificado contínuo predominantemente vertical	29,30	22,1%
	1.1.1.2	Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	24,09	18,1%
	1.1.2.1	Tecido edificado descontínuo	15,05	11,3%
	1.1.3.2	Espaços vazios sem construção	0,81	0,6%
	1.2.2.1	Comércio	5,34	4,0%
	1.4.1.1	Rede viária e espaços associados	3,15	2,4%
	1.4.1.2	Rede ferroviária e espaços associados	1,01	0,8%
	1.5.3.1	Áreas em construção	5,15	3,9%
	1.6.3.1	Equipamentos culturais	0,46	0,3%
	1.6.5.1	Outros equipamentos e instalações turísticas	7,62	5,7%
	1.7.1.1	Parques e jardins	1,38	1,0%
Agricultura	2.1.1.1	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	1,50	1,1%
	2.2.3.1	Olivais	5,40	4,1%

Megaclasse	Uso e ocupação do solo		Área de estudo	
	Código	Legenda	ha	%
	2.3.1.3	Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a olival	10,59	8,0%
	2.3.2.1	Mosaicos culturais e parcelares complexos	2,28	1,7%
	2.3.3.1	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	2,58	1,9%
Pastagens	3.1.2.1	Pastagens espontâneas	0,89	0,7%
Florestas	5.1.1.3	Florestas de outros carvalhos	0,80	0,6%
	5.1.1.5	Florestas de eucalipto	0,34	0,3%
	5.1.1.7	Florestas de outras folhosas	3,33	2,5%
	5.1.2.1	Florestas de pinheiro bravo	8,40	6,3%
	5.1.2.2	Florestas de pinheiro manso	1,95	1,5%
Matos	6.1.1.1	Matos	1,39	1,0%

Na área de estudo, que totaliza 132,8 hectares, 70,3% da área corresponde a territórios artificializados, na sua maioria tecido edificado predominantemente vertical, predominantemente horizontal ou descontínuo (classes 1.1.1.1, 1.1.1.2 e 1.1.2.1, respetivamente). Este distribui-se por toda a área de estudo, prevalecendo na zona oeste.

Os espaços agrícolas ocupam 16,8% da área de estudo e correspondem principalmente a culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a olival (2.3.1.3) e a olivais (2.2.3.1). Estes distribuem-se de forma fragmentada pela área de estudo, predominando na zona este. A área da bacia de escoamento é ocupada quase na totalidade por agricultura, especificamente por culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a olival (2.3.1.3) e culturas temporárias de sequeiro e regadio (2.1.1.1).

As pastagens apresentam baixa expressividade na área de estudo, correspondendo a uma mancha localizada na zona noroeste que ocupa 0,7% da área de estudo.

As florestas correspondem a 11,1% da área, salientando-se o pinheiro bravo (5.1.2.1) que corresponde a 6,3%. Estas distribuem-se sobretudo a sul e este da bacia de retenção e a sul da Ribeira do Outeiro das Galegas e da Ribeira do Castelo. A área prevista para a bacia de retenção sobrepõe-se parcialmente a uma mancha de floresta de pinheiro bravo.

Os matos ocupam 1% da área de estudo, localizando-se a sudeste da bacia de retenção.

4.11/ PATRIMÓNIO CULTURAL

4.11.1/ Introdução

O fator Património tem como universo de caracterização (ocorrências - Oc), achados (isolados ou dispersos), construções, conjuntos, sítios e, ainda, indícios (toponímicos, topográficos ou de outro tipo), de natureza arqueológica, arquitetónica e etnológica, independentemente do seu estatuto de proteção ou valor cultural.

Como diretiva metodológica segue-se o especificado na circular, emitida pela tutela em 10 de Setembro de 2004, sobre os “Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental”.

Como área de estudo do fator (AE) considera-se o conjunto territorial formado pela área de incidência (AI) ou de implantação do Projeto e por uma zona de enquadramento (ZE). A AI relativa à Bacia de Amortecimento, abrange a própria área da bacia e uma envolvente até 100m para o exterior, enquanto a AI relativa aos trechos das ribeiras a regularizar corresponde a corredores com 100m de largura centrados no eixo das ribeiras.

A Zona de Enquadramento (ZE) é constituída pela área da bacia hidrográfica da ribeira do Vale e envolvente mais próxima. As ocorrências identificadas na pesquisa documental localizadas na ZE não foram alvo de reconhecimento, servindo apenas para caracterizar o potencial arqueológico e cultural da AI.

A versão integral do Relatório do Fator Património Cultural entregue à Direção Regional da Cultura do Centro reproduz-se no **Anexo 4 - AT**. Neste relatório consta a identificação de todas as 32 ocorrências identificadas (numeradas de Oc1 a Oc32), bem como a sua caracterização e cartografia face ao projeto.

4.11.2/ Enquadramento histórico e arqueológico

A AE corresponde a zona com potencial arqueológico, dada a sua localização na margem de um rio caudaloso (o Arunca) e abundantes linhas de água subsidiárias. A diversidade de recursos naturais e a via natural facultada pelo rio, foram fatores determinantes para o povoamento desde a Pré-História antiga aos nossos dias, numa longa diacronia onde as atividades ribeirinhas terão sido o principal estimulador do progressivo crescimento da ocupação humana.

Os vestígios mais antigos de ocupação humana na área de Pombal remontam ao Neolítico-Calcolítico, tal como certificam a anta do Alto da Carrasqueira (oc. 12 - DGPC, CNS 30026) e a do Alto da Feteira (c. 18) ou o recinto muralhado de Sicó (oc. 15), cuja origem poderá estar na Pré-História ou na Proto-História, não havendo qualquer certeza por não se terem encontrado materiais que permitissem apurar a cronologia.

Todavia, os achados isolados, constituídos por núcleos e lascas em quartzito, identificados na área da bacia de amortecimento (oc. 29 e 30) poderão ser do Paleolítico, hipótese esta que importa esclarecer.

Os vestígios mais antigos conhecidos na área da cidade são de época romana, constituindo testemunhos do primeiro povoamento conhecido na área da cidade. Trata-se de achados isolados, como cerâmicas (oc. 8 - DGPC, CNS 3023 / Oc. 11 - DGPC, CNS 4394) e moedas encontradas nas obras de restauro do Castelo. Pela região passariam algumas vias romanas importantes como é o caso da via Olisipo-Bracara Augusta (Lisboa-Braga) e um ramal secundário da via que ligava Conimbriga e Sellium (Tomar).

De acordo com o conhecimento existente, a origem do aglomerado poderá ter-se dado no século XII, pelos Templários, que por volta de 1156 erigiram uma fortaleza militar no monte de Santo Amaro. Era então a fronteira da Reconquista, uma terra erma coberta por matos, situada entre Coimbra e Leiria. O castelo de Pombal inseria-se num conjunto de fortificações que formavam a linha defensiva do Mondego, defendendo Coimbra e os territórios recentemente conquistados aos mouros, consolidando a nova fronteira. Tendo como objetivo a fixação de população na região de Pombal, em 1160 D. Afonso Henriques atribui senhorio deste território ao mestre Gualdim Pais (Grão-Mestre da Ordem em Portugal), desenvolvendo-se o povoamento nos arrabaldes do castelo, na margem do rio Arunca. Em 1509 El Rei D. Manuel I ordena a recuperação do Castelo e revoga os antigos privilégios, concedendo-lhe novo foral, datado de 1 de junho de 1512.

Do período Medieval Cristão abundam os vestígios, quer acima do solo, como o castelo de Pombal (oc. 1), a torre do relógio (oc. 2) e a Igreja Matriz de São Martinho (oc. 6), como sob este, o caso da necrópole da Capela de Nossa Senhora de Jerusalém (Oc. 9 - DGPC, CNS 19100).

Na época Moderna, deve-se ao Marquês de Pombal, que aqui viveu entre 1777 e 1782, o incremento social e económico da cidade, fazendo a organização da parte baixa da vila, mandando construir, na Praça Velha, a cadeia, no sítio do antigo pelourinho, e o celeiro (oc. 4), no lado oposto. Na década de 90 do século XVIII a estrada real é desviada para o interior de Pombal e é construída uma ponte sobre o rio Arunca.

O desenvolvimento que se verificava na região foi repentinamente travado pelas invasões francesas, tendo em 1811 as tropas comandadas pelo general Massena saqueado e incendiado toda a povoação. Para além desta destruição, em 1833 a cólera assola a

povoação ficando esta quase deserta. A estrada real encontrava-se totalmente desmantelada e intransitável, o que convergiu no isolamento total da vila com o resto do país, situação que é ultrapassada em 1855 após a construção da via-férrea.

4.11.3/ Pesquisa documental e seus resultados

As fontes de informação utilizadas consistiram em inventários de organismos públicos com tutela sobre o Património, nomeadamente da Direção Geral do Património Cultural, através da base de dados de imóveis classificados, de imóveis em vias de classificação (<http://www.patrimoniocultural.gov.pt>) e de sítios arqueológicos (<http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/>) e do Sistema de Informação para o Património Arquitetónico (<http://www.monumentos.gov.pt>), em consulta *online*, o plano diretor municipal (PDM), bibliografia seletiva sobre património arqueológico, cartografia militar e ortofotografia (Google Earth).

Na AE do projeto, o património arqueológico conhecido é significativo. Todavia, a baixa quantidade de sítios identificados sugerem um deficit de conhecimento e de pesquisa especializada na região.

Na AI apenas são conhecidas as ocorrências identificadas no âmbito do EInCA, designadamente a Ponte Pedrinha (oc. 27) sobre a Ribeira de Vale, que se encontra oculta sob a superfície atual, um poço na área da bacia de amortecimento (oc. 28), apesar de haver diversos assinalados na cartografia militar, e um achado isolado correspondente a um núcleo e uma lasca em quartzito (oc. 29).

Na AI não estão documentados imóveis classificados ou em vias de classificação. Contudo, na ZE são conhecidos quatro imóveis classificados: oc. 1 - “Castelo de Pombal”, classificado como Monumento Nacional, conforme Decreto de 16-06-1910, DG, n.º 136, de 23-06-1910, com ZEP, conforme Portaria de 29-10-1946, publicada no DG, II Série, n.º 12, de 15-01-1947; oc. 2 - “Torre do Relógio Velho, da vila de Pombal”, classificado como Monumento Nacional, conforme Decreto n.º 29 604, DG, I Série, n.º 112, de 16-05-1939, com ZEP, conforme Portaria n.º 740-BX/2012, DR, 2.ª série, n.º 248 (suplemento), de 24-12-2012; oc. 3 - “Casa da Arte Nova”, classificado como Monumento de Interesse Público, conforme Portaria n.º 740-EQ/2012, DR, 2.ª série, n.º 252 (suplemento), de 31-12-2012, com ZEP, Portaria n.º 740-EQ/2012, DR, 2.ª série, n.º 252 (suplemento), de 31-12-2012; oc. 04 - “Celeiro do Marquês de Pombal (antigo), também denominado Celeiro da Quinta da Gramela”, classificado como Imóvel de Interesse Público, conforme Decreto n.º 67/97, DR, I Série-B, n.º 301, de 31-12-1997, com ZEP, conforme Portaria n.º 435/2012, DR, 2.ª série, n.º 179, de 14-09-2012 (sem restrições).

O património arqueológico conhecido abrange cronologias balizadas entre o Neolítico e a época Contemporânea, encontrando-se a maior concentração de sítios na cidade de Pombal e envolvente periurbana.

Da Pré-História Recente será de destacar o recinto muralhado da Serra de Sicó e a anta do Alto da Carrasqueira (CNS 3026).

A época romana apenas se encontra representada pelo achado isolado de Pombal (CNS 3184), desconhecendo-se de que peça se trata (CNS 3023).

Outros sítios são conhecidos na AE, contudo as cronologias são indeterminadas

Para as épocas Medieval a Contemporânea é vastíssimo o património arquitetónico e etnográfico, assim como o arqueológico industrial, localizado na cidade de Pombal, como é o caso do Castelo, de época medieval, o antigo Celeiro do Marquês de pombal, de época Moderna e a Casa da Arte Nova, de época Contemporânea, entre tantos outros imóveis abrangidos pelo PDM de Pombal (oc. 19), que não estando classificados não deixam por isso de constituir um valioso conjunto a preservar.

Os resultados da Pesquisa Documental são apresentados, cartografados e caracterizados no Relatório do Fator Património Cultural entregue à Direção Regional da Cultura do Centro, que se reproduz no **Anexo 4 - AT**.

4.11.4/ Prospecção de campo e seus resultados

O trabalho de campo consistiu na prospecção sistemática da AI do Projeto. Foi executado por dois arqueólogos, tendo decorrido com normalidade. Nos trabalhos de prospecção foram também alvo de reconhecimento todas as ocorrências previamente identificadas na pesquisa documental localizadas na AI.

Como base de trabalho foi utilizada cartografia militar à escala 1:25.000, ortofotografia e ficheiro KMZ sobre o aplicativo OruxMaps, contendo a implantação de todas as componentes do Projeto.

A prospecção arqueológica incidiu na Ribeira do Vale (Fotografias 01, 04 e 05), que atravessa a bacia de amortecimento (Fotografias 02 e 03), na Ribeira do Outeiro da Galega (Fotografia 06) e na Ribeira do Castelo (Fotografia 07). Nas referidas ribeiras, os trabalhos de prospecção foram realizados nos troços onde irão decorrer intervenções ao nível do solo, localizados na área urbana e periurbana de Pombal. As três ribeiras convergem atualmente no cruzamento da Avenida Heróis do Ultramar com a Rua Primeiro de Maio (Fotografia 08), desenvolvendo-se para Oeste num traçado único que conflui com o Rio Arunca (Fotografia 09).

Os perfis estratigráficos das ribeiras, onde foi possível observá-los, são formados por uma única formação geológica representada por argilas e margas (Fotografias 10 e 11), sendo a única exceção o perfil identificado na Ribeira do Vale na área da bacia de amortecimento, onde a formação aluvionar é evidenciada pela presença de cascalheira (Fotografia 12).

Para a identificação de património arqueológico foram consideradas condicionantes à execução do trabalho de campo a elevada densidade do coberto vegetal e a artificialização do solo, conforme documentado na carta de visibilidade do solo (Figura 4) e descrição no **Anexo 4 - AT**.

A prospecção da AI do Projeto apenas revelou uma nova ocorrência de natureza arqueológico (oc. 30) e duas de cariz arquitetónico e/ou etnográfico (oc. 31 e 32), tendo-se feito o reconhecimento das ocorrências identificadas na pesquisa documental (oc. 19, 27, 28 e 29).

A oc. 19 compreende um vasto conjunto estruturas de épocas Moderna e, maioritariamente, Contemporânea, distribuídas pelas AI e ZE do Projeto. Como exemplo dos imóveis abrangidos, no trabalho de campo realizou-se apenas o reconhecimento de alguns dos edifícios mais significativos situados na AI do traçado do Projeto, estando desagregados em oc. 19A, 19B, 19C e 19D.

As oc. 29 e 30 (Achados isolados, com cronologia da Pré-História antiga ou recente?) localizam-se nas margens inundáveis da Ribeira do Vale, na zona da bacia de amortecimento. A densidade do coberto herbáceo não permitiu efetuar uma prospecção satisfatória. Ao longo de um caminho em terra batida, paralelo à ribeira, foi possível observar o perfil estratigráfico da área, contendo abundantes seixos resultantes do transporte pela linha de água (Fotografia 12). A localização junto a uma linha de água com um caudal significativo e a presença de matéria-prima para o talhe de indústria lítica, conferem a este local potencial arqueológico, situação reforçada pela identificação de núcleos e lascas em quartzito apesar da visibilidade nula na quase totalidade da área da bacia.

A oc. 27 corresponde à Ponte Pedrinha, uma ponte da Estrada Real sobre a Ribeira do Vale, no troço que passava pela povoação, atualmente coberta pela urbanização e infraestruturas do Largo 25 de Abril, mas que se encontra preservada e, aparentemente, em razoável estado de conservação, embora não tenha sido possível observá-la. Acerca da arquitetura da ponte apenas se conhece (em fotografia editada no relatório do EInCA – RSS, 2009) um arco de volta perfeita em cantaria.

Para além das ocorrências acima referidas, identificou-se um poço na área da bacia de amortecimento (oc. 31), tendo-se constatado que foi destruído e coberto um segundo poço marcado na cartografia militar e o poço identificado em 2009 (RSS, 2009 – oc. 28).

Na extremidade Este da bacia de amortecimento, mas já fora desta, registou-se um antigo casal rústico em ruína (oc. 32), na povoação de Caseirinhos, que ainda exhibe traços da antiga arquitetura utilizada nos edifícios da região.

Os resultados do Trabalho de Campo são apresentados, cartografados e caracterizados no Relatório do Fator Património Cultural entregue à Direção Regional da Cultura do Centro, que se reproduz no **Anexo 4 - AT**.

4.11.5/ Síntese da situação de referência

Os resultados obtidos na Pesquisa Documental e no Trabalho de Campo estão sintetizados na Tabela 4.38.

Tabela 4.38 – Síntese das ocorrências identificadas por pesquisa documental

Referência		Tipologia Topónimo ou Designação	Inserção no Projeto (AI, ZE) Categoria (CL, AA, AE) Valor cultural e Classificação						Cronologia					
			AI			ZE			PA	PR	F	ER	MC	In/Nd
TC	PD	CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA						
	1	Achado(s) Isolado(s) Courelas				PL	1					ER		
	2	Anta Alto da Carrasqueira				PL	4			N-C				
	3	Via Monte da Panela					1	1						In
	4	Topónimo Ouro / Monte da Panela					In	In						In
	5	Recinto muralhado Sicó				PL	4			PR				
	6	Muros e cavidades cársicas Sicó				PL	?	In						In
	7	Conjunto Edificado Aldeia do Vale				PL		2					C	
	8	Anta Alto da Feteira				PL	4			N-C				
	9	Conjunto Edificado Pombal	PL		3	PL		3					O-C	
	10	Edifício Correios de Portugal	PL		3								C	
	11	Edifício Casa Cor-de-rosa	PL		3								C	
	12	Edifício; Estação Ferroviária de Pombal	PL		2								C	
	13	Edifício Hospital Distrital de Pombal	PL		1								C	
	14	Capela Nossa Senhora de Belém						2					C	
	15	Capela Arroteia						2					O-C	
	16	Capela Cumeeira de Baixo						1					C	
	17	Capela Aroeiras						In						In
	18	Topónimo Castelo					In							In
	19	Conjunto Edificado Pombal	PL		3	PL		3					O-C	
	19A	Edifício Correios de Portugal	PL		3								C	
	19B	Edifício casa Cor-de-rosa	PL		3								C	
	19C	Edifício; Estação Ferroviária de Pombal	PL		2								C	
	19D	Edifício Hospital Distrital de Pombal	PL		1								C	

Referência		Tipologia Topónimo ou Designação	Inserção no Projeto (AI, ZE) Categoria (CL, AA, AE) Valor cultural e Classificação						Cronologia					
			AI			ZE			PA	PR	F	ER	MC	In/Nd
TC	PD	CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA						
	20	Capela Nossa Senhora de Belém						2					C	
	21	Capela Arroteia						2					O-C	
	22	Capela Cumeeira de Baixo						1					C	
	23	Capela Aroeiras						In						In
	24	Topónimo Castelo						In						In
	25	Topónimo Alcaria						In						In
27		Ponte Ponte Pedrinha			3								O	
28		Poço Poço 1 de Caseirinhos			0								C	
29		Achado(s) Isolado(s) Caseirinhos 1		Ind					PA	PR				
30		Achado(s) Isolado(s) Caseirinhos 2		1					PA	PR				
31		Poço Poço 2 de Caseirinhos			1								C	
32		Casal Rústico Caseirinhos						2					O-C	

LEGENDA:

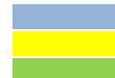
Referência. Os números da primeira coluna identificam as ocorrências caracterizadas durante o trabalho de campo (TC) e as letras da segunda coluna as que foram identificadas na pesquisa documental (PD). Faz-se, desta forma, a correspondência entre as duas fontes de caracterização do Património. As ocorrências estão identificadas na cartografia com estas referências. **Tipologia, Topónimo ou Designação.** **Inserção no Projeto.** AI = Área de Influência do Projeto; ZE = Zona de Enquadramento do Projeto. **Categoria.** CL = Património classificado, em vias de classificação ou com outro estatuto de proteção (Mn=monumento nacional; Ip=imóvel de interesse público; Mp=monumento de interesse público; Mm=monumento de interesse municipal; ZP=zona especial de proteção; VC=em vias de classificação; PL=planos de ordenamento; In=inventário); AA = Património arqueológico; AE = Arquitetónico, artístico, etnológico, construído. **Valor cultural e critérios.** **Elevado (5):** Imóvel classificado (monumento nacional, imóvel de interesse público) ou ocorrência não classificada (sítio, conjunto ou construção, de interesse arquitetónico ou arqueológico) de elevado valor científico, cultural, raridade, antiguidade, monumentalidade, a nível nacional. **Médio-elevado (4):** Imóvel classificado (valor concelhio) ou ocorrência (arqueológica, arquitetónica) não classificada de valor científico, cultural e/ou raridade, antiguidade, monumentalidade (características presentes no todo ou em parte), a nível nacional ou regional. **Médio (3), Médio-baixo (2), Baixo (1):** Aplica-se a ocorrências (de natureza arqueológica ou arquitetónica) em função do seu estado de conservação, antiguidade e valor científico, e a construções em função do seu arcaísmo, complexidade, antiguidade e inserção na cultura local. **Nulo (0):** Atribuído a construção atual ou a ocorrência de interesse patrimonial totalmente destruída. **Ind=Indeterminado (In),** quando a informação disponível não permite tal determinação, ou **não determinado (Nd),** quando não se obteve informação atualizada ou não se visitou o local. **Cronologia.** PA=Pré-História Antiga (i=Paleolítico Inferior; m=Paleolítico Médio; s=Paleolítico Superior); PR=Pré-História Recente (N=Neolítico; C=Calcolítico; B=Idade do Bronze); F=Idade do Ferro; ER=Época Romana; MC=Idades Média, Moderna e Contemporânea (M=Idade Média; O=Idade Moderna; C=Idade Contemporânea); **Ind=Indeterminado (In),** quando a informação disponível não permite tal determinação, ou **não determinado (Nd),** quando não se obteve informação atualizada ou não se visitou o local. Sempre que possível indica-se dentro da célula uma cronologia mais específica. **Incidência espacial.** Reflete-se neste indicador a dimensão relativa da ocorrência, à escala considerada, e a sua relevância em termos de afetação, através das seguintes quatro categorias (assinaladas com diferentes cores nas células): achados isolados ou dispersos; ocorrências localizadas ou de reduzida incidência espacial, inferior a 200m²; manchas de dispersão de materiais arqueológicos, elementos construídos e conjuntos com área superior a 200m² e estruturas lineares com comprimento superior a 100m; áreas de potencial interesse arqueológico, arquitetónico e etnográfico; ocorrência de dimensão indeterminada.

Incidência espacial:

Achados isolados ou dispersos
Ocorrência de pequena dimensão



Áreas de potencial valor cultural
Ocorrência de dimensão significativa
Dimensão não determinada



4.12/ PAISAGEM

4.12.1/ Introdução

A área de estudo situa-se na Beira Litoral, no concelho de Pombal, desenvolvendo-se o projeto em análise entre o centro da cidade de Pombal e a área da localidade de Caseirinhos, a nascente da cidade.

Segundo Cancela D'Abreu, A, *et al.*, 2004, e como se observa no **Desenho 9.1 - PD**, a área de estudo encontra-se integralmente na Unidade de Paisagem nº60, denominada "Beira Litoral: Leiria – Ourém – Soure".

O mesmo autor caracteriza assim esta unidade:

Carácter da Paisagem

Trata-se de uma Paisagem de transição e de ligação entre o norte e o sul (Beira Litoral já com fortes laivos da Estremadura), entre os maciços calcários a nascente e o litoral a poente. Paisagem amena, de morfologia suave, entrecortada por vales férteis onde serpenteiam os rios Lis, Lena, Arunca, a Ribeira de Carnide, um troço do Rio Nabão. Nas encostas macias marca uma presença importante a oliveira e grandes manchas de pinhal ou de eucaliptal. Aos raros relevos que sobressaem do ondulado dominante correspondem quase sempre centros urbanos com o seu castelo (Leiria, Ourém, Pombal), de onde se abarcam largas vistas sobre os terrenos baixos. Nos centros urbanos desta unidade de paisagem assistiu-se a uma expansão urbana inadequada que destruiu a relação harmoniosa com os campos envolventes e também com as frentes ribeirinhas.

Caracterização Particular

Destacam-se como Pontos Panorâmicas a vista a partir dos castelos de Leiria, Ourém e Pombal, o último, no interior da área de estudo (≈ 100 m a sul das intervenções mais próximas na ribeira do Castelo).

Esta unidade é atravessada por vias rodoviárias de grande impacte paisagístico, como é o caso da A1/IP1 e A8/IC1. O Mosteiro da Batalha – Património da Humanidade (UNESCO), é desvalorizado pela passagem da EN1/IC2 muito próxima, comprometendo a sua integração na paisagem e a perceção do monumento para quem se aproxima vindo de norte ou do sul.

A Marinha Grande é cidade com uma identidade estreitamente ligada à indústria videira (relação com a paisagem que a envolve, com abundância de areias e de pinhais fornecedores em tempos passados da energia necessária para o funcionamento dos fornos), com interessantes exemplares de arquitetura industrial.

Conimbriga, já na passagem para os maciços calcários a nascente e apontada por Orlando Ribeiro como um claro indicador da transição para o sul do país: "Por curioso acordo das obras humanas com a natureza que as cerca, esta cidade romana, semelhante a outra de qualquer parte do Império, levanta-se de uma paisagem que tanto podia ser daqui como da Itália peninsular ou da Grécia clássica..." (Ribeiro, 1993).

Ainda outros edifícios e conjuntos edificados com valor patrimonial significativo em Louriçal, Pombal, Redinha e, com especial destaque, em Leiria.

Produtos classificados como de qualidade pelo Ministério da Agricultura: Azeites do Ribatejo, Pera Rocha do Oeste, Maçã de Alcobaça, Mel do Ribatejo Norte. Vinhos com Indicação de Proveniência Regulamentada de Tomar, Alcobaça e Encostas de Aire.

Diagnóstico e orientações para a gestão

Esta unidade de paisagem apresenta-se no geral com fraca identidade. Apesar de ter sido utilizada e moldada por comunidades

humanas desde há muito e de ter sido palco de acontecimentos históricos que marcaram o país, atualmente não consegue transmitir uma informação coerente e clara acerca deles, com exceções muito pontuais (como é o caso do mosteiro da Batalha).

Pode afirmar-se que a unidade manifesta uma razoável coerência de usos, com exceções evidentes nos principais centros urbanos (frequente ocupação edificada de vales, de terrenos férteis e de encostas muito inclinadas) e em grandes manchas florestais.

A sua "riqueza biológica", será média a baixa – se, por um lado o padrão da paisagem rural é, no geral, variado (o que pressupõe uma boa capacidade de suporte para a diversidade de espécies vegetais e animais), por outro lado são conhecidos sérios problemas relacionados com ecossistemas fundamentais para essa biodiversidade (nomeadamente poluição e degradação dos leitos e margens das principais linhas de água) e não se encontram referências à presença de espécies raras e/ou com elevado valor para a conservação (com exceção do Sítio Natura 2000 de Azabuxo).

"A sensação que se colhe percorrendo [esta paisagem] é a de uma amenidade pouco vulgar, traduzida por um ambiente saudável e calmante; nada é brusco, nada é agreste, nada fere, magoa ou assusta. Apenas [alguns acidentes como] o morro onde se ergue o Castelo de Leiria (...) quebram a suavidade da paisagem, que se estende das serranias calcárias que a limitam a nascente até [perto do] oceano a poente." (Medeiros *et al.*, 1982 em Cancela D'Abreu, A, *et al.*, 2004).



Figura 4.124 – Aspeto da Unidade de Paisagem a partir do Castelo de Pombal, para noroeste. Ao centro, quase impercetível, o leito do rio Arunca



Figura 4.125 – Aspeto da Unidade de Paisagem a partir do Castelo de Pombal, para nordeste. Ao fundo a Serra do Sicó, onde se dá início à Unidade de Paisagem “Maciço Calcário”

4.12.2/ Metodologia

A caracterização da área de estudo teve por objetivo a análise visual e estrutural da paisagem de modo a enquadrar posteriormente, e de forma eficaz, os potenciais impactos que possam advir do decorrer da prossecução do projeto, bem como servir de suporte à definição de medidas mitigadoras face a esses mesmos impactos. Dada a tipologia de projeto, considerou-se razoável estabelecer o limite mais distante de avaliação de ≈2Km da bacia de amortecimento (limite da área de estudo), a intervenção mais expressiva no âmbito do presente projeto.

Englobaram-se quatro formas de obtenção da informação, informação bibliográfica, informação de suporte, o registo fotográfico in situ da área de projeto e envolvente, e o tratamento cartográfico de acordo com a Tabela 4.39.

Tabela 4.39 – Parâmetros e respetivas fontes necessários à análise do Fator Paisagem

Tipo	Parâmetro	Fonte	Escala/Rigor
Informação Bibliográfica	Unidades de Paisagem Regionais	Cancela D’Abreu A. (2004)	1:250.000
	Rede hidrográfica	Cartas Militares de Portugal, IGeoE	1:25.000
Informação, Cartografia e Imagem de Suporte	Rede viária	Carta Militar de Portugal, Série M888, IGeoE	1:25.000
	Uso do Solo	Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS 2018) Direção Geral do Território.	Exatidão posicional/temática: 5,5m/>85% Unidade Mínima Cartográfica: 1 ha
	Ordenamento e Pontos de Interesse	Plantas de Ordenamento, Condicionantes e outras que acompanham os PDM abrangidos	1:25.000
	Ortofotomapas e Pontos de Interesse	Imagem de satélite de alta resolução (Microsoft; Google) Bing Maps ©; Google Earth ©	n.a.
	Património e Pontos de Interesse Arquitetónicos	SIPA – Sistema de Informação para o Património Arquitetónico (DGPC) Atlas do Património Classificado e em vias de Classificação (DGPC)	n.a.
	SNAC, RNAP e Pontos de Interesse Naturais e Paisagísticos	ICNF/IGEO	n.a.
	Orografia, Exposições, Bacia Visual	Modelo Digital do Terreno (MDT) ASTER (NASA)	Pixel de 25 x 25 m (625 m ²)

Tipo	Parâmetro	Fonte	Escala/Rigor
Registo Fotográfico	Caracterização <i>in situ</i>	Recolha em trabalho de campo (Nikon Coolpix P900)	n.a.
	Aferição do Uso do Solo		
	Visibilidade Pontual		
	Intrusão Visual		
Tratamento Cartográfico	Qualidade, Capacidade de Absorção e Sensibilidade da Paisagem	Produção própria em Sistemas de Informação Geográfica com base em Modelo Digital do Terreno	Pixel de 25 x 25 m (MDT) e Unidade Mínima Cartográfica de 1 ha (COS)

Numa primeira fase procedeu-se à caracterização bibliográfica das Unidades de Paisagem Regionais através de fontes reconhecidas.

Numa segunda fase procedeu-se ao levantamento e interpretação de informação e cartografia temática disponibilizada por diversas entidades públicas e privadas.

O estudo do relevo foi elaborado com recurso a meios informáticos, tendo-se utilizado um modelo digital de terreno, com um pixel de 25 x 25 m (625 m²). Este servirá posteriormente de base à produção da carta de hipsometria, exposições, bacias visuais da área de projeto e demais cartas de qualidade, absorção e sensibilidade da paisagem.

Numa terceira fase, de modo a aferir e confirmar o levantamento de informação e interpretar os aspetos mais significativos que caracterizam a paisagem na zona prevista para a implantação do projeto, procedeu-se à análise e caracterização da área de influência visual através de uma avaliação *in situ* dos aspetos visuais da área de projeto de acordo com a Tabela 4.40.

Tabela 4.40 – Critérios da Análise da Paisagem: Atributos por Parâmetro Estético

Aspetos	Atributos			
Escala	Reduzida	Pequena	Ampla	Vasta
Enquadramento	Cerrado	Fechado	Aberto	Exposto
Diversidade	Uniforme	Simple	Variada	Complexa
Harmonia	Harmoniosa	Equilibrada	Discordante	Caótica
Textura	Suave	Gerida	Natural	Selvagem
Cor	Monocromática	Cores suaves	Colorida	Garrida
Forma	Plana	Ondulada	Sinuosa	Acidentada
Raridade	Banal	Vulgar	Invulgar	Rara

Efetou-se, complementarmente, um estudo de visibilidade pontual, com base na recolha *in situ* de imagens na área e na envolvente do projeto. A análise de visibilidade foi efetuada a partir de um levantamento fotográfico em 13 pontos de exposição selecionados em localizações relevantes, e cujos resultados se apresentam no **Anexo 4 - AT**. Em cada ponto a exposição aos recetores foi classificada como Nula, Ténue, Moderada ou Elevada, em função da capacidade expectável do projeto chamar a atenção ao observador e da sua extensão no campo de visão. Foi também avaliada a presença de elementos singulares de valorização da paisagem e de intrusões visuais.

Finalmente realizou-se o tratamento cartográfico da informação recolhida. A determinação da Sensibilidade da Paisagem foi analisada tendo em conta critérios sistemáticos, nomeadamente a partir da Absorção e a Qualidade da Paisagem, com base na orografia, distribuição de recetores, bacias visuais e nas categorias de ocupação do solo.

4.12.3/ Caracterização da Área de Projeto e da Área de Estudo

A área prevista para a bacia de amortecimento corresponde a um pequeno talvegue associado à ribeira do Vale e suas margens, onde se desenvolvem olivais e pastagens (Figura 4.126), bem como, pequenas parcelas policulturais. A área da bacia apresenta assim usos relativamente coerentes com o sistema físico e geográfico em que se insere, denotando-se, negativamente, a quase ausência de

vegetação ripícola. A Norte, a Área de Projeto é ladeada pela localidade de Caseirinhos onde o edificado por vezes se “empurra” para o interior da várzea, nalguns casos interferindo mesmo com os leitos de drenagem naturais. Estes aspetos denotam o ímpeto em urbanizar, artificializar ou alterar os leitos de drenagem na área de estudo, com elevada expressividade a jusante da bacia de amortecimento prevista, onde o leito é totalmente ocluso ou está bastante constrangido pela construção na envolvente.

A Noroeste e Sudeste do olival, surgem duas pequenas elevações de declive leve a moderado, com ocupação por florestas antropogénicas (pinheiro e eucalipto). A montante da Ribeira do Vale, a paisagem assume um carácter mais rural e natural, onde se desenvolvem densos matos pré-florestais ao longo de encostas calcárias, e a que está associado um percurso pedestre “GR26 Terras do Sicó – Rota do Paleolítico” bem como a ZEC RN2000 “Sicó/Alvaiázere”.

A jusante da área de projeto da bacia de amortecimento desenvolve-se a principal avenida da cidade de Pombal (Avenida Heróis do Ultramar), onde estão presentes densas urbanizações, conferindo um carácter urbano à paisagem e onde o leito da ribeira do Vale se artificializa. O extremo poente da área de projeto da bacia de amortecimento é ainda atravessado pelo viaduto do IC8 (Figura 4.126), que confere um enorme “peso” à paisagem local. Estes aspetos fazem com que o enquadramento da área do projeto se apresente algo fechado, e de harmonia discordante.



Figura 4.126 – Olival na área da Bacia de Amortecimento

Apesar de moderno e geralmente bem preservado, arquitetonicamente, o edificado não contribui para a identidade do local dada a sua heterogeneidade e relativa vulgaridade. Interessa finalmente notar, na envolvente da área de projeto, a presença de pequenas manchas de carvalho-cerquinho, com elementos de grande porte, que contrastam com o verde monotónico e o carácter perene do olival e das florestas antropogénicas.



Figura 4.127 – Viaduto do IC8 que marca a transição entre a área de projeto (tracejado), de índole rural, e a densa malha urbana de Pombal



Figura 4.128 – Mancha de carvalho-cerquinho na localidade de Caseirinhos, a nascente da área de projeto

Tabela 4.41 – Análise da Paisagem – Atributos por Parâmetro Estético

Aspetos	Atributos
Escala	Pequena
Enquadramento	Fechado
Diversidade	Variada
Harmonia	Discordante
Textura	Suave
Cor	Cores suaves
Forma	Ondulada
Raridade	Vulgar

4.12.4/ Orografia

A bacia de amortecimento e as intervenções de regularização propostas enquadram-se entre o troço terminal da Ribeira do Vale e a confluência com o Rio Arunca, com decréscimo de cotas no sentido nascente - poente. As intervenções previstas estendem-se entre a cota 95 (Bacia de amortecimento) e a cota 61, no Rio Arunca, após atravessar a cidade de Pombal (**Desenho 9.2 - PD**). Este decréscimo no terreno é efetuado em declives ligeiros a longo de cerca de 2 Km (**Desenho 9.3 - PD**).

Em termos de exposições, o projeto desenvolve-se ao longo da inflexão de encostas, refletido nas exposições das encostas contactantes em função da localização a norte ou sul da Ribeira do Vale – tendencialmente mais quente nas encostas localizadas a norte, com exposição sul, e vice-versa (**Desenho 9.4 - PD**).

4.12.5/ Bacia Visual e Análise de Visibilidades

Procedeu-se com recurso a software SIG, e tendo por base um Modelo Digital do Terreno (MDT), à elaboração da bacia visual (**Desenho 10.5**). A bacia visual corresponde aos pontos passíveis de observação de, e para, a área do projeto, tendo em conta o relevo. A bacia visual foi calculada com base numa altura de 3 m (altura aproximada do arvoredos), acima da cota soleira, a partir de pontos representativos do polígono de implantação da Bacia de Amortecimento.

A carta da análise de visibilidades possui ainda representadas as observações feitas no terreno a partir de pontos localizados na envolvente do local do projeto, num raio de 2 km, baseando-se a escolha destes pontos na bibliografia, bacia visual, linhas panorâmicas, a interpretação de ortofotomapas e cartas militares, zonas habitacionais, serviços, vias de comunicação, espaços de afluência turística (alojamento, miradouros, etc.) e património arquitetónico classificado (SIPA), tendo-se efetuado ainda uma análise prévia *in situ*.

Esta análise de visibilidades *in situ* pretendeu estimar a extensão e intensidade visual, e assume em cada um desses pontos, a presença das intervenções (depressão do terreno e criação de uma zona verde ajardinada, na área da bacia de amortecimento). Em cada ponto a exposição aos recetores foi classificada como Nula, Ténue, Moderada ou Elevada. O Relatório do Estudo de Visibilidade Pontual pode ser encontrado na íntegra no **Anexo 5 - AT**.

Da análise da bacia visual verifica-se que a exposição do projeto se estende localmente, em redor do projeto, e em diversas encostas mais elevadas, com maior expressão a nascente, sul e sudoeste. A presença de classes hipsométricas mais elevadas em diversas cumeadas na envolvente da várzea, limita um pouco a visibilidade para a área de estudo.

4.12.6/ Caracterização da Ocupação do Solo

De seguida elencam-se as principais categorias de ocupação do solo da área de estudo, obtidas através da COS2018 (**Desenho 8 - PD**).

As categorias predominantes de ocupação do solo na área de estudo, em termos de área, são por ordem:

- Matos (concentrados a sudeste);

- O conjunto do Tecido edificado contínuo (concentrado a oeste) e descontínuo (concentrado a nordeste);
- Florestas de Pinheiro-bravo (com maior expressão a norte e sul da área de estudo).

Na componente florestal, refere-se ainda alguma expressividade de florestas de eucalipto, com maior expressão nos espaços norte da área de estudo. Na componente agrícola destaque para o Olival, bem como das pastagens e culturas a ele associado, com maior expressão a sudeste e a nordeste da área de estudo.

A área do projeto da bacia de amortecimento encontra-se predominantemente ocupada por culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a olival. As demais intervenções previstas no projeto (nas ribeiras do Vale, do Outeiro das Galegas e do Castelo) desenvolvem essencialmente na categoria “Tecido edificado contínuo”.

Conjuntamente com o MDT, a COS é a base Cartográfica para representar a Qualidade e Absorção da Paisagem.

4.12.7/ Elementos Singulares e Intrusões na Paisagem

Consideram-se intrusões elementos que pela sua forma, localização, dimensão, textura, cor, etc., constituam um elemento estanho e/ou promovam o enfoque por parte do observador.

Na área de estudo foram identificadas 3 principais intrusões: a Pedreira na Serra do Sicó de enorme dimensão, exposição e contraste; o Aproveitamento Eólico do Sicó, cumulativamente com a infraestrutura de transporte de eletricidade associada e o Viaduto do IC8, bastante exposto na área de projeto e que delimita as zonais de maior densidade urbana a poente, e os espaços rurais a nascente.

O Castelo de Pombal foi o principal Elemento Singular identificado, possuindo importância patrimonial e paisagística. O castelo e sua envolvente têm sido alvo de ações de beneficiação, constituindo atualmente um local privilegiado para a apreciação da paisagem e divulgação histórica na cidade. Apresentam-se de seguida imagens representativas dos elementos identificados.



Figura 4.129 – Intrusões na paisagem identificadas na área de estudo, assinaladas a tracejado



Figura 4.130 – Pormenor do Castelo de Pombal (esq.) e o efeito do viaduto do IC8 no seu enquadramento (dir.)

4.12.8/ Capacidade de Absorção Visual

Para determinação da Absorção Visual determinou-se a Fragilidade Visual da Paisagem, sendo esta entendida como o inverso da Absorção Visual, correspondendo ao número de Bacias Visuais que incidem sobre um determinado espaço (determinado para cada pixel de 25*25m), em função dos observadores presentes. Uma elevada Absorção Visual corresponde a um espaço Pouco Visível na Paisagem, e uma reduzida Absorção a um espaço particularmente propício a ser observado pelos recetores em presença.

Assim, numa primeira fase, determinaram-se as localizações mais suscetíveis de acolher potenciais observadores. Com base em cada um destes pontos foram elaboradas bacias visuais considerando-se para cada ponto a altura do observador de 1,7 metros, ângulo vertical definido entre os +90° e os -90°, e o horizontal numa amplitude de 360°. Para o cálculo destas bacias utilizou-se *software* SIG, tendo por base um Modelo Digital do Terreno (MDT), não se tendo em consideração a presença de barreiras visuais (ex. edifícios, vegetação), o que se concretiza numa Absorção da Paisagem potencial, correspondente ao pior cenário possível.

4.12.8.1/ Seleção de Pontos de Observação

A seleção dos pontos de observação foi efetuada procurando representar a distribuição da população residente bem como dos locais identificados como passíveis de aglomerar uma elevada quantidade de recetores. Assim, através de interpretação de Cartas Militares e ortofotomapa, foi efetuada uma seleção de pontos ao longo dos principais aglomerados populacionais e da distribuição do edificado na área de estudo. Verificou-se alguma correlação entre a distribuição do edificado e a rede viária, nomeadamente em Courã, Barrocal e Caseirinhos (com a N-348-1), e a elevada densidade de edificado ao longo da Avenida dos Heróis do Ultramar, pelo que parte dos pontos de observação foram colocados ao longo da mesma⁴. Foram ainda identificados dois locais com elevada capacidade de atrair recetores, nomeadamente, o Castelo de Pombal (que tem sofrido diversas obras de beneficiação de modo a constituir um polo de atração), bem como o “Panorâmico Aquaparque”. Ambos os pontos são também propícios para se obterem vistas privilegiadas da paisagem envolvente.

Desta lógica resultaram 16 pontos, representadas na carta de Absorção Visual, tendo-se calculado as respetivas bacias visuais.

4.12.8.2/ Determinação da Absorção Visual da Paisagem

A Absorção Visual da Paisagem foi dividida em 3 categorias: Reduzida, Moderada ou Elevada, obtidas em função do número de bacias

⁴ Dada a tipologia de projeto e ações preconizadas, considerou-se que a inclusão da A34, IC2 e Linha do Norte como pouco pertinente (recetores em rápido movimento).

visuais incidentes num determinado pixel, cada categoria correspondente à divisão do número total de pontos usados: 0-5 = Absorção Elevada; 6-11 = Absorção Moderada; 12-16 = Absorção Reduzida.

Da análise da Cartografia elaborada verifica-se que a Capacidade de Absorção, em função da distribuição dos observadores (**Desenho 10.7**), é moderada a elevada ao longo da área de estudo, sendo pontualmente reduzida (ex. junto ao Castelo de Pombal).

A visibilidade para a área do projeto da bacia de amortecimento é reduzida, resultando numa elevada Absorção Visual da Paisagem, sendo que, ao longo do traçado da Ribeira do Vale, no interior de Pombal, se verificam zonas de Absorção Visual moderada.

4.12.9/ Qualidade Visual da Paisagem

A paisagem, para além da realidade cénica e geográfica, comporta ainda a vertente cultural que não pode deixar de ser considerada como fator de qualificação do espaço. A paisagem é o resultado da interação entre as características biofísicas, geomorfológicas, climáticas, etc., presentes num determinado território e das ações que sobre ele o homem processa.

Embora a quantificação do valor cénico de uma paisagem tenha sempre um carácter subjetivo, inerente à forma de interpretação do território por parte do observador, analisaram-se e valoraram-se, de forma desagregada, os seus componentes naturais e estruturais, tendo como referência a ocupação do solo (COS 2018), conforme apresentado na Tabela 4.42 e Tabela 4.43.

Tabela 4.42 – Parâmetros e ponderações utilizados para a valorização da Qualidade da Paisagem

Parâmetro Analisado: Uso do Solo	Valor de Qualidade Visual (1 a 5)
Áreas em construção	1
Agricultura com espaços naturais e seminaturais	3
Cemitérios	2
Comércio	2
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	3
Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a olival	3
Cursos de Água modificados ou artificializados	3
Equipamentos culturais	5
Equipamentos de lazer	3
Espaços vazios sem construção	1
Florestas de eucalipto	1
Florestas de outras folhosas	4
Florestas de outras resinosas	4
Florestas de outros carvalhos	4
Florestas de pinheiro bravo	2
Florestas de pinheiro manso	4
Indústria	1
Infraestruturas de tratamento de resíduos e Águas residuais	1
Instalações desportivas	3
Matos	4
Mosaicos culturais e parcelares complexos	3
Olivais	3
Outros equipamentos e Instalações turísticas	3
Parques e jardins	4
Pastagens espontâneas	3
Pastagens melhoradas	3
Pedreiras	1
Pomares	3
Rede ferroviária e espaços associados	1

Parâmetro Analisado: Uso do Solo	Valor de Qualidade Visual (1 a 5)
Rede viária e espaços associados	1
Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	3
Tecido edificado contínuo predominantemente vertical	3
Tecido edificado descontínuo	3
Tecido edificado descontínuo esparsos	2
Vinhas	3

Tabela 4.43 – Parâmetros e ponderações utilizados para a valorização da Qualidade da Paisagem

Parâmetro Analisado	Ponderação da Qualidade da Paisagem		
	Baixa	Média	Elevada
Relevo (Declives)	Plano	1	
	Moderado (<10°)		2
	Acentuado (10° – 30°)		3
	Escarpado (>30°)		3

Note-se que esta valoração é influenciada pelo diagnóstico da Paisagem efetuada por Costa *et al.*, 2004, e pela avaliação efetuada *in situ*, podendo a valoração destas categorias da COS variar profundamente em função da região e escala de análise (ex. a categoria “vinha” na área de estudo tem forçosamente menor relevância que na Região Demarcada do Douro). Foi dado um maior peso a ocupações do solo que confirmam identidade à Paisagem, constituam uma adequação às condições biofísicas e/ou potenciem o seu valor cénico.

Deste modo, a maior valoração qualitativa foi dada à categoria “Equipamentos culturais”, que corresponde, na área de estudo, exclusivamente ao Castelo de Pombal, elemento singular desta paisagem, estando a este associadas frondosas “Florestas de Outras Folhosas” resultado de ações de florestação nos anos 30 do séc. XX. O Castelo é atualmente um polo dinamizador do turismo local, tendo merecido diversas ações de beneficiação ao longo dos anos que permitem agora a sua visita num contexto museológico.

Os “Parques e Jardins”, com destaque para o Jardim do Cardal (Figura 4.131, as “Florestas de outros carvalhos” e de “pinheiro-manso” Figura 4.132), também foram valorizadas pelo seu valor lúdico, estético e/ou cultural. A Categoria de “Matos” corresponde quase à exclusiva ocupação natural na área de estudo, associada à ZEC “Sicó/Alvaiázere”. Apesar de não possuir atualmente um valor estético evidente, possui uma elevada importância ecológica e conservacionista, e com potencial para desenvolver florestas com valor estético superior (como pontualmente é possível verificar: Figura 4.133), merecendo também por isso uma valoração elevada. A esta mancha está associado o Percurso pedestre “Rota do Paleolítico”.

O Olival e áreas agrícolas a ele zonas associadas, bem como as demais áreas agrícolas na área de estudo correspondem a espaços de reduzida dimensão, fragmentados, associados à agricultura de subsistência ou de reduzida escala económica. São espaços mais abertos, geralmente de uso coerente, e permitem descomprimir da pressão urbanística e florestal (de produção), pelo que obtiveram classificação moderada.

Os grandes rios e planos de água possuem geralmente elevado valor estético e estrutural. No caso do Rio Arunca assiste-se na área de estudo à sua elevada artificialização (Figura 4.134), bem como a potenciais problemas de salubridade (denunciado pelo cheiro e cor), o que reduz o substancialmente o seu valor paisagístico. Não obstante estes aspetos, note-se que quer o ordenamento, quer as diversas ações de beneficiação ao longo das suas margens têm procurado potenciar este recurso paisagístico.

O edificado, quer no tecido descontínuo, quer no tecido contínuo, não possui globalmente características particularmente distintivas ou transmite uma expressão identitária pouco evidente pelo, que se atribuiu uma valoração moderada. É, contudo, de assinalar diversos edifícios com interesse patrimonial e arquitetónico, especialmente no centro e centro histórico (ex. Figura 4.135).

Os espaços a que se atribuíram menor valoração correspondem a indústrias, pedreiras, espaços em construção, etc., bem como “Florestas de Eucalipto”, dado o seu reduzido valor estético.



Figura 4.131 - Aspeto do Jardim do Cardal, atualmente em obras de beneficiação

Fonte: <https://www.pombaljornal.pt/obras-de-meio-milhao-vao-requalificar-o-jardim-do-cardal/>



Figura 4.132 – Aspeto de um núcleo de “Florestas de pinheiro-manso”, que ocupa uma encosta zonas mais declivosa

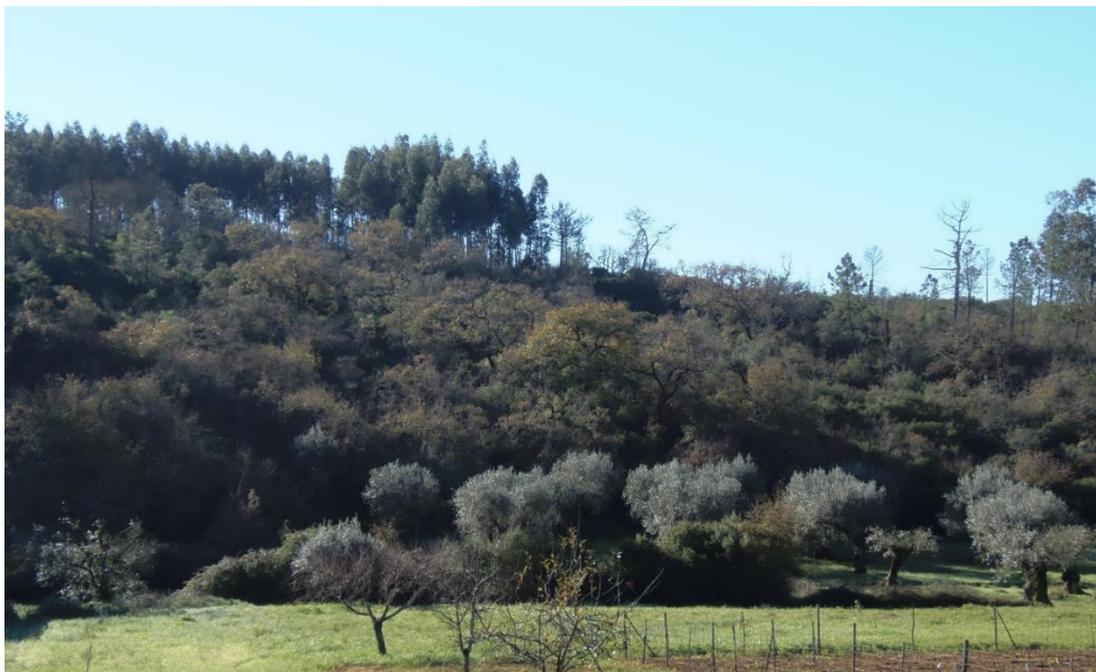


Figura 4.133 – Matos pré-florestais a desenvolver-se em encosta junto à área de projeto, onde se desenvolvem carvalhos-cerquinhos, e o contraste com as florestas de eucalipto (ao fundo)



Figura 4.134 – Aspeto do Rio Arunca “Cursos de Água modificados ou artificializados”



Figura 4.135 – Igreja Nossa Senhora do Cardal e pelourinho, à esquerda, e museu Marquês de Pombal à direita

O cruzamento destes parâmetros resultou numa hierarquização dos espaços em 3 categorias, representadas no **Desenho 9.8 - PD**.

Da análise da cartografia produzida verifica-se que, de um modo geral, a área de implantação, e a sua envolvente, se situa numa extensão com Qualidade Visual moderada. A área de estudo, em média, apresenta também uma Qualidade Visual moderada. As áreas com Qualidade Visual superior estão associadas ao Castelo de Pombal e floresta envolvente, às imponentes encostas associada à Ribeira do Vale, associado ao ZEC “Sicó Alvaiázere”, a nascente, assim como a áreas florestais (que não pinheiro-bravo ou eucalipto) que surgem de forma pontual nas encostas mais declivosas.

4.12.10/ Sensibilidade da Paisagem

O conceito Sensibilidade visual de uma paisagem, parâmetro que indica o grau de afetação de uma paisagem pela alteração/introdução de determinada ação exterior, varia na razão inversa da capacidade de absorção visual o que significa, à partida, que quanto menor for a capacidade de absorção de um determinado espaço maior será a sua sensibilidade. A Sensibilidade Visual depende também da Qualidade Visual da Paisagem, neste caso em sentido direto, uma vez que quanto maior for o valor da paisagem maior será o impacto das alterações que venham ser introduzidas na mesma. Desta forma, da combinação entre a Qualidade Visual da Paisagem e a capacidade da mesma de absorver as alterações que lhes sejam introduzidas resulta na Sensibilidade da Paisagem, determinada em função da matriz apresentada no Tabela 4.44, e cujo resultado é apresentado no **Desenho 9.9 - PD**.

Tabela 4.44 – Matriz de ponderação da sensibilidade visual da Paisagem

		Valor de Qualidade da Paisagem		
		Baixa	Média	Elevada
Valor de Capacidade de Absorção	Baixa			
	Média			
	Elevada			

Sensibilidade visual da paisagem:	Baixa	Média	Elevada
-----------------------------------	-------	-------	---------

Da análise à cartografia produzida verifica-se que a área de projeto (bacia) e a sua envolvente próxima se enquadra, em média, num cenário de Sensibilidade da Paisagem reduzida. A jusante, na área associada ao centro de Pombal, a Sensibilidade da Paisagem é predominantemente Moderada.

A área de estudo, em média, apresenta, igualmente, uma Sensibilidade Visual reduzida a moderada. As áreas com maior Sensibilidade Visual estão associadas à Serra do Sicó, assim como a áreas florestais (que não pinheiro-bravo e eucalipto) nas encostas mais declivosas. Foi ainda classificado como de elevada sensibilidade o Castelo de Pombal e sua área envolvente.

4.13/ SAÚDE HUMANA

4.13.1/ Introdução e conceitos

A saúde é definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como o estado de completo bem-estar físico, mental e social, sendo influenciada por fatores hereditários, estilos de vida, prestação de cuidados de saúde e ambiente e não somente a ausência de doença ou de enfermidade.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, a Saúde Ambiental inclui “tanto os efeitos patogénicos diretos das substâncias químicas, das radiações e de alguns agentes biológicos, como os efeitos (frequentemente indiretos) na saúde e no bem-estar do ambiente (em sentido lato) físico, psicológico, social e estético, que engloba a habitação, o desenvolvimento urbano, o uso dos solos e os transportes”.

A Direção Geral de Saúde (DGS), estabelece que a saúde ambiental engloba os aspetos da saúde humana (incluindo a qualidade de vida), que são determinados por fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicológicos do ambiente. Também integra a avaliação, correção, redução e a prevenção dos fatores no ambiente que podem afetar de forma adversa a saúde das gerações presentes e futuras.

Ao nível nacional, em matéria de saúde e ambiente, os primeiros passos foram dados com a aprovação do Plano Nacional de Ação Ambiente e Saúde (PNAAS, RCM n.º 91/2008, de 4 de junho), cujo conteúdo visa melhorar as políticas de prevenção, controlo e redução de riscos para a saúde com origem em fatores ambientais, promovendo a integração do conhecimento e da inovação, assegurando a coerência com as políticas, planos e programas existentes, recorrendo aos melhores conhecimentos científicos disponíveis e convidando à participação de todas as partes interessadas. Com o objetivo de dar resposta aos compromissos nacionais e internacionais assumidos no contexto de Ambiente e Saúde.

No âmbito do presente estudo a matéria da Saúde Ambiental é relevante, uma vez que compreende os aspetos da saúde humana (incluindo a qualidade de vida), que são determinados por fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicológicos do ambiente. Esta dimensão da saúde também integra a avaliação, a correção, a redução e a prevenção dos fatores no ambiente que, potencialmente, podem afetar, de forma adversa, a saúde das gerações presentes e futuras.

Os efeitos ambientais comumente considerados na Avaliação de Impactes na Saúde (AIS) contemplam, normalmente, os danos infligidos na saúde pública/humana decorrentes da transformação de habitats e áreas naturais, poluição de água, solo ou ar, e mudança ou desenvolvimento do ambiente construído, entre outros, e da exposição ou proximidade a fontes de risco ambiental.

Um indivíduo é considerado exposto a um fator de risco quando existem vias de ingresso do fator ao organismo, ou seja, pela inalação, ingestão, contato dérmico, etc. No caso da exposição a um poluente, é primordial o conhecimento de:

- Características toxicológicas do contaminante como, por exemplo, capacidade de transformação, persistência ambiental e vias ingresso no organismo;
- Quem são as pessoas que estão expostas a esse poluente;
- O local onde as pessoas estão expostas;
- Temporalidade, intensidade e frequência da exposição.

Para a saúde ambiental, as principais ocorrências identificáveis são os acidentes e as doenças e outros danos causados por condições do ambiente.

No caso das doenças e danos, é difícil a definição de casos numa situação na qual um exposto teve a sua saúde afetada por um fator ambiental adverso a ser estudado. Os sinais e sintomas identificados são inespecíficos, podendo o quadro clínico ficar inalterado muito tempo após a fase inicial da exposição. Esse cenário é evidenciado em estudos epidemiológicos, em que é comum a existência de casos suspeitos, que podem posteriormente ser confirmados ou não.

Entretanto, nem sempre é fácil a identificação das relações causa-efeito, especialmente dos grupos mais vulneráveis, como as crianças, os idosos e os doentes, que estão em risco pela poluição do ar, continuando a ser difícil quantificar a magnitude do risco. Persistem consideráveis incertezas em estimar tanto as exposições como os efeitos e suas relações. A definição de exposição humana e identificação de populações expostas é fundamental para a identificação das situações de risco e principalmente para orientar as ações de saúde relativas, entre várias outras ações de caráter intersectorial.

4.13.2/ Objetivo

A análise da saúde humana tem por objetivo caracterizar os níveis de atendimento de saúde na região onde se insere o Projeto e o respetivo perfil de saúde, tendo em conta a influência de fatores ambientais relevantes na saúde humana.

A caracterização da saúde humana desenvolve-se segundo duas escalas de análise: o nível regional e o nível local. A abordagem regional visa a caracterização das estruturas e condições de saúde existentes na Região de Saúde do Centro.

A Região de Saúde do Centro inclui o Agrupamento de Centros de Saúde do Pinhal Litoral (ACES Pinhal Litoral), que abrange o concelho de Pombal e ainda os concelhos da Batalha, Porto de Mós, Leiria e Marinha Grande.

A abordagem local reporta-se à escala do concelho de Pombal.

4.13.3/ Recursos de apoio à saúde

Referem-se, de seguida, alguns dados relativos a recursos de apoios à saúde, em termos de cuidados primários, quer em relação com as unidades de saúde existentes nos concelhos da área em estudo, como informação do número de médicos de família existentes, o rácio de médicos de família por utente e a taxa de utilização de consultas por parte dos utentes.

Estes aspetos são importantes na perspetiva das condições sociais da população residente e ainda da capacidade de resposta de cuidados de saúde para a população ocasional ou deslocada, por motivos de trabalho ou de lazer.

De acordo com dados de janeiro de 2020, no conjunto da ACES do Pinhal Litoral existem 22 unidades funcionais de saúde, para um total de 270.879 utentes inscritos, sendo 164 os médicos de família.

O Centro de Saúde de Pombal, que abrange o concelho, é um dos seis que se incluem no ACES do Pinhal Litoral. Na Tabela 4.45 apresentam-se as unidades funcionais incluídas no Centro de Saúde de Pombal e o número de utentes que associam.

Tabela 4.45 – Utentes ativos por Unidade Funcional (UF) incluída no Centro de Saúde de Pombal

Unidade Funcional	Nº de Utentes ativos	Utentes sem médico	
		Nº de utentes	%
UCSP Sicó	11.941	16	0,13
UCSP Vale do Arunca	8.803	41	0,47
USF S. Martinho Pombal	12.360	53	0,43
USF Marquês	11.086	66	0,60
USF Pombal Oeste	9.594	29	0,30

A articulação entre os Cuidados de Saúde Primários e os cuidados diferenciados é fundamental para um funcionamento harmonioso do sistema de saúde.

Na área de abrangência do ACES PL, os hospitais de referência são o Centro Hospitalar de Leiria (Hospital de Santo André e Hospital Distrital de Pombal), o Centro Hospitalar Universitário de Coimbra e o Instituto Português Oncologia de Coimbra Francisco Gentil.

A partir de 2011, o número de internamentos tem vindo progressivamente a aumentar na área do ACES do Pinhal Litoral, registando-se, de acordo com dados do INE, 23 161 internamentos em 2014, sendo que 93% ocorrem no Hospital de Leiria e 7% no Hospital de Pombal.

O Hospital de Pombal localiza-se no centro da cidade, na Avenida Heróis do Ultramar, junto ao largo (Jardim dos Heróis do Ultramar) sob o qual convergem as condutas enterradas das ribeiras do Vale, Outeiro das Galegas e Castelo, sendo que o próprio hospital se implanta parcialmente sobre a conduta enterrada da ribeira principal, a ribeira do Vale.

4.13.4/ Perfis regionais de saúde

Com relação ao setor Saúde, os indicadores tradicionalmente utilizados são demográficos (grau de urbanização, proporção de menores de 5 anos de idade na população, mortalidade proporcional por idade, esperança de vida ao nascer); socioeconómicos (níveis de escolaridade, PIB, taxa de desemprego); indicadores de mortalidade (taxa de mortalidade infantil, mortalidade proporcional por grupos de causas); morbidade (incidência e taxas de incidência por doenças específicas, proporção de internações hospitalares por grupos de causas); indicadores de recursos (número de profissionais de saúde por habitante, gasto público em saúde como proporção do PIB) e indicadores de cobertura (proporção de internações hospitalares por especialidade, cobertura de redes de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo).

De seguida apresenta-se um conjunto de indicadores que permitem, de forma expedita, mas focada, caracterizar os perfis de saúde regional e sub-regional da área em estudo, com base em dados das Administração Regional de Saúde do Centro. As informações que se apresentam são retiradas do Relatório do Perfil de Saúde Local da área do ACES Pinhal Litoral (ARC Centro, 2019), apresentando-se um conjunto de indicadores considerados de relevantes no âmbito desta caracterização.

O concelho de Pombal tem tido um comportamento demográfico ligeiramente negativo, verificando-se uma diminuição de 1.082 habitantes no último período intercensitário (passando de 56.299 residentes em 2001, para 55.217 em 2011). Entre 2011 e 2018 o concelho acelera o declínio populacional, verificando-se que num período mais curto perde 3.533 habitantes, passando a ter 51.684 habitantes. No total do período em análise (de 2001 a 2018) verifica-se uma diminuição total de 4.615 habitantes do concelho, correspondendo a uma perda de 8,2%.

Em 2018 o índice de envelhecimento foi de 207,6 no concelho de Pombal, sendo assim mais acentuado que o verificado no mesmo ano na região Centro (199,2) e ao nível de Portugal Continental (162,2).

A esperança média de vida à nascença tem aumentado progressivamente no Continente, região Centro e Região de Leiria. Para o triénio de 2015-2017 foi de 80,99 no continente e ainda superior na região Centro e região de Leiria, atingindo 81,07 anos e 81,40 nos, respetivamente.

Em 2018 a taxa bruta de natalidade no concelho de Pombal foi de 6,6‰, sendo de 7,7‰ na Região de Leiria, 7,2‰ na região Centro e 8,5‰ em Portugal Continental. De um modo geral assistiu-se a uma quebra sobretudo em 2013 e 2014, assistindo-se, tendencialmente, a uma certa recuperação.

A taxa de mortalidade infantil tem mostrado uma tendência decrescente nas últimas duas décadas (1998-2008), no Continente e no Centro. É de notar que o Centro apresentou sempre valores inferiores ao Continente, exceto em 1999, 2012 e 2017. Em 2018 os valores cifram-se em 2,4‰ na região Centro e 3,2‰ no continente.

Como consequência do envelhecimento da população a taxa de mortalidade bruta tem vindo a aumentar na última década, atingindo, em 2018, 14,1‰ no concelho de Pombal, 11,8‰ na região de Leiria, 12,8‰ na região Centro e 11,0‰ em Portugal Continental.

A mortalidade padronizada por grandes grupos de causas de morte, para idade inferior a 75 anos, encontra-se sintetizada na Figura 4.136, sendo respeitante ao triénio 2010-2012.

Grandes grupos de causas de morte	ARS Centro			ACES Pinhal Litoral		
	HM	H	M	HM	H	M
Todas as causas	264,2	----	167,0	243,8	----	167,3
Sintomas, sinais e achados anormais não classificados	32,1	50,3	15,7	30,0	44,6	16,6
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	6,2	8,9	3,9	5,6	7,7	3,6
Tuberculose	0,4	0,6	0,2	0,2	0,5	0,0
VIH / sida	2,0	2,9	1,1	2,5	3,8	1,3
Tumores malignos	95,5	126,5	68,8	88,3	112,7	67,0
Tumor maligno do lábio, cavidade oral e faringe	5,1	9,8	0,9	4,1	7,4	1,1
Tumor maligno do aparelho digestivo e peritoneu	35,4	51,4	21,6	30,9	43,5	20,0
Tumor maligno do esófago	2,9	5,6	0,6	1,8	3,1	0,6
Tumor maligno do estômago	8,2	12,0	4,8	8,0	11,8	4,5
Tumor maligno do cólon e reto	13,3	17,9	9,5	11,4	15,8	7,7
Tumor maligno do pâncreas	4,4	5,7	3,3	3,9	4,0	3,8
Tumor maligno do aparelho respiratório	15,7	27,7	5,3	13,4	22,7	5,1
Tumor maligno da traqueia, brônquios e pulmão	13,3	22,9	4,9	11,1	18,0	5,0
Tumor maligno dos ossos, pele e mama	9,5	2,6	15,7	9,0	3,6	14,0
Tumor maligno da mama	----	NA	14,1	----	NA	12,3
Tumor maligno dos órgãos genitourinários	11,1	12,6	10,0	12,3	12,7	12,0
Tumor maligno da próstata	NA	6,6	NA	NA	6,8	NA
Tumor maligno do colo do útero	NA	NA	1,9	NA	NA	2,3
Tumor maligno da bexiga	1,8	3,2	0,7	1,8	3,5	0,3
Tumor maligno de outras localizações e de local não específico	9,2	11,2	7,5	10,7	12,7	8,8
Tumor maligno do tecido linfático e órgãos hematopoéticos	8,2	10,1	6,5	7,2	9,7	5,0
D. endócrinas, nutricionais e metabólicas	10,1	12,2	8,4	10,9	14,8	7,7
Diabetes Mellitus	7,0	9,2	5,2	8,1	12,4	4,4
Doenças do aparelho circulatório	41,9	60,1	26,3	36,5	48,1	26,1
Doença isquémica do coração	10,1	16,7	4,5	8,0	13,1	3,6
Doenças cerebrovasculares	18,5	25,9	12,2	17,9	23,0	13,4
Doenças do aparelho respiratório	13,4	20,7	7,4	12,3	16,4	8,7
Pneumonia	5,8	8,7	3,4	5,7	7,8	3,9
Doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC)	2,6	4,5	1,0	2,1	3,7	0,8
Doenças do aparelho digestivo	16,2	25,8	7,8	13,2	19,8	7,4
Doença crónica do fígado e cirrose	10,4	17,1	4,4	5,5	9,3	2,1
Causas externas de mortalidade	28,3	45,9	12,0	28,1	43,6	13,7
Acidentes de transporte	9,2	15,2	3,6	9,8	14,8	4,9
Acidentes de veículos a motor	8,8	14,4	3,4	9,4	14,1	4,9
Lesões auto provocadas intencionalmente (suicídios)	7,1	11,3	3,3	8,3	13,3	3,8

Figura 4.136 – Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte no triénio 2010-2012

Fonte: DRS Centro (2019)

Verifica-se que no na ACES Pinhal Litoral as principais causas de morte são os tumores malignos e as doenças do aparelho circulatório, ambas com taxa de mortalidade padronizada inferior à verificada no Continente, com significância estatística.

Nos grandes tipos de causas identificáveis, surgem, seguidamente, por importância as causas externas (acidentes), as doenças do aparelho digestivo e depois as doenças do aparelho respiratório.

Como causa de morte no ACES Pinhal Interior com mortalidade padronizada superior ao verificado no Continente, com significância estatística, há apenas a referir a diabetes Mellitus.

4.13.5/ Fatores ambientais de saúde humana

A saúde é influenciada por uma variedade de fatores, referidos como determinantes na saúde. Estes operam a todos os níveis, desde a predisposição genética, até ao indivíduo, família e níveis comunitários, até às tendências nacionais e globais. No ambiente urbano um dos aspetos fundamentais prende-se com a poluição do ar que afeta significativamente a saúde humana, associando-se principalmente com doenças respiratórias e cardíacas, entre outras. Outro aspeto fundamental na relação ambiente e saúde são as alterações do clima que afetam a saúde de muitas e diversas formas.

A maioria dos fatores determinantes na saúde não estão sob o controle do setor da saúde, destacando-se os seguintes: clima e qualidade do ar, ruído e alterações climáticas, cuja caracterização na área em estudo se sintetiza, uma vez que estas matérias são desenvolvidas em capítulos específicos deste relatório.

4.13.5.1/ Clima e qualidade do ar

O clima e a qualidade do ar estão caracterizados na secção 4.2 do presente relatório, pelo que apenas se apresenta uma síntese dos aspetos mais relevantes para o domínio da saúde humana. A área em estudo inclui-se, de acordo com a classificação climática de Köppen, numa região de clima temperado com Inverno chuvoso e Verão seco e pouco quente (Csb).

Em Coimbra, a temperatura média varia entre 9,6°C em janeiro e 21,6°C em julho. No âmbito da saúde humana importa considerar os períodos com valores extremos, sendo a temperatura máxima média de 28,5°C (agosto) e a mínima de 4,6°C (janeiro).

Em 2018 o índice de qualidade do ar, designado por IQAr (disponibilizado pela APA com base em informação recolhida pela CCDR-Centro), apresentou para a região Centro Litoral um índice de classificação global de bom, correspondendo, num total de 234 dias de dados, a 197 dias com esta classificação. Em 3 dias o índice apresentou a classificação de muito bom, tendo apresentado de médio em 29 dias, de fraco em 4 dias e de mau em 1 dia.

Analisando dados de monitorização disponíveis mais recentes (2018), da estação de qualidade do ar mais próxima (Ervedeira, 20 km a oeste), para poluentes mais comuns (dióxido de enxofre, partícula, óxidos de azoto, ozono) verifica-se que os limites para os poluentes medidos encontram-se, no geral, dentro dos limiares estabelecidos.

O vento é o principal fator que contribui para a dispersão dos poluentes atmosféricos, pelo que o conhecimento do regime geral dos ventos é fundamental nos estudos de previsão de dispersão de poluentes no ar. Na região da área de intervenção, o regime de circulação atmosférica é definido essencialmente pela migração sazonal da frente polar e pelo equilíbrio entre o anticiclone dos Açores e depressões de origem térmica sobre a Península Ibérica. Desta forma, os ventos dominantes na região são de norte e noroeste, com intensidades médias a baixas (valor médio anual da velocidade do vento em Pombal é de 4,9 km/h).

Na área em estudo não estão presentes fontes poluentes com significado, sendo a fonte mais importante identificada o tráfego rodoviário no centro urbano de Pombal, sobretudo na avenida Heróis do Ultramar.

4.13.5.2/ Qualidade da água e saneamento

A qualidade da água é analisada no ponto 4.5/, respeitante aos recursos hídricos.

Desde o início da civilização humana a relação da água com a saúde é conhecida. Na Grécia Antiga, Hipócrates, considerado o pai da Medicina, estabeleceu essa relação na sua obra “Água, ar e lugares” (400 a.C.), orientando os seus concidadãos a só utilizarem águas puras e a se afastarem das águas sujas. Sanear o meio onde as pessoas vivem foi a maneira que os homens encontraram para impedir a Ação danosa das águas impuras.

Por seu lado, a preocupação com saneamento, ao longo da história, esteve quase sempre relacionada à transmissão de doenças. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento é o controlo de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social. De outra forma, pode-se dizer que saneamento caracteriza o conjunto de ações socioeconómicas que tem por objetivo alcançar salubridade ambiental.

A percentagem de população servida por rede domiciliária de abastecimento de água no concelho de Pombal é, atualmente, da ordem dos 97%, estando a decorrer as últimas obras para que esses níveis alcancem os 100%.

Em relação a saneamento, de acordo com os dados de 2017 do PORDATA (www.pordata.pt), ao nível do município de Pombal, apenas 51% da população é servida por sistema público de drenagem de águas residuais, proporção que, naturalmente, é bastante superior na área de estudo, que inclui a cidade de Pombal e sua periferia imediata.

4.13.5.3/ Ambiente sonoro

A matéria do ruído está analisada em detalhe na no ponto 4.7/, respeitante ao ambiente sonoro. A relação entre o ruído ambiente e os efeitos na saúde humana pode ser descrita através de mecanismos fisiológicos. Em primeiro lugar, a exposição ao ruído ambiente pode levar a perturbações do sono e atividades diárias, ao aborrecimento e ao stress.

Os mecanismos de interação entre o ruído ambiente e os efeitos na saúde humana apresentam-se esquematizados na Figura 4.137.

A perturbação do sono é considerada como o maior efeito causado pelo ruído ambiente. De acordo com a Classificação Internacional de Distúrbios de Sono estas encontram-se divididas em intrínsecas, extrínsecas e perturbações do ritmo cardíaco. O subgrupo “distúrbios extrínsecos” contém os distúrbios de sono provocados pelo ruído ambiente. Os principais efeitos provocados são a dificuldade em adormecer, despertares e alterações nos estágios do sono ou na sua profundidade.

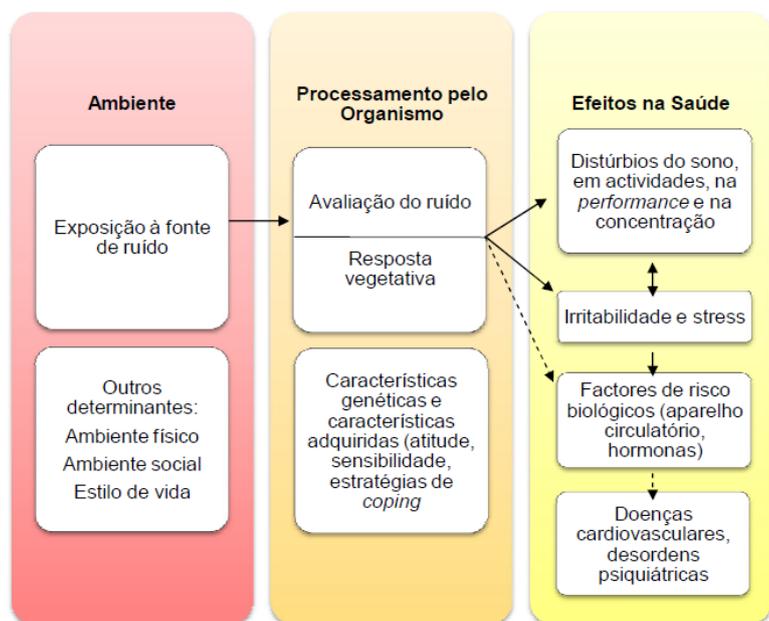


Figura 4.137 – Mecanismos de interação entre o ruído ambiente e os efeitos na saúde humana

Fonte: ESTSL/APA, sem data

A caracterização do ambiente sonoro atual consta do ponto 4.7/ deste relatório, tendo por base medições acústicas *in situ*, levadas a cabo pelo Laboratório de Acústica com acreditação IPAC-L0535.

A área onde se insere o projeto tem um enquadramento geral em zona mista, sendo zona sensível a área envolvente ao Hospital Distrital de Pombal.

Medições acústicas realizadas em janeiro e fevereiro de 2020 em diversos locais que serão afetados pela implementação do projeto, permitiram verificar que de um modo geral se verifica o cumprimento dos limiares legais para zona mista, havendo, no entanto uma localização (Largo 25 de Abril) onde se verificou incumprimento. Verificou-se também incumprimento num local na rua 1º de Maio, junto ao Hospital Distrital, face aos limiares aplicáveis para zona sensível.

4.13.5.4/ Alterações climáticas

As condições climáticas constituem um fator de risco para a saúde humana, na medida em que condicionam as características do ar que respiramos, da concentração atmosférica de compostos alergénios, da qualidade da água de consumo, dos vetores de doenças e, mais diretamente, a ocorrência de temperaturas extremas, de fenómenos hidrológicos e outros de origem natural.

A situação geográfica, o contexto demográfico e social e o acesso à prestação de cuidados de saúde, são fatores que determinam a vulnerabilidade de uma população, perante uma ameaça ou acontecimento perigoso.

Existem grupos populacionais mais facilmente afetados pela ação daqueles determinantes, sendo a respetiva suscetibilidade dependente de características individuais, de patologias existentes e das condições socioeconómicas.

Na Figura 4.138 discriminam-se os critérios de suscetibilidade da população (ARSLVT, abril de 2012).

As alterações climáticas (AC) afetam a saúde pública de muitas e diversas formas. Segundo as estimativas da AEA (Agência Europeia do Ambiente), no ano 2000 causaram 150 000 vítimas mortais em todo o mundo e um novo estudo da OMS prevê que, até 2040, essas mortes aumentem para 250 000 por ano, a nível mundial.

CRITÉRIOS	FONTES
Características individuais:	<i>Dados Populacionais</i>
Idade (> 65 anos)	
Género	
Família/Estado civil	
Patologias/Problemas de Saúde:	<i>Registos Hospitalares</i>
Metabólicas/Alterações Glândulas Endócrinas	
Doenças do Sistema Nervoso Central	
Doenças Cardio-cerebrovasculares	
Doenças Pulmonares Crónicas	
Doenças Hepáticas	
Insuficiência Renal	
Doenças do foro mental (psicoses, depressões)	
Condições Sociais:	<i>Dados do censo</i>
Baixo nível socioeconómico	
Baixo nível educacional	
Isolamento social	

Figura 4.138 – Critérios de suscetibilidade da população às alterações climáticas

Fonte: Adaptado de Michelozzi *et al.*, 2005; Stafoggia *et al.*, 2006, in ARSLVT, abril de 2012

Os fenómenos meteorológicos extremos já figuram entre os principais impactes das alterações climáticas na saúde pública. Além disso, prevê-se um aumento da mortalidade causada pelas ondas de calor e pelas inundações, especialmente na Europa, e a diferente distribuição das doenças transmitidas por vetores também afetará a saúde pública (Sinais da AEA 2015).

As ondas de calor são um problema que atinge sobretudo o sul da Europa e o Mediterrâneo. Prevê-se que, em 2050, as ondas de calor causem 120 000 mortes adicionais por ano na União Europeia e tenham um custo económico de 150 mil milhões de euros, se a situação atual se mantiver. Outros fenómenos meteorológicos extremos, como as chuvas torrenciais suscetíveis de provocar inundações, também afetam a saúde pública.

Em Portugal, após a onda de calor de 2003, foi implementado em Portugal o Plano de Contingência para as Ondas de Calor, que passou a ser ativado anualmente entre maio e setembro, período durante o qual aumenta a probabilidade de situações de calor extremo e que atualmente se denomina por Plano de Contingência para Temperaturas Extremas Adversas – Módulo Calor.

Outra das consequências do aumento das temperaturas/ondas de calor é a expansão do habitat de alguns vetores de doença, como sejam os mosquitos. Esta ocorrência comporta danos na saúde, como o aumento da propagação de doenças como a dengue.

Associado às elevadas temperaturas encontra-se o risco de incêndio, que tende a ser elevado nas áreas com vasta cobertura floresta. Além do perigo direto para a vida humana que os incêndios representam, a sua ocorrência afeta negativamente a qualidade do ar, potenciando-se problema respiratórios pela inalação de fumo.

No presente caso o projeto o projeto, ao atenuar os efeitos das cheias, problema que se manifesta crítico na atualidade e com potencial de agravamento no futuro, constitui uma forma de adaptação aos efeitos das alterações climáticas.

4.13.5.5/ Determinantes sociais da saúde humana

Em complemento dos fatores ambientais referidos (sobre os quais o projeto pode eventualmente ter efeitos) que podem influenciar a saúde humana, existe uma série de fatores relevantes, determinantes de saúde, que habitualmente são considerados e são do âmbito individual e socioeconómico, como sejam os hábitos alimentares, consumo de tabaco e de bebidas alcoólicas, o índice de massa corporal e a atividade física.

Por ter mais ligação com as condições ambientais e, em particular, com o projeto em estudo, destaca-se, entre os fatores referidos, a atividade física.

Segundo o último Inquérito Nacional de Saúde de 2014, na região do Centro, 46,2% da população com 15 ou mais anos desempenhavam as suas tarefas diárias sentadas ou em pé, em atividades que envolviam um esforço físico ligeiro, comparativamente com 47,0% em Portugal. Verifica-se ainda que 11,3% da população da região do Centro e 10,4% da população nacional exercia trabalhos fisicamente exigentes.

Segundo o mesmo inquérito, o desempenho de tarefas em esforço físico ligeiro foi a forma mais frequente em qualquer condição perante o trabalho em 2014. O desempenho de tarefas que envolvendo um esforço físico moderado atingiram proporções mais elevadas no conjunto dos empregados e desempregados; e mais baixas no grupo dos reformados. A nível nacional, mais de 25% da população com 15 ou mais anos desloca-se a pé diariamente; já as pessoas que se deslocavam de bicicleta representavam 5,8% da população residente, ou seja, cerca de meio milhão de residentes com 15 ou mais anos em 2014; as pessoas que o faziam diariamente representavam menos de 1% da população em análise (cerca de 75 mil pessoas utilizava a bicicleta todos os dias nas suas deslocações em 2014). É mais frequente os jovens (15 a 24 anos) e a população a partir dos 55 anos deslocar-se a pé todos os dias da semana.

Para a maioria da população, o tempo médio das deslocações diárias efetuadas a pé foi inferior a 30 minutos. De um modo geral, os homens deslocavam-se a pé mais dias por semana e durante mais tempo do que as mulheres.⁵

Em Portugal, segundo dados de 2014, a maioria da população com 15 ou mais anos não praticava qualquer atividade desportiva ou de lazer de forma regular (5,8 milhões), 1,4 milhões de pessoas praticavam exercício físico um ou dois dias por semana e constituía uma prática diária para cerca de 422 mil pessoas. A situação mais frequentemente relatada foi a prática de exercício físico entre 1 e 2 dias por semana. A prática de exercício físico pelo menos uma vez por semana foi mais frequente para os homens (40,4%) do que para as mulheres (30,0%).¹¹

Estima-se assim que em Portugal os homens pratiquem mais exercício físico, tanto em número de dias por semana como em duração média por semana. Em 2014, 32,3% da população masculina residente em Portugal com 15 ou mais anos que praticava exercício físico pelo menos um dia por semana fê-lo menos de 2 horas por semana, 16,1% entre 2 até 3 horas, 21,3% entre 3 até 5 horas e 29,3% 5 ou mais horas. Já no sexo feminino estes valores foram estimados em 38,5%, 22,4%, 22,0% e 16,2%. Por grupo etário, são os jovens (15 a 24 anos) que mais praticavam exercício físico regular: 60,5%, em contraste com a restante população (31,2%).

Num contexto de uma população que, quer a nível nacional, quer regional, efetua reduzida atividade física, apresenta relevância, em termos de promoção da saúde pública, o incentivo a prática de atividades ao ar livre, como seja caminhar, correr ou andar de bicicleta.

A criação de espaços verdes adequadamente equipados que possibilitem um agradável contacto com o ar livre e a prática de atividade física constitui assim um meio de contribuir para uma melhor saúde que não pode ser descurado.

4.14/ ANÁLISE DE RISCO

4.14.1/ Metodologia

No presente capítulo pretende-se abordar os riscos ambientais, considerando-se uma dupla perspetiva:

- Avaliação de riscos atuais de natureza ambiental existentes na área de desenvolvimento do projeto suscetíveis de afetarem o projeto,
- Avaliação de ações associadas às fases de construção e de exploração do projeto suscetíveis de alterarem os riscos naturais existentes ou introduzirem novos riscos efeitos negativos para o ambiente.

No presente caso existe a particularidade de que o objetivo central do projeto relaciona-se precisamente com um risco ambiental, o qual se pretende minimizar: o risco de inundações no centro urbano de Pombal.

No âmbito da caracterização da situação atual a abordagem é centrada na descrição de riscos ambientais atuais de diversa natureza. No âmbito da avaliação de impactes (capítulo 1/) a abordagem considera os efeitos dos riscos anteriormente descritos sobre o projeto e a forma como o próprio projeto interfere sobre esses riscos (atenuando-os ou agravando-os) ou potencia a ocorrência de novas situações de risco para o ambiente.

Uma análise quantitativa de risco é geralmente resultante do produto da probabilidade da ocorrência de um acidente pelo valor esperado das suas consequências.

Na presente análise, que se pretende de carácter qualitativo, procede-se a uma identificação de possíveis acidentes e a uma estimativa das suas consequências e da probabilidade de ocorrência.

⁵ Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, Inquérito Nacional de Saúde, 2014.

4.14.2/ Identificação e análise de riscos ambientais

4.14.2.1/ Riscos meteorológicos

Em relação com fenómenos climáticos os principais riscos que se podem referir devem-se, sobretudo, à possibilidade de ocorrência de tempestades de grande intensidade associando ventos fortes e precipitações intensas. No entanto, além deste tipo de fenómenos ser relativamente raros em Portugal Continental, quando ocorrem, as áreas mais afetadas são relativamente localizadas e dependem mais de aspetos de trajetória associados ao dinamismo próprio dos fenómenos meteorológicos do que às características específicas do território atravessado.

Em outubro de 2018 o furacão Leslie fustigou a região de Pombal provocando falhas de eletricidade, interrupção no serviço na linha do Norte, queda de árvores e outros danos materiais, tendo-se demonstrado o potencial destruidor deste fenómeno meteorológico que só não foi mais gravoso porque não foi acompanhado por precipitação intensa.

4.14.2.2/ Risco Sísmico

O concelho de Pombal localiza-se na zona B, de médio-elevado risco sísmico, entre o conjunto de quatro zonas em que o país está dividido.

A avaliação dos efeitos de um sismo associa-se ao conceito de intensidade sísmica, a qual depende, não só da magnitude do sismo, como da distância ao epicentro, da natureza geológica local e da ocupação do solo e distribuição da população.

Para avaliação da intensidade sísmica tem sido usado pelo INMG a escala de Mercalli Modificada, dividida em 12 classes:

- i) Impercetível – Sismo não sentido. Efeitos marginais e de longo período no caso de grandes sismos.
- ii) Muito fraco. Sentido pelas pessoas em repouso nos andares elevados de edifícios ou favoravelmente colocadas.
- iii) Fraco. Sismo sentido dentro de casa. Os objetos pendentes baloiçam. A vibração é semelhante à provocada pela passagem de veículos pesados. É possível estimar a duração, mas não pode ser reconhecido com um sismo.
- iv) Moderado. Os objetos suspensos baloiçam. A vibração é semelhante à provocada pela passagem de veículos pesados ou à sensação de pancada numa bola pesada nas paredes. Carros estacionados balançam. Janelas, portas e loiças tremem. Os vidros e loiças chocam ou tilintam. Na parte superior deste grau as paredes e as estruturas de madeira rangem.
- v) Forte. Sentido fora de casa; pode ser avaliada a direção do movimento; as pessoas são acordadas; os líquidos oscilam e alguns extravasam; pequenos objetos em equilíbrio instável deslocam-se ou são derrubados. As portas oscilam, fecham-se ou abrem-se. Os estores e os quadros movem-se. Os pêndulos dos relógios param ou iniciam ou alteram o seu estado de oscilação.
- vi) Bastante forte. Sentido por todos. Muitos assustam-se e correm para a rua. As pessoas sentem a falta de segurança. Os pratos, as louças, os vidros das janelas, os copos, partem-se. Objetos ornamentais, livros, etc., caem das prateleiras. Os quadros caem das paredes. As mobílias movem-se ou tombam. Os estuques fracos e alvenarias do tipo D fendem. Pequenos sinos tocam (igrejas e escolas). As árvores e arbustos são visivelmente agitados ou ouve-se o respetivo ruído.
- vii) Muito forte. É difícil permanecer de pé. É notado pelos condutores de automóveis. Os objetos pendurados tremem. As mobílias partem. Verificam-se danos nas alvenarias tipo D, incluindo fraturas. As chaminés fracas partem ao nível das coberturas. Queda de reboco, tijolos soltos, pedras, telhas, cornijas, parapeitos soltos e ornamentos arquitetónicos. Algumas fraturas nas alvenarias C. Ondas nos tanques. Água turva com lodo. Pequenos desmoronamentos e abatimentos ao longo das margens de areia e de cascalho. Os grandes sinos tocam. Os diques de betão armado para irrigação são danificados.
- viii) Ruinoso. Afeta a condução dos automóveis. Danos nas alvenarias C com colapso parcial. Alguns danos na alvenaria B e nenhuns na A. Quedas de estuque e de algumas paredes de alvenaria. Torção e queda de chaminés, monumentos, torres e reservatórios elevados. As estruturas movem-se sobre as fundações, se não estão ligadas inferiormente. Os painéis soltos no enchimento das paredes são projetados. As estacarias enfraquecidas partem. Mudanças nos fluxos ou nas temperaturas das fontes e dos poços. Fraturas no chão húmido e nas vertentes escarpadas.

- ix) Desastroso. Pânico geral. Alvenaria D destruída; alvenaria C grandemente danificada, às vezes com completo colapso; as alvenarias B seriamente danificadas. Danos gerais nas fundações. As estruturas, quando não ligadas, deslocam-se das fundações. As estruturas são fortemente abanadas. Fraturas importantes no solo. Nos terrenos de aluvião dão-se ejeções de areia e lama; formam-se nascentes e crateras arenosas.
- x) Destruidor. A maioria das alvenarias e das estruturas são destruídas com as suas fundações. Algumas estruturas de madeira bem construídas e pontes são destruídas. Danos sérios em barragens, diques e aterros. Grandes desmoronamentos de terrenos. As águas são arremessadas contra as muralhas que marginam os canais, rios, lagos, etc.; lodos são dispostos horizontalmente ao longo de praias e margens pouco inclinadas. Vias-férreas levemente deformadas.
- xi) Catastrófico. Vias-férreas grandemente deformadas. Canalizações subterrâneas completamente avariadas.
- xii) Danos quase totais. Grandes massas rochosas deslocadas. Conformação topográfica distorcida. Objetos atirados ao ar.

De acordo com a sismicidade histórica, considerando os dados compilados do ex. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica na carta de isossistas de intensidades máximas, as intensidades sísmicas máximas terão atingido, na área em estudo, o valor VIII (escala de Mercalli modificada), ou seja, um nível Ruinoso.

Em termos de neotectónica, verifica-se que a cidade de Pombal se localiza junto de uma falha ativa provável com componente de movimentação vertical de tipo inverso.

4.14.2.3/ Risco de erosão e de instabilidade geomorfológica

Na zona climática em que Portugal se insere o risco de erosão hídrica do solo é um aspeto a ter em conta.

A erosão hídrica depende de múltiplos fatores, como seja, a erosividade da precipitação, a erodibilidade do solo, a fisiografia, a ocupação do solo e a existência, ou não, de práticas adequadas de proteção do solo.

Neste contexto, os maiores riscos de erosão surgem nas áreas de maior declive, sobretudo quando desprovidas do coberto vegetal, por ação de desmatamento, práticas agrícolas ou incêndios.

Atendendo ao facto de que o projeto incide em áreas de fundo de vale com declives reduzidos e, maioritariamente, em zona urbana consolidada, constata-se que o risco de erosão de solo é diminuto a inexistente.

Em termos de instabilidade geomorfológica, poderá apenas haver a considerar riscos pontuais de erosão de leito e margens fluviais em troços não artificializados, na ocorrência de caudais de ponta de cheia.

4.14.2.4/ Risco de inundação

Em pequenas e médias bacias hidrográficas com fisiografia desfavorável é provável que, como resposta a episódios pluviosos de grande intensidade e curta duração, sejam gerados caudais de cheia consideráveis face à capacidade de encaixe dos leitos das linhas de água, favorecendo a ocorrência de inundações nas baixas aluvionares a jusante, sobretudo quando, no percurso do escoamento, estão presentes estrangimentos de vária ordem.

A cidade de Pombal é atravessada por três linhas de água (ribeira do Vale, Outeiro das Galegas e do Castelo) que confluem próximo do cruzamento da Avenida dos Heróis do Ultramar com a Rua 1º de Maio, sendo frequente, em consequência da ocorrência de precipitações mais significativas, o galgamento das margens e a entrada em pressão dos troços cobertos, levando a que as cheias, atinjam não só os principais acessos de Pombal como, também, inundem inúmeras habitações e estabelecimentos comerciais.

Tal tem acontecido porque, atualmente, quer na grande maioria dos troços cobertos (incluindo atravessamentos), quer em muitos a céu aberto, a capacidade de vazão para os caudais em jogo é diminuta, tanto mais que, consequência do desenvolvimento urbanístico e do sub dimensionamento de secções, os próprios caudais têm vindo a aumentar.

De acordo com a Reserva Ecológica Nacional do concelho de Pombal (ver **Desenho 7.4.9 - PD**) toda a zona da baixa de Pombal e ao longo das ribeiras (nas zonas a céu aberto) dentro da cidade de Pombal a classificação é de “zonas ameaçadas pelas cheias”.

Com base na cartografia disponível no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), apresenta-se, no **Anexo 3 - AT**, limites das zonas inundáveis e o risco das zonas inundáveis em Pombal para os anos de retorno de 20, 100, e 1000 anos, observando-se, naturalmente, que o limite das zonas inundáveis vai ganhando um maior abrangência com o aumento do período de retorno considerado.

Tendo como referência a linha férrea do norte verifica-se que as áreas inundadas em Pombal estão associadas ao rio Arunca, a poente da linha, e às ribeiras do Vale, Outeiro das Galegas e Castelo, a nascente desta infraestrutura. No entanto, apesar das áreas alagadas por influência direta das cheias do rio Arunca serem mais extensas, verifica-se que as cheias nas ribeiras provocam inundações em áreas de maior densidade urbano, afetando o centro da cidade de Pombal.

Associado a estas ribeiras, todos os limites de inundações (20, 100 e 1000 anos) abrangem diversos arruamentos do centro de Pombal, designadamente, trechos da avenida Heróis do Ultramar a poente da N237, a rua de Ansião, a rua Martel Patrício, a rua de S. Lourenço, a rua 1º de Maio, a rua Amílcar de Sousa, a rua Dr. Luís Torres, o largo 25 de Abril e a rua Alexandre Herculano. São inundadas diversas habitações em pisos térreos, estabelecimentos comerciais, incluindo farmácias, a escola Conde de Castelo Melhor, o Hospital Distrital de Pombal, o tribunal, os correios, o mercado, o jardim Heróis do Ultramar e o jardim Marquês de Pombal.

Caracterizando o Risco de Inundações em Pombal generaliza-se um risco médio a alto para toda a baixa de Pombal.

A última inundações de grandes dimensões, associando danos avultados, de que há memória ocorreu em outubro de 2006.

5/ EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DO AMBIENTE NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Pretende-se, de seguida, interpretando as dinâmicas atuais, e atendendo às especificidades biofísicas, humanas e regulamentares do território e de cada fator ambiental, esboçar a evolução previsível da situação de referência no cenário zero, ou seja, no cenário de ausência de intervenção, nas suas diversas componentes. Tratando-se de um exercício prospetivo que associa um elevado grau de incerteza, a análise apresentada é, na maior parte dos casos, focada a um nível local.

Não se conhecem projetos para a zona passíveis de provocar alterações no **clima**, pelo que a sua evolução na área de estudo deverá seguir as mesmas tendências globais da restante região onde esta se insere. Tendo em conta o expetável desenvolvimento do fenómeno de **alterações climáticas**, é expectável um aumento gradual das temperaturas, diminuição de humidade relativa, diminuição de nível médio de precipitação, subida do nível médio das águas do mar e uma maior frequência de fenómenos extremos tais como precipitações intensas, cheias, períodos de seca, tempestades marítimas, entre outros. Na ausência do projeto perde-se uma oportunidade para efetuar a regularização dos caudais das ribeiras, que têm levado às cheias recorrentes na cidade de Pombal.

Quanto à **qualidade do ar**, prevê-se que na ausência do projeto em avaliação, se mantenham os atuais padrões de Índice de qualidade, que atualmente se consideram globalmente de nível Bom.

Prevê-se que sem a execução do Projeto em estudo a situação do ambiente que se observa atualmente na respetiva área de implantação (descrita no capítulo da caracterização do ambiente potencialmente afetado) irá manter-se ao nível da **geologia**, **geomorfologia** e **solos**, que são das variáveis mais estáveis do território, não se perspetivando, portanto, a ocorrência de alterações no estado atual do ambiente nestas componentes.

Ao nível dos **recursos hídricos**, importa ter presente que, na ausência do projeto, situações críticas de inundações na baixa de Pombal como a ocorrente em outubro de 2006 e até com maior gravidade tenderão a voltar a ocorrer, possivelmente com maior frequência, atendendo à insuficiência das secções existentes, à crescente impermeabilização nas bacias hidrográficas e aos efeitos das alterações climáticas.

Caso prossigam intervenções de reabilitação e requalificação fluvial no rio Arunca será previsível melhoria relativamente ao risco de cheias com origem neste rio. Outras ações em curso ou programadas irão contribuir para melhorias na qualidade das águas superficiais, sendo mais incerta a previsão de melhorias relativamente à qualidade das águas subterrâneas, pelo menos a curto e médio prazo.

No que diz respeito à **biodiversidade**, a área que apresenta valores mais relevantes é a da futura bacia de amortecimento, já que as restantes área a regularizar já se encontram demasiado artificializadas e inseridas no tecido urbano. Considera-se que, face à situação de referência, na ausência do projeto se mantenha uma situação idêntica à observada atualmente, com manchas vegetais de reduzido valor ecológico e sem espécies de fauna com estatuto de conservação desfavorável. O crescimento de manchas de espécies exóticas nas margens das ribeiras (como as canas) será uma inevitabilidade, levando a uma ainda maior degradação dos corredores ripícolas.

Em relação ao **ambiente sonoro** é difícil estimar qual a evolução do atual ao longo dos anos, em virtude de existir um infindo número de hipóteses de evolução das principais fontes de ruído existentes e de um infindo número de outras fontes de ruído relevantes que poderão passar a contribuir para o ambiente sonoro existente. Porém, afigura-se adequado admitir – na vigência de uma política nacional e europeia direcionada para a proteção das populações (patente no Decreto-lei 9/2007, de 17 de janeiro, e no Decreto-lei n.º 146/2006, de 31 de julho, relativo à transposição da Diretiva Europeia de avaliação e gestão de ruído ambiente), que os níveis sonoros atuais não deverão sofrer no futuro grandes alterações, ou seja, o ambiente sonoro associado à Alternativa Zero, deverá assumir no futuro valores semelhantes aos atuais e compatíveis com os limites legais vigentes.

Em termos **socioeconômicos** prevê-se que Pombal continue a ser um centro urbano dinâmico, centralizador de diversas atividades económicas e um polo de emprego e de aquisição de bens e serviços de influência supramunicipal. Por outro lado, a cidade continuará a beneficiar das boas acessibilidades de que dispõe. Na ausência de projeto a vulnerabilidade do centro urbano a inundações bastante danosas continuará a ser uma fragilidade e um obstáculo a que a cidade aproveite todo o seu potencial.

Relativamente ao **ordenamento do território** e ao **uso e ocupação do solo**, a evolução previsível destes descritores na ausência do projeto será um reflexo da evolução prevista nos demais descritores, em especial da socioeconomia. Não sendo previsíveis alterações de relevo na componente socioeconómica local, calcula-se que a médio prazo estes se mantenham próximos da caracterização da situação de referência. No caso da ocorrência de novas inundações danosas, será possível que os instrumentos de gestão territorial venham a refleti-lo, reforçando as condicionantes nas zonas inundáveis.

Em relação ao **património** não são de esperar situações de afetação relevante de ocorrências, nem oportunidades para aprofundar o conhecimento especificamente no território da área em estudo, num futuro próximo. Na ausência de projeto será improvável a afetação da ponte da pedrinha, mas será também improvável a oportunidade de a realocar a céu aberto tornando-a visível e conhecida para o público em geral.

Na ausência de projeto perspectiva-se um **ambiente paisagístico** genericamente semelhante ao agora caracterizado. Caso se concretizem com sucesso as políticas em vigor de ordenamento florestal, que contemplam a redução das monoculturas de eucalipto bem como o combate a incêndios, é plausível uma tendência de aumento da Qualidade e Sensibilidade da Paisagem, a longo termo, nomeadamente nas áreas florestais e zonas de matos. Por outro lado, a influência das alterações climáticas pode potenciar o período de recorrência de fenómenos como incêndios e precipitação intensa/concentrada, e seus consequentes efeitos diretos e indiretos na Paisagem em presença, prevendo-se, nesse caso, uma tendência de redução da Qualidade da Paisagem nos espaços florestais e urbanos (susceptíveis a estes fenómenos).

6/ IDENTIFICAÇÃO, PREVISÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

6.1/ INTRODUÇÃO

Neste capítulo do EIA procede-se à identificação, caracterização e avaliação dos potenciais impactes do projeto sobre os fatores ambientais objeto de caracterização no capítulo 3.6/.

A identificação e previsão de impactes baseia-se no cruzamento das características do projeto com as da área onde este se insere, considerando a evolução expectável da área, objeto do capítulo 4.6.2.6/ do EIA. Esta identificação e previsão é maioritariamente de carácter qualitativo, resultando da apreciação da equipa envolvida na elaboração do estudo.

Para a avaliação de impactes recorre-se a um conjunto de critérios, cuja ponderação resulta na classificação do significado do impacte (muito significativo, significativo, pouco significativo ou nulo).

Na Tabela 6.1 apresentam-se os critérios utilizados e as respetivas escalas de classificação.

Tabela 6.1 – Critérios considerados para classificação dos impactes e respetivas escalas de classificação

Critérios de classificação dos potenciais impactes	Escala
Natureza	positivo, negativo
Incidência	direto, indireto
Duração	permanente, temporário
Probabilidade de ocorrência ⁽¹⁾	certo, provável, improvável
Magnitude (dimensão)	reduzida, moderada, elevada
Extensão (área geográfica, população ou outros recetores afetados)	local, regional, nacional, internacional
Reversibilidade	reversível, parcialmente reversível, irreversível
Capacidade de minimização ⁽²⁾	minimizável, não minimizável
Significância	muito significativo, significativo, pouco significativo, não significativo

Notas:

⁽¹⁾ Não confundir com frequência. A probabilidade procura medir as hipóteses de o impacte ocorrer ou não. Caso ocorra, então pode ser mais ou menos frequente;

⁽²⁾ Apenas para os impactes negativos

O presente capítulo estrutura-se em treze subcapítulos, para além desta introdução, incluindo a identificação, previsão e avaliação de impactes nos seguintes fatores ambientais: Clima e Alterações climáticas (6.2/), Qualidade do ar (6.2/), Geologia, geomorfologia e solos (6.4/), Recursos hídricos (6.5/), Biodiversidade (6.2/), Ambiente sonoro (0), Socioeconomia (6.8/), Território: Ordenamento e Condicionantes (6.9/), Uso e ocupação do solo 6.10/Património cultural (6.9/), Paisagem (6.12.1/), Saúde Humana (6.13/) e Análise de Risco (6.14/).

No subcapítulo 0 procede-se à consideração de impactes cumulativos, para os fatores ambientais em que tal se considerou relevante.

6.2/ CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

6.2.1/ Metodologia

As previsões de impactes baseiam-se na experiência conhecida relativamente a este tipo de intervenção, atendendo às características específicas do projeto, às condições climáticas e morfológicas da área onde se insere. Esta perceção resultante da observação, em conjugação com uma avaliação pericial permite estabelecer um quadro geral sobre os aspetos mais pertinentes a considerar.

6.2.2/ Impactes na fase de construção

Durante a fase de construção, as principais alterações microclimáticas correspondem a um ligeiro aumento da temperatura devido ao aumento da movimentação de veículos e máquinas. Tratam-se de impactes negativos, diretos, temporários e prováveis, de extensão local, imediatos, reversível e minimizável, de magnitude reduzida e não significativos.

6.2.3/ Impactes na fase de exploração

O projeto não provocará qualquer impacte em termos de clima na fase de exploração, dado que não irão ser criados obstáculos à circulação de massas de ar locais e não dará origem a emissões de poluentes atmosféricos. Sendo assim, os impactes da bacia no clima são considerados nulos.

6.3/ QUALIDADE DO AR

6.3.1/ Metodologia

Os impactes na qualidade do ar gerados por projetos desta tipologia dependem de uma multiplicidade de fatores, que vão desde os parâmetros biofísicos da região onde este se insere (morfologia, meteorologia, uso do solo) até às próprias características do projeto.

A tipologia destes impactes também varia marcadamente com a fase em que o projeto se encontra, sendo os impactes negativos mais expressivos durante a fase de construção, devido às emissões predominantes derivados da movimentação de terras e do transporte de material pulverulento.

6.3.2/ Impactes na fase de construção

Durante a fase de construção do projeto irão ser desenvolvidas diversas ações destinadas à modelação do terreno especialmente na área do parque urbano, apoiadas por estaleiros que no seu conjunto e pela sua natureza são capazes de induzir alterações na qualidade do ar local, podendo originar situações de incomodidade às populações e aos sistemas ecológicos mais sensíveis.

Os principais impactes previstos sobre a qualidade do ar prendem-se essencialmente com a emissão de poeiras associada às seguintes atividades:

- Desmatamentos e decapagens essenciais à limpeza do terreno.
- Movimentações de terras, incluindo o estabelecimento de aterros e escavações
- Transporte de materiais pulverulentos, nomeadamente das terras removidas.
- Circulação de veículos pesados e maquinaria, dando origem a ressuspensões de partículas.

A presença de solo desmatado e submetido a movimentações, portanto pouco coeso, é igualmente suscetível de provocar a libertação de poeiras.

A fase de decapagem dos solos dará origem à emissão de partículas que, pela sua granulometria grosseira, se depositarão no solo, a curtas distâncias do local, não se prevendo deste modo a ocorrência de impactes com significado relevante.

Para além da libertação de poeiras acrescenta-se a emissão de outros poluentes durante a fase de construção. O funcionamento de equipamentos, maquinaria e veículos afetos à obra, principalmente pesados, originará emissões temporárias de poluentes atmosféricos, resultantes da queima de combustíveis, especialmente monóxido de carbono (CO), dióxido de azoto (NO₂), dióxido de enxofre (SO₂) e compostos orgânicos voláteis (COV). Estas emissões são em termos gerais proporcionais ao volume de tráfego conjeturado e à duração do funcionamento dos equipamentos e máquinas.

Apesar da quantificação das emissões inerentes à fase de obra apresentar-se muito complexa, pois depende de inúmeros fatores, como sejam as condições meteorológicas, o tipo de solo, a topografia, a duração das atividades, as máquinas e equipamentos existentes, entre outros, é facilmente perceptível que no decorrer da construção serão as partículas o poluente mais expressivo.

Devido à sua reduzida dimensão, as PM₁₀ (inferiores a 10 µm) são as partículas mais gravosas uma vez que têm a capacidade de penetrar até aos alvéolos pulmonares provocando infeções respiratórias, enquanto as partículas de maiores dimensões ficam retidas nas vias respiratórias superiores, podendo provocar irritações e hipersecreção das mucosas.

A distância a que as partículas sedimentam varia com diversos fatores inerentes às mesmas, como sendo, o seu volume, raio, área facial, densidade, entre outros. No entanto, quanto maior for a dimensão da partícula maior é a dificuldade de transpor obstáculos e de progredir para elevadas distâncias. De acordo com estudo realizados pela Environmental Protection Agency (EPA 1985), é expectável que as partículas com maior diâmetro (superior a 100 µm), após serem libertadas se depositem a uma distância da ordem dos 10 m do local da sua emissão, enquanto no caso das partículas cujo diâmetro se situa entre os 30 e os 10 µm essa distância seja da ordem dos 100 m. No que se refere às partículas de menores dimensões, a sua velocidade de deposição é muito mais baixa, sendo a sua taxa de deposição geralmente retardada pela turbulência atmosférica, podendo permanecer em suspensão no ar ambiente e serem dispersas para locais afastados da fonte de emissão.

Salienta-se que todos estes efeitos, devido ao contexto periurbano em que se insere o projeto, não terão grande expressão, contudo prevê-se que os impactes associados à fase de construção sejam negativos e diretos, certos, de âmbito local, imediatos, reversíveis e passíveis de mitigação.

É importante assinalar que estes impactes, para além da sua pouca significância e reduzida magnitude, serão temporários, ocorrendo apenas em alguns períodos da fase de construção.

6.3.3/ Impactes na fase de exploração

Não se prevê a ocorrência de qualquer impacte negativo sobre a qualidade do ar devido à exploração do projeto, uma vez que não haverá emissões de qualquer natureza para a atmosfera.

6.4/ GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SOLOS

6.4.1/ Metodologia

As previsões de impactes na geologia, geomorfologia e solos baseiam-se na análise das ações decorrentes nas fases de construção e de exploração do projeto. No essencial os impactes são criados na primeira fase, sendo que alguns permanecem nas seguintes.

6.4.2/ Impactes na fase de construção

6.4.2.1/ Impactes na geologia e recursos geológicos

Na fase de construção, os impactes diretos de natureza geológica estão restritos aos locais onde é necessária a realização de escavações abaixo dos horizontes pedológicos ou de pavimentos e aterros urbanos, afetando o substrato geológico.

Serão realizadas escavações com efetiva incidência no substrato geológico nas seguintes intervenções:

- Criação da bacia de amortecimento (ribeira do Vale);
- Abertura de troços cobertos novos ou novos em substituição de existente, no âmbito da regularização das ribeiras.

As escavações a realizar representam um impacto geológico direto na medida em que ocorre destruição irreversível do substrato geológico.

No caso da criação da bacia de amortecimento, as escavações atingem um máximo de cerca de 7,5 m de profundidade, na margem direita da ribeira do Vale, afetando cascalheiras, areias e lodos aluvionares e calcários margosos das Camadas de Montejunto e Cabaços.

Não se prevê a presença, nas áreas a escavar, de substrato rochoso compacto, pelo que as escavações devem ser efetuadas sem recurso a explosivos, admitindo-se como suficiente o recurso a métodos mecânicos de terraplenagem que evitam a propagação de vibrações nos maciços.

Na eventualidade de se vir a mostrar necessário recorrer a explosivos para realizar o desmonte de afloramentos rochosos, o empreiteiro está obrigado a submeter a aprovação da Fiscalização do Plano de Fogo informando o tipo e quantidade de explosivos a usar, método e sequência de desmonte, controlo de vibrações, monitorização e normas de segurança a adotar.

O volume total de terras envolvidas em escavação é da ordem de 152.434 m³, prevendo-se transporte a vazadouro autorizado das terras sem aproveitamento na obra (por serem excessivas ou não apresentarem características adequadas).

Não são afetados recursos geológicos com interesse económico ou conservacionista.

Face ao exposto considera-se que, de um modo geral, as intervenções associadas à escavação da bacia de amortecimento associam um impacto geológico negativo direto, de magnitude moderada, de influência local, certo, permanente, irreversível, que se considera também pouco significativo. Em particular, o impacto associado à utilização de explosivos, apresenta uma classificação similar, diferenciando-se apenas por ser pouco provável, e associar magnitude reduzida.

Em relação aos trabalhos de regularização das ribeiras que associam escavação no substrato geológico, estes podem decompor-se nas seguintes intervenções (considerando as numerações de troços apresentadas no **Desenho 1.1 - PD**):

- Ribeira do Vale: Abertura de troços cobertos novos (Troço 2 e Troço 6) e abertura de troços cobertos novos em substituição de existentes (Troço 1 e Troço 7). Nestes contextos identifica-se uma profundidade máxima de escavação da ordem de 6,6 m (Perfil P66), sendo geralmente até cerca de 5-6 m de profundidade;
- Ribeira do Outeiro das Galegas/Ribeira do Castelo: Abertura de troços cobertos novo (Troço 12), abertura de troços cobertos novo em substituição de existente (Troço 9 e Troço 14) e troço a céu aberto com regularização de margens. Nestes contextos identifica-se uma profundidade máxima de escavação da ordem de 7 m (Perfil P7), sendo geralmente até cerca de 5-6 m de profundidade, exceto no caso do troço a céu aberto com regularização de margens, onde as escavações a efetuar não muito pontuais;

As formações litologias interferidas por estas escavações são geralmente as cascalheiras, areias e lodos aluvionares e arenitos argilosos da formação J⁴⁻⁵ (estes últimos encontrando-se mesmo junto à superfície na zona do Troço 12).

Também nestes casos, se aplicam exatamente as mesmas considerações relativamente aos métodos de desmonte a utilizar.

O volume total de terras envolvidas associado às escavações para as obras de regularização das ribeiras é da ordem de 27.268 m³, com transporte para vazadouro autorizado das terras sem aproveitamento na obra (por serem excessivas ou não apresentarem características adequadas).

Não são afetados recursos geológicos com interesse económico ou conservacionista.

Face ao exposto considera-se que, de um modo geral, as intervenções associadas às regularizações das ribeiras associam um impacto geológico negativo direto, de magnitude reduzida, de influência local, certo, permanente, irreversível, que se considera pouco

significativo. Em particular, o impacte associado à utilização de explosivos, apresenta uma classificação similar, diferenciando-se apenas por ser improvável.

6.4.2.2/ Impactes na geomorfologia

Os impactes na geomorfologia associados às intervenções previstas compreendem um efeito direto relacionado com a alteração na topografia e um efeito indireto associado à possibilidade de desencadeamento de processos evolutivos de instabilidade de margens e taludes.

Ocorrem impactes geomorfológicos nas seguintes intervenções:

- Modelação da bacia de amortecimento (ribeira do Vale);
- Abertura de troços cobertos inteiramente novos e de troços cobertos novos em substituição de existentes, no âmbito da regularização das ribeiras;
- Troço a céu aberto com regularização de margens (ribeira do Outeiro das Galegas);
- Criação de mota na proteção da margem esquerda da ribeira do Vale.

No caso da criação da modelação da bacia de amortecimento, a modelação de terreno prevista traduz-se, no geral, no rebaixamento das cotas do leito e das margens da ribeira do Vale.

O rebaixamento da topografia na zona do leito varia entre cerca de 1,5 m na zona mais a jusante e cerca de 3 m na zona mais a montante. Fora da zona do leito o rebaixamento atinge um máximo de 7,5 m.

Com a modelação da bacia de amortecimento surge uma nova topografia que compreende uma área deprimida bastante regular, orlada por taludes bem definidos em toda a envolvente, sendo esta alteração certa, permanente e irreversível. Os taludes apresentam banquetas e inclinação V/H = 1/2, assegurando as condições de estabilidade necessárias.

Na bacia de consolidação da bacia de amortecimento o projeto prevê a aplicação de soluções de engenharia natural de modo a garantir a estabilização dos taludes face a processos típicos de evolução de vertentes, tais como ravinamentos, bem como de processos de erosão fluvial. As soluções preconizadas envolvem o uso de gabião cilíndrico, bio rolo, manta orgânica, hidrossementeiras e plantações. Estas soluções, aplicadas de forma integrada, permitem assegurar a estabilização dos taludes e margens contribuindo para evitar a sua erosão futura.

Classifica-se o impacte geomorfológico associado à alteração da topografia como sendo negativo, direto, de magnitude moderada, de influência local, certo, permanente, irreversível, significativo.

Relativamente às intervenções a realizar no âmbito da regularização das ribeiras do Vale, Outeiro das Galegas e Castelo, há a referir duas situações distintas:

- No caso da abertura de troços cobertos inteiramente novos e de troços cobertos novos em substituição de existentes, são criadas temporariamente escavações a céu aberto que são recobertas no final da obra, após a instalação das novas condutas, sendo restabelecida a topografia original. Nestes casos é criado um impacte morfológico negativo, direto, de influência local, certo, de moderada magnitude (as escavações atingem frequentemente cerca de 5-6 m de profundidade, atingindo profundidade máxima de cerca de 7 m) que se considera pouco significativo face ao seu caráter temporário e reversível;
- No caso do troço a céu aberto com regularização de margens (ribeira do Outeiro das Galegas) e da criação de mota na proteção da margem esquerda da ribeira do Vale as alterações introduzidas pretendem-se definitivas. Em termos geomorfológicos trata-se de intervenções que se consideram positivas, na medida que contribuem para a estabilização das margens, permitindo evitar ou reverter o desenvolvimento de processos de degradação das margens e assoreamento de leitões. Desta forma considera-se que está associado a estas intervenções um impacte positivo indireto de influência local, certo, que se inicia na fase de construção, apresentando efeitos permanentes, reversível, de magnitude moderada, significativo.

6.4.2.3/ Impactes nos solos

O impacte pedológico do projeto está limitado pelo facto de que em grande parte das intervenções previstas incidem sobre espaços urbanos pavimentados, onde não estão presentes solos suscetíveis de ser afetados. Por outro lado, também não são de prever impactes nos solos nas intervenções a realizar nos troços cobertos existentes com reabilitação de superfícies, dado que os trabalhos a realizar decorrem em meio subterrâneo.

Assim sendo, as ações de projeto mais suscetíveis de afetar os solos são as seguintes:

- Modelação da bacia de amortecimento e obras acessórias;
- Troços a céu aberto com regularização de margens na ribeira do Outeiro das Galegas;
- Troço coberto novo em substituição do existente na ribeira do Outeiro das Galegas.

A afetação mais extensa de solos ocorre na modelação da bacia de amortecimento, estando predominantemente presentes luviosolos rodocrómicos cálcicos (solos mediterrâneos vermelhos de materiais calcários). Nesta área estão ainda presentes cambissolos cálcico (solos calcários), que são os dominantes nas restantes áreas de intervenção.

Todas as ações anteriormente referidas iniciam-se com trabalhos de desmatagem e limpeza de terreno que, ao desnudarem os solos existentes, os tornam mais vulneráveis aos processos erosivos, aquando da ocorrência de precipitação.

A erosão do solo associa a perda dos horizontes superficiais mais ricos em matéria orgânica e contribui para a introdução de sólidos suspensos nas ribeiras. A erosão tende a ser mais intensa nas áreas de declive mais acentuado (caso da margem esquerda da ribeira do Outeiro das Galegas), particularmente nas situações em que ocorra escoamento superficial no sentido do maior declive. O impacte associado é negativo, indireto, localizado, provável, temporário, de magnitude reduzida a moderada. Trata-se de um impacte minimizável, que se assume como pouco significativo com a adoção de medidas de mitigação adequadas.

A modelação da bacia de amortecimento, que compreende uma área de aproximadamente 4,67 ha, é precedida por escarificação e compactação da camada superficial do terreno numa profundidade mínima de 15 cm. Na sequência desta ação ocorre efetiva remoção do solo em toda a área. Em locais onde os solos reúnem melhores características procede-se a uma decapagem de terra vegetal com uma espessura mínima de 30 cm com o objetivo de reutilização na integração paisagística da bacia (depois de retirados os 10 cm mais superficiais correspondentes a camada com infestantes, lixos ou entulhos).

As ações referidas representam um impacte negativo, direto, localizado, certo, permanente, de magnitude moderada. Atendendo ao facto de que os solos de melhor qualidade serão reservados e reutilizados, e que toda a área será recoberta por solo e alvo de plantações e sementeiras para o estabelecimento de uma cobertura vegetal arbórea, herbácea e arbustiva, no âmbito de um Plano de Integração Paisagística, considera-se existir, no final da fase de construção, uma importante compensação do impacte original criado, tornando-o pouco significativo.

Para além dos impactes associados às ações referidas, há ainda a considerar os impactes relativos à instalação e atividade de estaleiros e acessos e a movimentação de veículos afetos às obras.

No presente caso, a localização de estaleiros não se encontra ainda definida, sendo esta definição, da responsabilidade do Dono de Obra, atendendo ao número de empreitadas que ocorrerão em simultâneo.

A instalação de estaleiros e acessos e a movimentação de veículos e máquinas afetos às obras são ações que potenciam um efeito de compactação dos solos, caso decorram em terreno natural. Trata-se de um impacte negativo, direto, de magnitude reduzida, certo, local, temporário e reversível com a recuperação das áreas intervencionadas no final da fase de construção. Se não for mitigado pode, em determinadas circunstâncias, ter efeito permanente. Considerando a adoção de medidas de mitigação, o impacte é temporário. De qualquer modo, considera-se um impacte pouco significativo.

Por outro lado, tanto o tráfego de veículos afetos à obra, como o funcionamento de máquinas e equipamentos, são ações suscetíveis de originar derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outras substâncias poluentes que podem contaminar o solo e o subsolo permeável. A eventual ocorrência de situações deste tipo representa um impacto negativo, direto, de magnitude previsivelmente reduzida, pouco provável, temporário e localizado. Admitindo a adoção de medidas adequadas, o impacto resultante é improvável e pouco significativo.

6.4.3/ Impactes na fase de exploração

6.4.3.1/ Impactes na geologia e recursos geológicos

Na fase de exploração não são de prever intervenções no substrato e nos recursos geológicos.

As condutas enterradas terão sempre possibilidade de acesso a partir da superfície, pelo que não deverá haver necessidade de proceder a escavações para a sua manutenção. No entanto, mesmo se tal ocorrer, trata-se de escavar material de aterro de cobertura, não constituindo um impacto no meio geológico.

6.4.3.2/ Impactes na geomorfologia

A implementação do projeto leva à presença de superfícies topográficas artificiais, designadamente toda a superfície da bacia de amortecimento em ambas as margens da ribeira do Vale e as motas a criar na margem esquerda desta ribeira a jusante.

Atendendo às geometrias adotadas, aos materiais e métodos utilizados, bem como as medidas de proteção previstas no domínio da engenharia ambiental, admite-se que durante a fase de exploração estas superfícies serão estáveis, não havendo lugar a processos evolutivos.

No entanto, se em qualquer momento, na fase de exploração, vierem a ser identificada qualquer situação de instabilidade, independentemente de se tratar de processo de evolução lenta ou rápida, terá que ser analisado com detalhe o problema, tomando-se ações imediatas no sentido de entender as causas e a evolução previsível, de modo a ser planeada e executada uma intervenção corretiva para reverter a situação e evitar reincidência. Para isto, é necessário que as competências e responsabilidades em matéria de deteção, análise e resolução de problemas deste tipo se encontrem muito bem definidas.

6.4.3.3/ Impactes nos solos

No início da fase de exploração o desenvolvimento de nova vegetação na sequência das ações de plantação e sementeiras previstas, sobretudo na área da bacia de amortecimento, terá um efeito muito positivo ao nível da consolidação e desenvolvimento dos solos, protegendo-os da erosão, incrementando o teor de matéria orgânica e a sua capacidade de retenção de água.

Trata-se de um processo que associa um impacto positivo indireto, certo, permanente, localizado, reversível, de magnitude moderada, significativo na perspetiva da conservação e valorização do recurso solo.

6.5/ RECURSOS HÍDRICOS

6.5.1/ Metodologia

Face aos problemas de inundação recorrentes que assolam a cidade de Pombal, com origem nas ribeiras que convergem no centro urbano, antes da confluência com o rio Arunca, o projeto em apreço de Defesa Contra Cheias em Pombal surge como uma resposta para evitar estas ocorrências, dando resposta às medidas PTP7 e PTP8 do Relatório Ambiental do Plano de Gestão dos Riscos de Inundação (PGRI) para a RH4:

“regularização fluvial aplicando através das Intervenções fluviais em três afluentes do rio Arunca (ribeira do Vale, ribeira Outeiro da Galega e ribeira do Castelo), na zona mais crítica – Pombal;

requalificação de bacias de retenção para amortecimento de caudais de cheia aplicando a construção de uma bacia de retenção na ribeira do Vale e a renaturalização das margens dos troços a céu aberto e a criação de um parque urbano na área da bacia de retenção”.

O projeto em análise prevê intervenções fluviais nas três linhas de água aumentando a capacidade de vazão na cidade de Pombal de modo a regularizar o escoamento destas ribeiras; prevê a renaturalização de algumas das margens dos troços a céu aberto na cidade de Pombal; a implementação de uma bacia de retenção, para amortecimento de caudais de cheia na ribeira do Vale e a criação de um parque urbano na área da bacia. Contudo, a fase de construção demonstra ser uma fase sensível para estas massas de água uma vez que as intervenções serão praticamente todas elas nos leitos das ribeiras.

Pretende-se, no presente subcapítulo, avaliar os impactes decorrentes das ações de construção e de exploração do projeto, considerando os efeitos associados a cada uma das principais intervenções do projeto (bacia de amortecimento e regularização de cada uma das três ribeiras), quer nos recursos hídricos superficiais como nos subterrâneos, em termos quantitativos e qualitativos.

Sendo de esperar que, na fase de exploração, o efeito de proteção face à ocorrência de cheias na área urbana de Pombal, seja francamente positivo, é também de prever que na fase de construção, ações como a criação de escavações e movimentação de terras na proximidade de linhas de água sejam suscetíveis de gerar impactes negativos nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Serão construídos alguns novos troços cobertos em betão armado e haverá a substituição de outros troços já existentes, atendendo à sua deterioração. Alguns outros troços terão apenas reabilitação de superfícies. Para os novos troços haverá toda uma obra envolvente incluindo fornecimento de betão, vibração, cofragem, descofragem, escoramentos e armaduras, movimentos de terras (escavações), transporte a vazadouro e repavimentação. Para a substituição de troços conta-se com a demolição, remoção e transporte a vazadouro de todos os produtos resultantes da demolição, movimento de terras, fornecimento de betão, vibração, cofragem, descofragem, escoramentos e armaduras e repavimentação.

6.5.2/ Impactes na fase de construção

Na fase de construção serão efetuadas intervenções no âmbito da regularização das ribeiras do Vale, Outeiro das galegas e Castelo, e será criada uma bacia de amortecimento.

A criação da bacia de amortecimento associa desmatização, decapagem, escavações, movimentação de terras de terras, introdução de paramento, órgãos hidráulicos, espaços verdes e equipamentos. A bacia de amortecimento permite reduzir as dimensões das secções a implementar a jusante nos troços da ribeira do vale que atravessam a cidade de Pombal, minimizando assim substancialmente a necessidade de movimentações de terra em meio urbano.

No contexto das intervenções para regularização das ribeiras são construídos alguns novos troços cobertos em betão armado e haverá a substituição de outros troços já existentes, atendendo à sua deterioração ou secção insuficiente. Alguns outros troços terão apenas reabilitação de superfícies.

Para os novos troços a criar haverá toda uma obra envolvente incluindo fornecimento de betão, vibração, cofragem, descofragem, escoramentos e armaduras, movimentos de terras (escavações), transporte a vazadouro e repavimentação. Para a substituição de troços conta-se com a demolição, remoção e transporte a vazadouro de todos os produtos resultantes da demolição, movimento de terras, fornecimento de betão, vibração, cofragem, descofragem, escoramentos e armaduras e repavimentação.

A recuperação de superfícies em alguns dos troços será feita em betão armado que parcialmente se encontra com aço à vista e deteriorado, incluindo o seu tratamento adequado e todos os trabalhos necessários a um bom acabamento. Prevê-se também a execução de uma mota de proteção na margem esquerda da ribeira do Vale, envolvendo limpeza, desobstrução das margens e

paisagismo.

De referir ainda a remoção da Ponte da Pedrinha que envolve demolição, remoção e reconstrução da ponte, aproveitamento de todo o material resultante da sua demolição e todos os trabalhos inerentes e materiais necessários à sua boa execução.

De um modo geral, as intervenções previstas em fase de obra associam desagregação do solo, com conseqüente libertação de partículas e desprendimento de terras que se irão em parte depositar nas ribeiras, a jusante da obra, aumentando assim o teor em sólidos em suspensão e de outros poluentes (ocorrentes do material a escavar - betuminoso) provocando aumento da turvação das linhas de água, com conseqüente redução de penetração da luz solar, afetando as algas e outros seres fototróficos. É de esperar também a possibilidade de introdução de poluentes, uma vez que os sólidos podem movimentar alguns elementos tóxicos existentes nos solos ou nos materiais de construção da obra. Estes poluentes podem vir a afetar alguns parâmetros de qualidade da água, como é o caso do CBO5, metais pesados ou nutrientes.

O aumento de sólidos suspensos e dissolvidos terá maior expressão aquando de chuvadas que ocorram durante a fase de construção e após um longo período seco, podendo nesses casos, surgir pontualmente impactes mais significativos. A emissão de partículas para as linhas de água depende de vários fatores, tais como, distância do projeto à linha de água, granulometria das partículas, relevo, humidade relativa do ar, época sazonal do ano, direção predominante do vento, entre outros. A afetação das linhas de água a este nível manifesta-se em termos de qualidade da água deteriorando-a e colocando em causa os seus usos. Para a presente análise considera-se a distância do projeto às linhas de água como o principal fator que contribui de modo relevante para a introdução de sólidos suspensos nas ribeiras atendendo que a intervenção é sobre as próprias ribeiras.

Os impactes nas águas subterrâneas podem ocorrer, ao nível da interceção do nível freático, nas intervenções que associam novas escavações, sobretudo fora de meio urbano. Pode também existir alguma probabilidade de afetação direta ou indireta nos aspetos quantitativos ou qualitativos, relativamente a captações de água subterrânea (furos). O impacte será tanto mais provável e relevante quanto mais sensível for o uso da água, maior a proximidade da captação e menor a sua profundidade. Inversamente, com uso pouco sensível (como é o caso da rega), o distanciamento face à zona de obra e a elevada profundidade da captação permitem supor que, na maior parte dos casos, é improvável a ocorrência de impactes sensíveis.

A classificação de impactes para os recursos hídricos atende a objetivos ambientais que se pretendem manter ou alcançar, designadamente:

- Garantir o uso atual, agrícola, dos Recursos Hídricos em geral na área em estudo;
- Garantir a proteção e/ou melhorar a qualidade das águas em geral na área em estudo;
- Assegurar a conservação da rede hidrográfica bem como os ecossistemas aquáticos na área em estudo;
- Garantir a produtividade e qualidade da água captada em furos na proximidade;
- Garantir a permeabilidade dos solos, produtividade dos aquíferos e qualidade das águas subterrâneas

A significância dos impactes relativamente aos recursos hídricos é mensurada através da afetação dos usos e da sensibilidade identificada na situação de referência do presente estudo. A magnitude encontra-se através do nível de pressão a que uma determinada massa de água está sujeita considerando a garantia dos objetivos mencionados.

Procede-se, de seguida a uma avaliação específica dos principais impactes previsíveis em resultado das diferentes intervenções previstas.

6.5.2.1/ Bacia de amortecimento

Relativamente à implementação da Bacia de Amortecimento/Parque Urbano, o projeto prevê o desvio para sul do leito da ribeira, rebaixando-o, afastando o curso da ribeira das construções existentes a norte, tornando as margens mais regulares e o leito mais largo. O leito atual pode servir para assegurar o escoamento durante a modelação do novo leito. As margens da ribeira serão rebaixadas com recurso a escavação para criar o volume de armazenamento pretendido na bacia de amortecimento. As intervenções

referidas são, naturalmente antecedidas de desmatção e limpeza do terreno. Em resultado destas ações tenderá a ocorrer destacamento, arraste e deposição de partículas para a ribeira. Trata-se de um impacte negativo indireto, provável, temporário, localizado, de magnitude elevada a moderada, mas minimizável, tornando-se pouco significativo.

Relativamente aos recursos hídricos subterrâneos importa referir que ao rebaixar-se a cota do leito da ribeira entre cerca de 1,5 m e 3 m, é de prever afetação do nível freático, que terá de ser rebaixado, associando-se um impacte negativo, provável, permanente, reversível, localizado, de magnitude moderada, pouco significativo, uma vez que não se identificam poços com uso na proximidade. Não haverá afetação direta de qualquer captação subterrânea. Por outro lado, dado que os furos mais próximos (apenas tendo rega como uso designado) encontram-se a mais de 80 m de distância e têm profundidades não inferiores a 150 m (ver **Desenho 3.3 - PD**), captando em níveis aquíferos confinados ou semi-confinados, considera-se improvável que escavações que atingem uma profundidade máxima de cerca de 7,5 m contribuam para que direta ou indiretamente ocorra qualquer afetação quantitativa ou qualitativa nos mesmos.

As intervenções a seguir analisadas em termos de avaliação de impactes incidem sobre solo urbano.

6.5.2.2/ Ribeira do Vale

No **novo troço coberto a implementar entre P5 e P14** junto da rotunda do Agricultor (Troço 2), o principal impacte resulta da deposição e do arraste de partículas e dos diversos materiais resultantes da obra especificamente da escavação necessária, o movimento de terras, a implementação de betão, a cofragem, sendo que todas estas ações contribuem para a deposição de materiais indesejáveis no novo troço coberto onde irá escoar a linha de água. De referir que, esta zona há a vantagem de que o troço atualmente existente constitui alternativa à passagem das águas da ribeira durante a obra do novo troço coberto, não havendo, por isso, necessidade de criar um desvio para a linha de água.

O impacte associado a esta intervenção considera-se assim negativo, indireto, provável, temporário, localizado, minimizável, de reduzida magnitude, pouco significativo, uma vez que se considera haver reduzida pressão sobre a linha de água superficial.

Quanto aos recursos hídricos subterrâneos a ação descrita associa impacte negativo de reduzida significância e magnitude.

A **reabilitação de superfícies** e a **criação de uma mota de proteção** na margem (Troço 3) geram impactes resultantes da possibilidade de deposição e arraste de partículas e diversos materiais resultantes destas ações em obra para a linha de água. As alterações introduzidas poderão ter reflexo na qualidade da água a jusante (ainda que não existam usos suscetíveis de ser afetados). O impacte será negativo, provável, temporário, de média magnitude, pouco significativo.

Ao nível dos recursos hídricos subterrâneos não são de prever impactes sensíveis em resultado desta intervenção.

O construção do **novo troço coberto a implementar entre P61 e P81** (Troço 6) no leito da ribeira do Vale associa num impacte negativo relacionado com o provável arraste e deposição de partículas e diversos materiais resultantes da obra na linha de água. Nesta zona, atendendo ao facto de que utilizando o troço coberto existente que se pretende tamponar constitui alternativa à passagem das águas da ribeira durante a obra, não haverá necessidade de desviar a linha de água. O impacte associado a esta intervenção considera-se assim temporário, minimizável, de reduzida magnitude, pouco significativo, uma vez que se considera haver reduzida pressão sobre a linha de água superficial.

Ao nível dos recursos hídricos subterrâneos, atendendo ao contexto urbano da área e à proximidade à conduta atual, considera-se pouco provável que as escavações a desenvolver, que irão atingir cerca de 6,6 m de profundidade impliquem interceção de aquíferos.

Por outro lado, não se espera, no geral, afetação direta ou indireta na produtividade e qualidade da água de furos próximos destinados a rega, a distâncias entre 58 m e 200 m da obra e com profundidades não inferiores a 100 m (ver **Desenho 3.3 - PD**). Particulariza-se, porém duas situações potencialmente mais críticas, a de um furo a 15 de distância destinado a rega (n.º 6478), com 150 m de profundidade e a de um furo a 150 m de distância com 100 m de profundidade destinado a consumo humano (n.º 3719). No primeiro

caso a proximidade (15 m) é o aspeto mais crítico, considerando-se ainda assim que é pouco provável a ocorrência de afetação na produtividade ou ocorrência de contaminação (situação a colocar apenas em caso da ocorrência de um derrame não controlado envolvendo óleos, combustíveis ou outras substâncias poluente na proximidade); no segundo caso, apesar do maior distanciamento face à zona de obras e à elevada profundidade da captação, é o uso humano o aspeto mais crítico, precisamente no caso de ocorrência de algum derrame não controlado envolvendo óleos, combustíveis ou outras substâncias poluente na proximidade. Qualquer das situações referidas associa um impacte negativo pouco provável, localizado, temporário, reversível (pelo menos parcialmente), mitigável, de reduzida magnitude, pouco significativo, admitindo comunicação imediata aos utilizadores após eventual ocorrência de uma situação acidental (derrame).

Outra zona de impacte no percurso da ribeira do Vale, é o troço a jusante da confluência dos caudais das duas ribeiras mais pequenas, a Ribeira do Outeiro das Galegas e a Ribeira do Castelo com a Ribeira do Vale.

Esta zona, sob a avenida Heróis do Ultramar, terá a construção de um **novo troço coberto novo entre P81 e P93** (Troço 7) em substituição do existente, mas no mesmo local, não implicando, portanto, novas escavações. Atendendo que não existe, nesta zona, alternativa independente à passagem das águas da ribeira, a obra será realizada sob o leito, havendo, por isso, necessidade de manter temporariamente um desvio da linha de água. Para o efeito deverá ser aproveitada parcialmente (em cerca de 1/3) a secção existente como desvio provisório de caudais, construindo-se a nova secção “encostada” à parcela aproveitada e só desativando o desvio provisório após a conclusão e ligação da secção nova. O impacte deve-se também à deposição e ao arraste de partículas e diversos materiais resultantes da obra. Trata-se, no geral, de um impacte negativo, certo, temporário, localizado, minimizável, de magnitude moderada, significativo, atendendo à pressão elevada, mas temporária, que estará a ser exercida pelo escoamento.

Ao nível dos recursos hídricos subterrâneos há a referir a situação de proximidade de uma captação com 120 m de profundidade destinada a rega a 10 m de distância da zona de intervenção (Captação n.º 8862 - ver **Desenho 3.3 - PD**), considerando-se, no caso da ocorrência de um derrame descontrolado na proximidade, um impacte negativo pouco provável, localizado, temporário, reversível (pelo menos parcialmente), mitigável, de reduzida magnitude, pouco significativo, admitindo comunicação imediata aos utilizadores após eventual ocorrência da situação acidental referida (derrame).

A **relocalização da Ponte de Pedrinha**, próximo final deste troço coberto, gera impactes semelhantes, resultantes também da deposição e arraste de partículas e diversos materiais resultantes destas ações em obra. Para além dos resíduos produzidos contaminantes das águas, nesta zona não existe alternativa à passagem das águas da ribeira.

Trata-se, no geral, de um impacte negativo, certo, temporário, localizado, minimizável, de magnitude moderada, significativo, atendendo à pressão elevada, mas temporária, que estará a ser exercida pelo escoamento.

Ao nível dos recursos hídricos subterrâneos não são de prever impactes sensíveis em resultado desta intervenção.

6.5.2.3/ Ribeira do Outeiro das Galegas

A **substituição de duas secções** entre P4 e P8 (Troço 9) resulta num impacte negativo no escoamento e leito da ribeira relacionado com a deposição e arraste (às primeiras chuvas e aquando da abertura do novo troço) de partículas e dos diversos materiais resultantes da obra. Para além dos resíduos produzidos que podem ser contaminantes das águas, acresce que, nesta zona não existe alternativa à passagem das águas da ribeira. Assim, a obra será realizada sob o leito da ribeira, havendo por isso necessidade de aproveitar parcialmente (em cerca de 1/3) a secção existente como desvio provisório de caudais, construindo-se a nova secção “encostada” à parcela aproveitada e só desativando o desvio provisório após a conclusão e ligação da secção nova. Trata-se, no geral, de um impacte negativo, provável, temporário, localizado, minimizável, de magnitude moderada, significativo, atendendo à pressão elevada, mas temporária, que estará a ser exercida pelo escoamento.

Ao nível dos recursos hídricos subterrâneos não havendo necessidade de nova escavação, não são de prever impactes sensíveis em resultado desta intervenção.

No **novo troço coberto** que se pretende estabelecer (Troço 12), o impacte resulta da deposição e do arraste de partículas e dos diversos materiais resultantes da obra. Nesta zona, atendendo ao facto de que existirá alternativa à passagem das águas da ribeira durante a obra (utilizando o troço coberto existente que se pretende tamponar), não haverá necessidade de desviar a linha de água durante a obra. O impacte associado a esta intervenção considera-se assim temporário, minimizável, de reduzida magnitude, pouco significativo, uma vez que se considera haver reduzida pressão sobre a linha de água superficial.

Ao nível dos recursos hídricos subterrâneos, atendendo ao contexto urbano da área e à proximidade à conduta atual, considera-se pouco provável que as escavações a desenvolver, que irão atingir cerca de 5 m de profundidade impliquem interceção de aquíferos. Por outro lado, não se encontram, na proximidade imediata, captações de águas subterrâneas com usos sensíveis suscetíveis de ser afetadas em termos quantitativos ou qualitativos por esta intervenção (ver **Desenho 3.3 - PD**).

A **reabilitação das margens** gera impactes resultantes também da deposição e arraste de partículas e diversos materiais resultantes destas ações em obra. As margens são constituídas por terra, canavial, e outras espécies ribeirinhas de flora e atualmente encontram-se com algum depósito de lixo diverso. Na fase de construção, o impacte será negativo, indireto, provável, temporário, localizado, de média magnitude atendendo a pressão que se prevê exercer sobre esta linha de água, sendo um impacte significativo.

No que respeita aos recursos subterrâneos há a referir a presença, na proximidade, de 4 captações para rega a distâncias compreendidas entre 15 m a 165 m, com profundidades entre 70 m a 160 m (ver **Desenho 3.3 - PD**). Apesar da captação mais próxima (n.º 9596), a 15 m, ser precisamente a menos profunda, 70 m, considera-se que face ao tipo de intervenção ligeira que está em causa, não é de prever afetação direta ou indireta na produtividade ou na qualidade da água desta captação.

6.5.2.4/ Ribeira do Castelo

Na Ribeira do Castelo será feita **alteração da entrada do troço enterrado e será substituído o troço existente** por um novo. O impacte resulta da deposição e do arraste (às primeiras chuvas e aquando da abertura do novo troço) de partículas e dos diversos materiais resultantes da obra.

Nesta zona não existe alternativa à passagem das águas da ribeira, pelo que a obra será realizada sob o leito da ribeira, havendo por isso necessidade de desviar a linha de água temporariamente. O impacte será negativo, significativo atendendo à alteração dos usos nesta linha de água, de média magnitude atendendo ao facto de haver necessidade de desviar a linha de água provocando pressão sobre a mesma contudo esta uma pressão temporária.

Ao nível dos recursos hídricos subterrâneos, atendendo ao facto de não se efetuarem novas escavações e de não existirem na proximidade captações de águas subterrâneas, não se considera existirem impactes negativos sensíveis.

6.5.2.5/ Impactes relacionados com a atividade de estaleiro(s)

Há ainda a considerar a produção de efluentes domésticos do(s) **estaleiro(s)** e de outras fontes relacionadas, nomeadamente águas de lavagem das máquinas, óleos usados dos motores, que constituem uma fonte significativa de matéria orgânica e sólidos suspensos, levando à degradação da qualidade das águas superficiais subsequentemente subterrâneas.

Os efluentes domésticos e industriais produzidos na fase de construção serão devidamente recolhidos e tratados (recorrendo a fossas sépticas, sanitários químicos e/ou bacias de retenção dotadas de separadores de hidrocarbonetos). As águas pluviais das zonas de estaleiros serão encaminhadas para bacias de retenção de hidrocarbonetos. As águas pluviais das zonas de trabalho deverão ser objeto de decantação em bacias de retenção. Qualquer uma destas medidas diminui o risco de impacte negativo para um significado muito próximo do nulo.

6.5.3/ Impactes na fase de exploração

Para a fase de exploração do projeto verifica-se que para os Recursos Hídricos, em geral, esta obra será bastante benéfica, pelo facto de vir reduzir de forma bastante expressiva a incidência de cheias na área urbana de Pombal.

Uma intervenção que visa controlar e mitigar a ocorrência de fenómenos hidrológicos extremos é positiva em termos hidrológicos, sobretudo num contexto de alterações climáticas, no qual a característica irregularidade sazonal e interanual dos regimes fluviais de pequenas linhas de água tende a aumentar.

O efeito esperado da intervenção proposta em termos de redução da área inundável, comparando a situação atual com a futura é extremamente relevante: enquanto atualmente o centro da cidade e grande parte do miolo urbano de Pombal está em área alagável, com a execução do projeto de defesa contra cheias apenas será inundada a bacia de amortecimento projetada para o efeito, uma vez que a redução de caudal permitida na ribeira do Vale, será suficiente para que, em conjugação com as intervenções nas ribeiras a jusante, se evite qualquer inundação na cidade.

Se na perspetiva de gestão dos recursos hídricos a contenção dos fenómenos extremos e o aumento da previsibilidade dos escoamentos é por si só um aspeto positivo, o mesmo assume uma expressão muito mais relevante quando se considera as suas implicações em termos sociais, económicos e de segurança de pessoas e bens.

De referir ainda que o Projeto em análise vem dar resposta às medidas inscritas no Relatório Ambiental do Plano de Gestão dos Riscos de Inundação (PGRI) para a RH4 que propõem: a regularização fluvial aplicando através das Intervenções fluviais em três afluentes do rio Arunca (ribeira do Vale, ribeira Outeiro da Galega e ribeira do Castelo), na zona mais crítica – Pombal; e a requalificação de bacias de retenção para amortecimento de caudais de cheia aplicando a construção de uma bacia de retenção na ribeira do Vale e a renaturalização das margens dos troços a céu aberto e a criação de um parque urbano na área da bacia de retenção.

Pelo exposto, no global, relativamente aos aspetos quantitativos dos recursos hídricos superficiais o impacte na fase de exploração é positivo, certo, localizado, permanente, reversível, de magnitude elevada, muito significativo.

Acessoriamente, ao evitarem-se os efeitos descontrolados de inundações em ambiente urbano, acarretando destruição de pavimentos e o arraste e deposição de detritos de toda a natureza, incluindo substâncias poluentes, verifica-se que o projeto tem também um contributo importante para a manutenção da qualidade da água, quer das ribeiras do Vale, Outeiro das Galegas e do Castelo, como também do rio Arunca a jusante.

O aspeto referido representa um impacte positivo, certo, direto, localizado, permanente, reversível, de magnitude moderada, pouco significativo.

Relativamente às águas subterrâneas verificam-se também efeitos positivos indiretos, sobretudo em termos qualitativos, na medida em que, em meio urbano, a dispersão de poluentes dissolvidos na água em episódios de cheia tende a favorecer a infiltração dos mesmos nos locais onde isso seja possível, afetando o solo e aquíferos, processo que deixa de suceder na fase de exploração.

6.6/ BIODIVERSIDADE

6.6.1/ Metodologia

Foi estudado o conjunto de alterações favoráveis e desfavoráveis produzidas nos grupos faunísticos e florísticos pela implementação do projeto e na área de estudo definida, resultantes da realização do mesmo, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se o projeto não viesse a concretizar-se. Neste subcapítulo apresentou-se os impactes nas diferentes fases de projeto.

Com base na caracterização da situação de referência e nas características do projeto, assim como no quadro legal vigente, procedeu-se à identificação, descrição e/ou quantificação dos potenciais impactes ambientais induzidos pelo projeto, tanto na fase de implementação, como no período posterior.

6.6.2/ Impactes na fase de construção

6.6.2.1/ Flora e habitats

Na tabela seguinte (Tabela 6.2) encontram-se sumarizados os grupos de ações a realizar neste projeto e seus respetivos impactes e avaliações sobre as unidades de vegetação e espécies encontradas mais relevantes:

Tabela 6.2 – Avaliação do Impactes sobre a flora e vegetação na fase de construção

Ações	Impactes	Sobre a Unidade/Espécies	Avaliação de Impactes
<ul style="list-style-type: none"> - Pisoteio; - Desmatização; - Implantação de estaleiro; - Implantação e piquetagem; - Movimentos de terras; - Escavações; - Aterros; - Fundações; - Implantação de estruturas de betão armado; - Drenagem; - Escavações; - Contenções provisórias; - Execução de valas; - Montagem de estruturas metálicas; 	<p>(Sobre as unidades/ espécies coincidentes com a área de projeto)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Destruição do coberto vegetal. 	<p>"Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de Brachypodium phoenicoides (habitat 6210)";</p>	<p>negativo, direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, não mitigável e pouco significativo.</p>
		<p>"Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)"</p>	<p>negativo, direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, não mitigável e pouco significativo.</p>
		<p>"Pinhal com Medronhal (habitat 5330pt3)"</p>	<p>Não aplicável (não é coincidente com a área de projeto).</p>
		<p>"Vegetação ribeirinha" na área da bacia de amortecimento</p>	<p>negativo, direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, não mitigável e pouco significativo.</p>
		<p>Restantes unidades de vegetação</p>	<p>negativo, direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, não mitigável e não significativo.</p>
		<p>Espécies RELAPE</p>	<p>negativo, direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, não mitigável e pouco significativo.</p>
		<p>Restantes Espécies</p>	<p>negativo, direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, não mitigável e não significativo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Escoramentos e cimbres; - Estabilização de taludes; - Colocação de argamassas e betões; - Arruamentos. 	<p>(Sobre as unidades/ espécies que se mantenham, i.e., limítrofes)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eventual destruição inadvertida; - Aumento de risco de incêndio 	<p>"Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de Brachypodium phoenicoides (habitat 6210)";</p>	<p>negativo, direto, permanente, pouco provável, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, mitigável e pouco significativo</p>
		<p>"Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)"</p>	<p>negativo, direto, temporário, pouco provável, de magnitude reduzida, de âmbito local, reversível, mitigável e pouco significativo</p>
		<p>"Pinhal com Medronhal (habitat 5330pt3)"</p>	<p>negativo, direto, temporário, pouco provável, de magnitude reduzida, de âmbito local, reversível, mitigável e pouco significativo</p>
		<p>"Vegetação ribeirinha" na área da bacia de</p>	<p>negativo, direto, temporário, pouco</p>

Ações	Impactes	Sobre a Unidade/Espécies	Avaliação de Impactes
		amortecimento	provável, de magnitude reduzida, de âmbito local, reversível, mitigável e pouco significativo
		Restantes unidades de vegetação	negativo , direto, temporário, pouco provável, de magnitude reduzida, de âmbito local, reversível, mitigável e não significativo
		Espécies RELAPE	negativo , direto, temporário, pouco provável, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, mitigável e pouco significativo
		Restantes Espécies	negativo , direto, temporário, pouco provável, de magnitude reduzida, de âmbito local, reversível, mitigável e não significativo
<ul style="list-style-type: none"> - Implementação de técnicas de engenharia Natural - Uso de motosserras, moto-roçadoras/Limpeza seletiva de vegetação autóctone - Remoção de vegetação exótica - Transplantes de árvores - Terra vegetal sobretudo a proveniente da decapagem de algumas áreas determinadas 	<p>(Sobre as unidades/ espécies que se mantêm, i.e., limitrofes)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promoção da vegetação autóctone e de conservação de espécimes existentes, (sempre que possível) 	"Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de Brachypodium phoenicoides (habitat 6210)";	positivo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível e pouco significativo
		"Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)"	positivo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível e pouco significativo
		"Pinhal com Medronhal (habitat 5330pt3)"	positivo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível e pouco significativo
		Restantes unidades de vegetação	positivo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível e pouco significativo
		Espécies RELAPE	positivo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível e pouco significativo
		Restantes Espécies	positivo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível e pouco significativo
<ul style="list-style-type: none"> - Monda química/tratamentos fitossanitários; - Adubagens - Uso de sementes e misturas/ hidrossementeiras parcialmente indiferenciadas e, eventualmente importadas; - Eventual uso de espécies não naturalmente potenciais da área e estudo; 	<p>(Sobre as unidades/ espécies que se mantêm, i.e., limitrofes)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antropização; - Poluição dos ecossistemas - Des-caracterização do coberto vegetal natural da área de estudo; 	"Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de Brachypodium phoenicoides (habitat 6210)";	negativo , direto, permanente, provável, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, mitigável e pouco significativo
		"Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)"	negativo , direto, permanente, provável, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, mitigável e pouco significativo
		"Pinhal com Medronhal (habitat 5330pt3)"	negativo , direto, permanente, provável, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, mitigável e pouco significativo
		Restantes unidades de vegetação	negativo , direto, permanente, provável, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, mitigável e pouco significativo
		Espécies RELAPE	negativo , direto, permanente, provável, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, mitigável e pouco

Ações	Impactes	Sobre a Unidade/Espécies	Avaliação de Impactes
			significativo
		Restantes Espécies	negativo , direto, permanente, provável, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, mitigável e pouco significativo

Em sùmula, os impactes para a fase de construção prevêm-se negativos e positivos, diretos, permanentes e temporários, certos a pouco prováveis, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversíveis a reversíveis, não mitigáveis a mitigáveis e de não, a pouco, significativos.

Importa esclarecer, que a atribuição de impacte negativo à unidade “*Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de Brachypodium phoenicoides (habitat 6210) correspondentes a habitats da diretiva*”; é apenas “pouco significativo” (e não de significância maior), pelo mau estado de conservação de ambos os *habitats*.

Os impactes negativos de “*Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)*” também se consideram “pouco significativos” pois, apesar do seu médio estado de conservação, são relativamente abundantes (nomeadamente depreende-se pela Ficha de Plano Sectorial respetiva), tal como acontece com todas as espécies RELAPE encontradas⁶ (Flora-on, 2020), com exceção de cf. *Picris spinifera*, da qual se tem dúvidas quanto à sua correta identificação e será pouco abundante no país (Flora-on, 2020).

6.6.2.2/ Fauna

Nesta fase as principais ações geradoras de impacte derivam da desmatação e limpeza de terrenos, associada à construção e beneficiação de acessos e preparação da área da bacia de amortecimento, parque urbano e regularizações.

As operações de desmatação e limpeza de terrenos irão afetar alguns biótopos, como zonas de pastagem, olival, ribeira e galeria ripícola associada. Estas ações acarretam perda ou alteração de habitats para várias espécies de fauna, cujos impactes serão mais ou menos significativos dependendo das espécies envolvidas. No entanto, a área afetada pela implementação da bacia de amortecimento é diminuta face à área total de habitat disponível, pelo que os impactes são classificados como negativos, diretos, temporários e reversíveis. Os impactes serão certos, de âmbito local, imediatos, de magnitude reduzida, não mitigáveis e pouco significativos.

Os trabalhos de desmatação na área da bacia de amortecimento poderão também acarretar impactes em termos de mortalidade de algumas espécies, particularmente vertebrados de mobilidade reduzida, como mamíferos, répteis e anfíbios. Relativamente ao grupo dos anfíbios, poderão haver *hotspots* com elevada concentração de indivíduos, particularmente nos meses de primavera e outono, quando estes efetuam deslocações migratórias, o que poderá potenciar a mortalidade em resultado dos trabalhos de desmatação e limpeza de terrenos.

Para o grupo dos vertebrados terrestres de grande e médio porte, a mortalidade, nesta fase, inerente a estas ações do projeto, será pouco provável.

Desta forma, em termos de mortalidade de fauna, o impacte pode ser classificado como negativo, direto, permanente, provável, de âmbito local, imediato, irreversível, de magnitude reduzida, não mitigável e pouco significativo.

O movimento de máquinas, viaturas e pessoas nas diferentes operações de construção poderá originar alguma perturbação e alteração da qualidade do habitat. Este efeito poderá traduzir-se numa redução da utilização do espaço na envolvente das áreas afetadas durante

⁶ *Genista tournefortii* subsp. *tournefortii*; cf. *Picris spinifera*; *Salix* cf. *salviifolia* subsp. *salviifolia*; *Thymus zygis* subsp. *sylvestris*; *Thapsia minor*; *Ulex australis* cf. subsp. *welwitschianus*; *Ruscus aculeatus*; *Narcissus bulbocodium* subsp. *bulbocodium*; e *Barlia robertiana*.

o período de construção. Este impacte é classificado como negativo, direto, temporário, provável, de âmbito local, imediato, reversível a médio-curto prazo, de magnitude reduzida, não mitigável e pouco significativo.

Ao nível da ictiofauna, nas áreas das regularizações das 3 ribeiras a jusante da bacia de amortecimento, o aumento da movimentação de máquinas e operações no terreno e nos próprios cursos de água, poderá levar ao aumento de erosão das margens e consequente aumento da quantidade de sólidos suspensos na coluna de água. A ressuspensão de sedimentos no leito terá igualmente um efeito adverso na qualidade da água. Este aumento de turvação terá um efeito de diminuição de visibilidade e consequente efeito de afastamento dos indivíduos.

Os resultados dos trabalhos de caracterização da situação de referência revelaram apenas a presença de uma espécie (ruivaco) e os dados bibliográficos apontam para a possibilidade da presença potencial de outros ciprinídeos, contudo será pouco provável existirem espécies com estatuto de conservação desfavorável.

Assim, prevê-se que os impactes na fase de construção nos locais a jusante da bacia de amortecimento para a comunidade íctia seja de natureza negativa, direta e de duração temporária, de ocorrência provável, magnitude reduzida, extensão local, reversíveis, passíveis de minimização e pouco significativos.

Na bacia de amortecimento que inclui o Parque Urbano, o curso da ribeira do Vale irá sofrer um desvio de forma a atravessar aproximadamente a parte central do parque Urbano. Este tipo de intervenções alterará de forma irreversível a dinâmica natural do curso de água naquela área, o que aliás é o objetivo do projeto, pois pretende-se usar a bacia de amortecimento para regular os caudais. Durante a fase de construção, as obras necessárias para efetuar esta alteração de traçado irão produzir efeitos profundos na dinâmica normal do curso de água, levando necessariamente a um efeito de exclusão dos indivíduos. Devido à sua grande mobilidade não é expectável que ocorra mortalidade.

Desta forma o impacte será de cariz negativo, direto, temporário, certo, magnitude elevada, de extensão local, irreversível. Minimizável e significativo

6.6.3/ Impactes na fase de exploração

6.6.3.1/ Flora e habitats

Nesta fase, os impactes verificados assumirão as características sintetizadas na Tabela 6.3.

Tabela 6.3 – Avaliação dos impactes sobre a flora e vegetação na fase de exploração.

Ações	Impactes	Sobre a Unidade/Espécies	Avaliação de Impactes
- Pisoteio maior afluxo de visitantes; - Permanência de todas as infraestruturas construídas.	(Sobre as unidades/ espécies que se mantenham, i.e., limítrofes) - Potenciação da proliferação de espécies exóticas com carácter invasor. - Compactação do solo;	<i>"Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de Brachypodium phoenicoides (habitat 6210)"</i> ;	negativo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível a reversível, não mitigável e pouco significativo
		<i>"Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)"</i>	negativo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível a reversível, não mitigável e pouco significativo
		<i>"Pinhal com Medronhal (habitat 5330pt3)"</i>	negativo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível a reversível, não mitigável e pouco significativo
		Restantes unidades de vegetação	negativo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível a reversível, não mitigável e pouco significativo

Ações	Impactes	Sobre a Unidade/Espécies	Avaliação de Impactes
		Espécies RELAPE	negativo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível a reversível, não mitigável e pouco significativo
		Restantes Espécies	negativo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível a reversível, não mitigável e pouco significativo
-Monda química/tratamentos fitossanitários; - Adubagens	(Sobre as unidades/ espécies que se mantenham, i.e., limítrofes) - Antropização; - Poluição dos ecossistemas.	<i>"Prados rupícolas (habitat 6110*) + Arrelvados de Brachypodium phoenicoides (habitat 6210)";</i>	negativo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, não mitigável e pouco significativo
		<i>"Matos Esclerófilos (habitat 5330pt5)"</i>	negativo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, não mitigável e pouco significativo
		<i>"Pinhal com Medronhal (habitat 5330pt3)"</i>	negativo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, não mitigável e pouco significativo
		Restantes unidades de vegetação	negativo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, não mitigável e pouco significativo
		Espécies RELAPE	negativo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, não mitigável e pouco significativo
		Restantes Espécies	negativo , direto, permanente, certo, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversível, não mitigável e pouco significativo

Em resumo, os impactes para a fase de construção prevêm-se negativos, diretos, permanentes, certos, de magnitude reduzida, de âmbito local, irreversíveis a reversíveis, não mitigáveis e pouco significativos. A justificação para a atribuição de apenas "pouco significativos" a impactes a habitats da diretiva e espécies RELAPE é a mesma que a mencionada para a Fase de Construção.

6.6.3.2/ Fauna

Os principais impactes que podem ocorrer depois de construída a bacia de amortecimento e o parque urbano prendem-se com a mortalidade, perturbação e perda ou alteração de habitat. Estes impactes relacionam-se com o aumento de circulação de pessoas

Há também impactes que se prendem fundamentalmente com a perturbação e perda ou alteração de habitat relacionados com as operações de desmatagem e limpeza de terrenos periódicas feitas na sua envolvente.

Por outro lado há impactes positivos que se prendem com as previstas ações de revestimento herbáceo e arbustivo, assim como a plantação de espécies arbóreas, que poderão proporcionar habitat a diversas espécies de fauna.

No que respeita à perturbação, o aumento da presença humana na área do Parque Urbano pode resultar num efeito de exclusão de espécies mais sensíveis. Para além disso, o aumento da presença humana na área do parque urbano em resultado da criação e beneficiação dos acessos, pode levar a um aumento da perturbação, assim como à mortalidade de espécies de fauna, particularmente

vertebrados com mobilidade mais reduzida, como anfíbios e répteis. Os impactes serão certos, de âmbito local, imediatos, de magnitude reduzida, não mitigáveis e pouco significativos.

O corte periódico de relva na área do parque urbano pode resultar na mortalidade de espécies de fauna, especialmente as que apresentam mobilidade reduzida, como os anfíbios e répteis. Os impactes associados à perturbação são classificados como negativos, diretos no caso de mortalidade, indiretos nos restantes casos, temporários, prováveis, de âmbito local, imediatos, irreversíveis no caso da mortalidade, reversíveis nos restantes casos, de magnitude reduzida, mitigáveis e pouco significativos.

Quanto a ictiofauna, a nova configuração da ribeira do Vale na bacia de amortecimento poderá numa fase inicial condicionar a sua utilização por parte das populações piscícolas. Contudo, o projeto do Parque urbano inclui técnicas de Engenharia Natural que permitem solucionar problemas estruturais de estabilização geotécnica e hidráulica, e simultaneamente, projetam ecossistemas em equilíbrio. Isto é possível já que a Engenharia Natural recorre principalmente à utilização de materiais construtivos vivos, como as plantas ou partes destas, muitas vezes combinados com outros materiais naturais ou artificiais. A aplicação destas técnicas tem, entre outros, efeitos anti-erosivos, estabilizantes e consolidantes. A utilização de espécies autóctones serão também uma mais-valia pois ajudará a recriar o ecossistema natural evitando a progressão de espécies exóticas. Será expectável que a médio prazo o curso de água readquirir as condições naturais que permitam a criação de um habitat favorável para as comunidades piscícolas, já que as condições anteriores não eram as ideais devido à degradação e artificialização de margens e presença de resíduos urbanos, bem como de espécies exóticas e invasoras nas margens.

Desta forma o impacte é classificado como positivo, direto e permanente, provável, de magnitude moderada, extensão local, reversível e significativo.

Nas restantes regularizações a jusante prevê-se que ocorra uma melhoria global das linhas de água pelo que se classifica o impacte na ictiofauna como como positivo, direto e permanente, provável, de magnitude reduzida, extensão local, reversível e pouco significativo.

6.7/ AMBIENTE SONORO

6.7.1/ Metodologia

O projeto de Defesa Contra Cheias em Pombal visa realizar intervenções nas Ribeiras do Vale, Outeiro das Galegas e Castelo, com vista à resolução dos frequentes problemas de cheias na cidade de Pombal.

O projeto apenas terá emissão sonora relevante na fase de construção, sobretudo para a implantação de novos elementos enterrados, envolvendo o recurso a escavações em contexto urbano.

Neste sentido, 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 exclusivamente pelo projeto, mediante recurso a métodos previsionais adequados, tendo por base dados de emissão e modelos de propagação sonora normalizados.

A avaliação dos impactes será efetuada de um modo qualitativo e, sempre que possível proceder-se-á à sua quantificação tendo por base a prospetiva dos níveis sonoros de ruído ambiente associados à execução ou não do projeto. Na Tabela 6.4 apresentam-se os critérios de avaliação de impacte considerados no descritor ambiente sonoro.

Tabela 6.4 – Critérios de avaliação do impacte no descritor ruído

Termos de Impacte		Critérios
Natureza	Positivo Negativo	Redução dos níveis sonoros existentes. Aumento dos níveis sonoros existentes.

Termos de Impacte		Critérios
Duração	Temporária, Permanente	Fase de Construção Fase de Exploração
Incidência	Direto Indireto	Origem no projeto (construção e exploração) Modificação de tráfego em vias existentes
Probabilidade de Ocorrência	Certa Provável	Consideram-se os impactes Prováveis
Reversibilidade	Irreversível, reversível a longo prazo, reversível a médio/curto prazo);	Considera-se os efeitos nos recetores reversíveis
Influência	Local, Regional, Nacional	Considera-se os efeitos locais
Magnitude	Reduzida Moderada Elevada	<ul style="list-style-type: none"> > Níveis sonoros previstos iguais ou superiores à Situação de Referência em não mais de 6 dB(A). > Níveis sonoros previstos superiores à Situação de Referência em mais de 6 dB(A) mas em não mais de 15 dB(A). > Níveis sonoros previstos superiores à Situação de Referência em mais de 15 dB(A).
Significância	Não Significativo Pouco Significativo Significativo Muito Significativo	<ul style="list-style-type: none"> > Níveis sonoros previstos iguais à Situação de referência > Cumpre limites legais ou o incumprimento não se fica a dever ao projeto > Ultrapassagem dos limites legais aplicáveis (DL 9/2007). > Ultrapassagem, em mais de 10 dB(A), dos limites legais aplicáveis (DL 9/2007).

6.7.2/ Impactes na fase de construção

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

De acordo com programa preliminar de trabalhos, que apenas irá ser pormenorizado pelo dono de obra e pelo empreiteiro, os vários troços serão intervencionados de forma faseada ao longo da fase de construção, permitindo minimizar a dispersão da emissão de ruído pela zona residencial onde se insere o projeto.

Devido às características específicas das frentes de obra e estaleiro(s), nomeadamente a existência de um grande número de fontes de ruído cuja localização no espaço e no tempo é difícil determinar com rigor, é usual efetuar apenas uma abordagem qualitativa dos níveis sonoros associados, tendo por base o estatuído legalmente no que concerne à emissão sonora de equipamentos para uso no exterior.

Os níveis de ruído gerados durante as obras são, normalmente, temporários e descontínuos em função de diversos fatores, tais como, o tipo de equipamentos utilizados, o tipo de operações realizadas, a duração, a forma de utilização e o estado de conservação dos equipamentos. A utilização de máquinas e equipamentos ruidosos nas obras, na zona de estaleiro de apoio às diversas ações executadas e nos acessos a estes locais, tenderão a aumentar pontualmente e de forma temporária os níveis de ruído nas zonas envolventes às áreas diretamente afetadas à obra.

Assim, na Tabela 6.5, indicam-se as distâncias correspondentes aos níveis sonoros contínuos equivalentes, Ponderados A, de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A), considerando:

- Fontes sonoras pontuais;
- Um meio de propagação homogéneo e quiescente;
- Os valores limite de potência sonora estatuídos no Anexo V do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro

Tabela 6.5 – 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, guias 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
Gruas-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 na tabela anterior podem aumentar ou diminuir significativamente. De qualquer forma é expectável que a menos de 10 metros da obra o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, do Ruído Particular, seja superior a 65 dB(A), uma vez que segundo medições efetuadas a cerca de 10 metros de distância de frentes de obra típicas, e segundo dados bibliográficos, são usuais, no geral, valores menores ou iguais a 75 dB (A), para o nível sonoro contínuo equivalente, e valores pontuais de cerca de 90 dB (A), quando ocorrem operações extremamente ruidosas, como seja a utilização de martelos pneumáticos.

No caso específico, prevê-se que essencialmente seja utilizado equipamento ligeiro típico de obras de construção civil. Na Tabela 6.6 indicam-se os equipamentos mais ruidosos que poderão ser utilizados na obra, e os respetivos níveis de potência sonora (L_{Aw}) característicos, tendo por base a informação disponível dos fabricantes existentes 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).

Tabela 6.6 – Equipamentos ruidosos previstos na fase de construção e respetivo nível de potência sonora

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

Em termos de emissão sonora, as principais frentes de obra referem-se construção dos novos troços cobertos, que será caracterizada pela escavação e posterior cobertura dos canais. Em seguida indicam-se as intervenções previstas, e os locais onde se encontram os recetores sensíveis potencialmente mais afetados:

- Rua 8 de Dezembro (Bairro Social dos Caseirinhos) – troço coberto novo;
- Rua de Ansião – troço coberto novo;
- Rua Dr. António Fortunato da Rocha Quaresma e Rua 1º de Maio (escolas e hospital) – troço coberto novo;
- Avenida Heróis do Ultramar e Rua 1º de Maio – troço coberto novo em substituição de existente;
- Ribeira do Outeiro das Galegas - troço a céu aberto com regularização de margens
- Rua 8 de Dezembro (Ribeira do Vale) - mota de proteção na margem esquerda.

Considerando a potência sonora do equipamento mais ruidoso, no caso a retroescavadora / giratória, utilizada vulgarmente nas operações de escavação, tendo por base o *Software Cadna A (Computer Aided Noise Abatement)*, considerando o método de cálculo ISO 9613-2 e a propagação sonora em campo livre, foram calculados os níveis sonoros de ruído particular junto dos recetores sensíveis mais próximos das frentes de obra. Na Tabela 6.7 apresentam-se os resultados de L_{Ar} e de L_{Aeq} considerando por referência a exposição a 8 horas de trabalho e a 4 horas de trabalho, no período diurno em que decorrerá a fase de construção.

Tabela 6.7 – Equipamentos ruidosos previstos na fase de construção e respetivo nível de potência sonora

Local	Recetores sensíveis	Distância à frente de obra (m)	Nível de potência sonora equipamento	L_{Ar} dB(A)	L_{Aeq} [dB(A)] Tempo de exposição 8 horas	L_{Aeq} [dB(A)] Tempo de exposição 4 horas
Rua 8 de Dezembro	Ed. residenciais	7	108 dB(A)	81	79	76
Rua do Ansião	Ed. residenciais	5	108 dB(A)	84	81	79
Rua do Ansião	Ed. Escolar	20	108 dB(A)	72	70	67
R. Dr. A. F. da Rocha	Ed. residenciais	4	108 dB(A)	85	83	80
R. Dr. A. F. da Rocha	Ed. Escolar	15	108 dB(A)	75	72	69
Rua 1º de Maio	Ed. residenciais	4	108 dB(A)	85	82	80
Rua 1º de Maio	Ed. hospitalar	12	108 dB(A)	76	74	71
Av. Heróis do Ultramar	Ed. residenciais	9	108 dB(A)	79	77	74

De acordo com os resultados apresentados, prevê-se que durante as operações de escavação, tipicamente mais ruidosas, os recetores sensíveis existentes irão estar expostos a níveis elevados de ruído, com especial destaque para o centro hospitalar e os equipamentos escolares e onde os ocupantes necessitam de tranquilidade e elevados níveis de concentração.

A fase de construção nos termos do disposto nos artigos 14º e 15º do RGR a obra, enquanto atividade ruidosa temporária, não tem valores limite de exposição a verificar, no entanto refere-se que de acordo com os resultados apresentados, prospetiva-se a ultrapassagem do limite de referência não vinculativo de $L_d \leq 65$ dB(A).

No entanto, refere-se que a duração dos eventos mais ruidosos será relativamente limitada no espaço e no tempo, comparativamente à duração total da empreitada, pelo que a exposição dos recetores será, também ela, consideradamente limitada no tempo.

O tráfego rodoviário para transporte de terras e de materiais prevê-se que, em termos médios, seja inferior a 6 veículos por hora, pelo que face ao tráfego local que atualmente circula na Avenida Heróis do Ultramar (EN348-1), prospetiva-se que o ruído particular em termos médios possa ser considerado desprezável, ou seja, o ruído ambiente decorrente será semelhante ao atual.

Relativamente às vibrações, tipicamente a escavação de solos é potencialmente geradora de vibrações impulsivas, que se enquadram no estabelecido na norma NP2074:2015, cuja conformidade com vista à proteção do edificado existente, deverá ser implementada pelo empreiteiro da obra.

Considerando a duração prevista para esta atividade ruidosa temporária, e dado que na envolvente do projeto existem hospitais e escolas, a fase de construção nos termos do disposto dos artigos 14º e 15º do RGR, será necessário solicitar ao respetivo Município a Licença Especial de Ruído (LER).

De acordo com o explicitado anteriormente, tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo do ruído gerado durante a fase de construção, dado o tipo de recetores e a distância às frentes de obra, na fase de construção prevêem-se: Impactes Negativos, Diretos e Indiretos, Prováveis, Reversíveis, Temporários, de Magnitude moderada a elevada e Significativos a Pouco Significativos.

6.7.3/ Impactes na 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.

Neste contexto, na fase de exploração não se prevêem impactes junto dos recetores sensíveis ao ruído.

6.8/ SOCIOECONOMIA

6.8.1/ Metodologia

A avaliação de impactes do projeto aborda quer os efeitos que podem ocorrer na área da sua incidência direta e envolvente imediata, quer o potencial contributo do Projeto, nas fases de construção e de exploração para a qualidade de vida da população e desenvolvimento económico numa área de incidência mais alargada.

As dimensões socioeconómicas que se consideram pertinentes para esta avaliação e que permitem dar conteúdo às abordagens enunciadas são diversas e incluem o emprego e atividade económica, a qualidade de vida da população no imediato e em termos de perspetiva futura, o sentimento de segurança, e os efeitos das intervenções diretas sobre o território, quer quanto à transformação dos seus usos e, no geral, a aceitação social do Projeto.

Em geral os projetos relacionados com a defesa contra cheias, são bastante ansiados pelas populações que sofrem as suas consequências, principalmente se estas são especialmente gravosas, sendo de um modo geral projetos socialmente bem aceites. No entanto, sucede, por vezes, que a sua construção associe incomodidade temporária mas acentuada na população local, além de que algumas intervenções físicas no terreno que sejam necessárias são implementadas em áreas afastadas das que são alvo de danos, pelo que um projeto deste tipo pode afetar negativamente populações que não são diretamente beneficiadas pelo mesmo. As premissas referidas aplicam-se ao projeto em análise.

Procede-se, de seguida, à identificação, previsão e avaliação de impactes nas diferentes fases do projeto.

6.8.2/ Impactes na fase de pré-construção

Antecedendo a construção há a considerar o impacte relacionado com a necessidade de proceder à expropriação de parcelas de terrenos em Caseirinhos, dado tratar-se de uma medida indispensável para a obtenção do espaço necessário para a criação da bacia de amortecimento no local preconizado,

Está prevista a expropriação de 61 parcelas privadas e uma zona pública, compreendendo uma área total de 46.713 m², sendo que nenhuma parcela atinge os 7.000 m² e a área mínima é de 10 m². Trata-se de terrenos geralmente sem uso atual ou com presença de olival.

As condições específicas para a aquisição de cada parcela são alvo de negociação, chegando-se a entendimento com os proprietários, sempre que possível.

É difícil classificar o impacto associado a este processo, porque, desde logo a sua valoração em positivo ou negativo pode variar em função do proprietário, em função das suas expectativas e da dimensão das áreas e valores em cada caso.

6.8.3/ Impactes na fase de construção

6.8.3.1/ Emprego e atividades económicas

A implementação do projeto associa a necessidade de recrutamento de algumas dezenas de trabalhadores durante um período de 9 meses para a intervenção na bacia de amortecimento de 18 meses para as obras de regularização nas ribeiras.

Os postos de trabalho criados terão um carácter temporário, ainda que com uma certa dimensão, podendo, na maioria, ser preenchidos por mão-de-obra com origem no concelho de Pombal e da região, sendo a opção de contratação da responsabilidade do empreiteiro. A geração ou suporte de emprego é sempre positiva, desde lado em termos sociais e de economia familiar, com reflexos socioeconómicos positivos a um nível mais alargado.

Por outro lado, a fase de construção também deverá mobilizar recursos locais, ao nível da venda de bens e serviços, que, sempre que possível, deverão ser de origem local (concelho) e/ou regional. A restauração, e as atividades associadas à oferta de alojamento de curta ou média duração serão setores previsivelmente beneficiados, sobretudo ao nível da cidade de Pombal.

Os aspetos referidos associam um impacto positivo, direto e indireto, certo, temporário, de âmbito local e regional, reversível, de magnitude moderada, significativo.

Em sentido inverso, a previsível perturbação em contexto urbano causada pela abertura de escavações a céu aberto associadas aos troços cobertos novos e aos troços cobertos novos em substituição de existente, em algumas das principais artérias da cidade de Pombal, irá dificultar a acessibilidade (pedonal e rodoviária) e tornar desconfortável a frequência de determinados estabelecimentos comerciais localizados nestas áreas, sobretudo nos casos em que existam alternativas em outras zonas da cidade não afetadas pelas obras.

Neste âmbito, alguma quebra de receita pode ocorrer em pequenos estabelecimentos comerciais localizados:

- Na Avenida Heróis do Ultramar desde o largo que tem o jardim com o mesmo nome, até ao Largo 25 de Abril;
- Na rua Dr. António Fortunato da Rocha Quaresma;
- Na rua 1º de Maio (não afetando o mercado que tem entradas por outros arruamentos não afetados);
- Na rua de Ansião.

Importa salientar que, apesar da duração prevista das intervenções nas ribeiras ser de 18 meses, estas serão faseadas por troços (desde logo por imposições hidráulicas), de modo que em determinado arruamento, o tempo de afetação associado às obras do respetivo troço, será sempre uma fração do tempo total de duração de toda a empreitada.

Pelo exposto, a afetação da atividade comercial em pequenos estabelecimentos localizados em arruamentos afetados pelas obras em espaço urbano representa um impacto negativo indireto, provável, temporário, de âmbito local, reversível, de magnitude reduzida a moderada, pouco significativo, com a adoção de medidas de mitigação.

6.8.3.2/ População, qualidade de vida, acessibilidades

Durante a fase de construção, as ações de obra relacionadas com a regularização das ribeiras e com a criação da bacia de amortecimento, podem ter implicações temporárias sobre a população e sua qualidade de vida e nos seus percursos de circulação habituais, pedonais ou rodoviários.

No caso da intervenção prevista para a criação da bacia de amortecimento os trabalhos decorrem em ambas as margens da ribeira do Vale, numa área rural periférica, onde a ribeira constitui um limite à área de vivência mais imediata da população do lugar de Caseirinhos.

Neste contexto verifica-se que na margem direita (norte) da ribeira, as intervenções mais pesadas de escavação e movimentação de terras para modelação do terreno decorrem, no essencial, em parcelas incultas e em áreas de olival no tardo de logradouros de habitações e edifícios anexos, limitando com a rua e de Dezembro nos extremos noroeste e norte.

Uma vez que as parcelas ocupadas estão sem uso ou com utilização muito extensiva e dado que não é afetada qualquer acessibilidade rodoviária, nem qualquer percurso pedonal relevante, as incidências da obra da bacia sobre a população e sua qualidade de vida na margem norte da ribeira relacionam-se sobretudo com a emissão de ruído e de poeiras na proximidade das habitações.

Dado que as parcelas onde existem habitações mantém a sua integridade e que, nestas, o contacto com a zona de obras se verifica nas traseiras, sempre na área mais afastada dos espaços de vivência e de circulação, o efeito da intervenção na população e sua qualidade de vida considera-se negativo, direto, provável, temporário, de âmbito local, reversível, de magnitude reduzida, pouco significativo, com a adoção de medidas de mitigação que incluem as medidas correntes de mitigação dos impactes no ambiente sonoro e qualidade do ar.

Na margem sul da ribeira do Vale a ocupação do solo é muito mais extensiva, pelo que a intervenção prevista não afeta áreas habitacionais nem atividades agrícolas, sendo apenas de referir que a obra obriga à interrupção de um caminho em terra batida paralelo à ribeira do Vale, que integra o início do percurso pedestre da Rota do Paleolítico. Esta interrupção, além de descontinuar este caminho impede também o acesso a uma habitação (sem uso atual) apenas acessível pelo caminho. A situação referida representa um impacte negativo, certo, direto, temporário, de âmbito local, reversível. O impacte é considerado de magnitude reduzida e pouco significativo atendendo ao facto de que:

- O percurso pedestre pode ser iniciado mais à frente, atravessando a ribeira a pé junto da rua do Canto;
- A habitação referida não tem uso atual;
- O projeto contempla, após a conclusão da bacia de amortecimento, o restabelecimento do caminho pedestre pelo interior do novo Parque Urbano, e garante possibilidade de acesso rodoviário à habitação.

Em relação às intervenções nas ribeiras, para os novos troços a criar (troços 2, 6 e 12), haverá toda uma obra envolvente incluindo fornecimento de betão, vibração, cofragem, descofragem, escoramentos e armaduras, movimentos de terras (escavações), transporte a vazadouro e repavimentação. Para a substituição de troços (troços 1, 7, 11 e 14) conta-se com a demolição, remoção e transporte a vazadouro de todos os produtos resultantes da demolição, movimento de terras, fornecimento de betão, vibração, cofragem, descofragem, escoramentos e armaduras e repavimentação.

Uma vez que todas estas obras decorrem em profundidade há necessidade de remoção dos pavimentos à superfície para realização dos trabalhos a céu aberto, sendo este o aspeto mais disruptivo para a população que reside e trabalha em Pombal: algumas das principais artérias do centro da cidade estarão esventradas durante meses, desorganizando toda a vivência urbana num cenário de obras com desvios na circulação rodoviária e pedonal, afetação da paisagem, produção de ruídos, gases e poeiras.

No centro urbano de Pombal os arruamentos afetados serão:

- Avenida Heróis do Ultramar desde o largo que tem o jardim com o mesmo nome, até ao Largo 25 de Abril;
- Rua Dr. António Fortunato da Rocha Quaresma;
- Rua 1º de Maio;
- Rua de Ansião.

Fora do centro urbano de Pombal haverá também necessidade de escavações importantes:

- No setor sul da rotunda do Agricultor;
- Na área do parque de estacionamento da empresa Jardim Agro.

Sem envolver a criação de troços cobertos, há ainda a referir como intervenções a céu aberto no âmbito da regularização das ribeiras:

- Mota de proteção na margem direita da ribeira do Vale;
- Regularização de margens da ribeira do Outeiro das Galegas.

Na Tabela 6.8 descrevem-se sumariamente as intervenções nas áreas referidas e os seus principais efeitos, as medidas aplicáveis para a mitigação de impactos e a avaliação de impactos após aplicação das medidas.

Tabela 6.8 – Intervenções a céu aberto no âmbito da regularização das ribeiras, efeitos esperados junto da população, medidas de mitigação e impactos associados

Intervenção	Principais impactos para a população	Principais medidas de mitigação (*)	Classificação dos impactos
Troço coberto novo em substituição de existente sob a Avenida Heróis do Ultramar e largo 25 de Abril (incluindo a obra de remoção da Ponte da Pedrinha)	Importante disrupção na vivência urbana uma vez que esta avenida é a principal artéria do centro da cidade. As obras nesta avenida implicam corte total ou severo condicionamento do trânsito, obrigando a desvios. Haverá perda de lugares de estacionamento, maior trânsito em vias que estabeleçam percursos alternativos e perturbação relevante do comércio na avenida, além de poluição visual, emissão de ruído, gases e partículas. É afetada a acessibilidade a equipamentos únicos como o tribunal e os correios	<ul style="list-style-type: none"> • Minimização da duração das obras, • Otimização da articulação do faseamento da obra neste arruamento com outras intervenções, • Colocação de barreiras que protejam as áreas de circulação viária e pedonal das zonas de obra, conferindo proteção visual e face a ruído, gases e partículas, • Por razões de segurança deve ser controlado o acesso a estaleiros e frentes de obra, • Informação sobre a obra e presença de informação clara relativamente a desvios pedonais, e rodoviários, incluindo no que respeita à circulação de transportes públicos, • No caso específico da intervenção na rua António Fortunato da Rocha Quaresma, a realização da empreitada em duas fases com divisão no entroncamento com a rua Martel Patrício deverá permitir em qualquer das fases, a utilização da entrada principal da escola secundária, localizada precisamente junto a este entroncamento. Como forma de mitigar a afetação da comunidade escolar, a programação do projeto deverá prever que a obra na rua António Fortunato da Rocha Quaresma decorra em período não letivo (de meados de junho a meados de setembro), • No caso da rua 1º de maio (tramo norte) poderá haver necessidade de alterar temporariamente o circuito de saída das urgências do Hospital distrital de Pombal. 	Negativo, certo, direto, temporário, de âmbito local, reversível, de magnitude elevada, significativo
Troço coberto novo em substituição de existente sob a rua 1 de Maio (tramo sul)	Afetação de uma rua com bastante comércio e habitação no centro de Pombal. As obras nesta rua implicam possivelmente corte total do trânsito, obrigando a desvios. Haverá perda de lugares de estacionamento, maior trânsito em vias que estabeleçam percursos alternativos e perturbação relevante do comércio além de poluição visual, emissão de ruído, gases e partículas.		Negativo, certo, direto, temporário, de âmbito local, reversível, de magnitude elevada, significativo
Troço coberto novo sob a rua 1º de Maio (tramo norte)	Afetação de uma rua com habitação e pouco comércio no centro de Pombal que, em termos viários tem interesse pelas possibilidades de estacionamento que ficarão comprometidas durante a obra e por receber as saídas das urgências do hospital. Haverá ainda poluição visual, emissão de ruído, gases e partículas na proximidade do hospital		Negativo, certo, direto, temporário, de âmbito local, reversível, de magnitude moderada, significativo
Troço coberto novo sob a rua António Fortunato da Rocha Quaresma até cruzamento entre a rua dos Bombeiros Voluntários e rua Fidalgo Apendiz	Afetação de uma rua residencial, apenas com comércio no seu extremo norte que, em termos viários tem sobretudo interesse pelas possibilidades de estacionamento que ficarão comprometidas durante a obra. Haverá ainda poluição visual, emissão de ruído, gases e partículas. Destaca-se o facto de		Negativo, certo, direto, temporário, de âmbito local, reversível, de magnitude elevada, significativo

Intervenção	Principais impactes para a população	Principais medidas de mitigação (*)	Classificação dos impactes
	que nesta rua se encontra a entrada principal da Escola Secundária de Pombal, existindo também uma Escola do 1º Ciclo nas proximidades.		
Rua Prof Gonçalves Figueira e a Rua Dr. Luís Torres	Eventual condicionamento ao trânsito.		Negativo, provável, direto, temporário, de âmbito local, reversível, de magnitude moderada, pouco significativo
Troço coberto novo sob a rua de Ansião	Afetação de uma rua com comércio e habitação no centro de Pombal. As obras nesta rua implicam, possivelmente, corte total do trânsito, obrigando a desvios. Haverá alguma perda de lugares de estacionamento, maior trânsito em vias que estabeleçam percursos alternativos, poluição visual, emanação de ruído, gases e partículas.		Negativo, certo, direto, temporário, de âmbito local, reversível, de magnitude elevada, significativo
Rotunda do Agricultor	Afetação na circulação rodoviária na rotunda, na proximidade de habitações do bairro social de Caseirinhos, sem fachadas nem acessos para o lado da frente de obra		Negativo, certo, direto, temporário, de âmbito local, reversível, de magnitude reduzida, pouco significativo
Instalações da JardíAgro	Ocupação de parte das áreas exteriores das instalações da empresa usada como estacionamento	Articulação com a empresa do interesse e possibilidade e modalidade de disponibilização de um espaço próximo para utilização como estacionamento de viaturas e máquinas	Negativo, certo, direto, temporário, de âmbito local, reversível, de magnitude reduzida, pouco significativo
Mota de proteção na margem direita da ribeira do Vale		<ul style="list-style-type: none"> • Minimização da duração das obras, • Otimização da articulação do faseamento da obra neste arruamento com outras intervenções, • Colocação de barreiras que protejam as áreas de circulação viária e pedonal das zonas de obra, conferindo proteção visual e face a ruído, gases e partículas, • Por razões de segurança deve ser controlado o acesso a estaleiros e frentes de obra. 	
Regularização de margens da ribeira do Outeiro das Galegas.	Incomodidade associada a emissões de partículas e ruído em habitações próximas e transeuntes		Negativo, provável, direto, temporário, de âmbito local, reversível, de magnitude reduzida, pouco significativo

(*) As medidas específicas no âmbito da minimização dos efeitos negativos da emissão de partículas e ruído, são referidas na Secção 7, no âmbito destes descritores

Há ainda a referir possíveis efeitos de incomodidade por ruído e emissão de partículas e gases associados à presença e funcionamento e estaleiros de apoio, bem como a circulação, em meio urbano, de veículos e máquinas afetos às obras.

De um modo geral trata-se de impactes negativos diretos, localizados, temporários, reversíveis e minimizáveis. A sua probabilidade de ocorrência, magnitude e significado dependerão da adoção de medidas de mitigação aplicáveis e no caso dos estaleiros, da sua localização face a recetores sensíveis e eixos de circulação.

Para além dos aspetos anteriormente referidos, em que os impactes são vistos, no essencial, na perspetiva do efeito das atividades das económicas diretamente afetadas, tendo como foco a afetação quotidiana da população que reside e trabalha em Pombal, podem ainda referir-se outros eventuais impactes, designadamente:

- Afetação da procura turística em Pombal, com possíveis efeitos em todo o concelho, pelo efeito de repulsa em evitar uma cidade com obras no seu centro urbano;
- Interferências com a organização e procura de eventos, designadamente festividades e feiras que decorram no centro de Pombal, com relevo para festa do Bodo (final de julho), cujo epicentro, a igreja do Cardal se encontra muito próxima do largo 25 de Abril e Avenida Heróis do Ultramar, para onde estão previstas obras.

As situações referidas associam impactes negativos, prováveis, indiretos, temporários, de âmbito local/regional, reversíveis, de magnitude moderada, mitigáveis, tornando-se pouco significativos.

Como apreciação global conclui-se que é inevitável que as intervenções previstas potenciam incómodos significativos para a população que habita, trabalha e visita Pombal, afetando também negativamente a circulação na cidade e a atividade de estabelecimentos comerciais adjacentes às frentes de obra.

No entanto poderá afirmar-se que a população da cidade preferirá, sem dúvida, os incómodos associados a esta obra, naturalmente assegurando a necessária mitigação de impactes, face aos danos provocados pela ocorrência de cheias, ainda bem presentes na memória coletiva.

6.8.4/ Impactes na fase de exploração

O principal impacte socioeconómico do projeto, constitui também a sua principal razão de ser, relacionando-se como o facto de ser reconhecidamente necessário e urgente tomar medidas de forma a minimizar os efeitos das cheias nas mesmas ribeiras que atravessam o centro de Pombal, já que o frequente galgamento das margens e a entrada em pressão dos troços cobertos tem feito com que as cheias, consequência da ocorrência de precipitações significativas, atingem não só os principais acessos da cidade como, também, inundam inúmeras habitações e estabelecimentos comerciais, provocando avultados danos materiais e elevados riscos para a vida humana.

O projeto foi concebido de forma a que, perante episódios de cheias com elevado período de retorno (100 anos), os troços enterrados das ribeiras encaixem os caudais afluentes, francamente reduzidos a montante na principal das ribeiras, a ribeira do Vale, devido à bacia de amortecimento prevista.

Face ao exposto o efeito de defesa contra cheias, objetivo chave do projeto em apreço, representa um impacte positivo, certo, direto, permanente, de âmbito local (cidade de Pombal), mas com influência regional, de magnitude elevada, muito significativo.

Outro efeito interessante do projeto, que representa uma importante mais-valia, é a criação de um parque urbano no espaço da bacia de amortecimento.

Trata-se de um uso perfeitamente compatível com o funcionamento pretendido da bacia de amortecimento, que permite rentabilizar o investimento realizado e que apresenta uma ótima localização para o efeito: próximo do IC8 e do final da Avenida Heróis do Ultramar, adjacente à área urbana da cidade, mas fora desta.

Com o novo parque urbano, Pombal, bem como a população na envolvente, passa a beneficiar de um espaço de lazer sem paralelo na cidade, que poderá ser também utilizado como área para prática desportiva (ex. circuito de manutenção, corrida, bicicleta), caminhadas, picnic, etc.. O facto do percurso “Rota do Paleolítico” ter início neste parque constitui outra sinergia interessante.

Por outro lado a presença do Parque Urbano tem potencial animar alguma atividade de restauração / bar na envolvente, seja em estabelecimento existente, como eventualmente em novo.

A população de Caseirinhos será particularmente beneficiada pela presença no novo parque, quer pela fácil acessibilidade ao mesmo com a melhoria de qualidade de vida que tal representa, como pelo facto de que a presença deste equipamento pode vir a constituir um fator de valorização imobiliária local.

Face ao exposto, a futura presença do parque urbano previsto representa um impacte positivo, certo, direto, permanente, de âmbito local /regional, de magnitude elevada, muito significativo.

6.9/ ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

No capítulo 4.8.8/ do presente documento foi apresentada a caracterização da situação atual da área em que o projeto se inscreve na perspetiva do ordenamento do território e condicionantes, tendo sido listados os instrumentos de gestão territorial aplicáveis à zona em estudo, assim como os efeitos das servidões administrativas e restrições de interesse público instituídas que constituem condicionantes ao desenvolvimento deste projeto.

No presente capítulo é avaliada a conformidade do projeto com as disposições de ordenamento e de gestão territorial em vigor na área de intervenção. Tal análise e avaliação tem por base o cruzamento das ações previstas no projeto e a legislação ao nível de ordenamento do território e condicionantes aplicável à área. Apresenta-se de seguida a análise da conformidade do projeto com os instrumentos de gestão territorial em vigor e a respetiva síntese de impactes.

- **Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território**

Uma vez que o PNPT é um instrumento de desenvolvimento territorial de natureza estratégica que estabelece as grandes opções com relevância para a organização do território nacional, este consubstancia o quadro de referência a considerar na elaboração dos demais instrumentos de gestão territorial e encontra-se vertido, portanto, em IGT de âmbito mais localizado, como planos regionais e planos diretores. Assim, não se verifica nenhuma inconformidade direta do projeto com este IGT, sendo necessário analisar o Plano Regional de Ordenamento do Território e os instrumentos de política sectorial, de natureza especial e de planeamento territorial.

- **Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro**

Não se verificam inconformidades com este instrumento de gestão territorial.

- **Plano Sectorial da Rede Natura 2000**

A área de estudo, constituída pelo *buffer* de 200 metros em torno da bacia e das intervenções, integra, a este parte da ZEC Sicó / Alvaiázere (PTCON0045). Contudo, nem a área da bacia de amortecimento, nem dos troços a intervencionar se localizam nesta área da Rede Natura 2000. Assim, não se verifica qualquer inconformidade com este instrumento de gestão territorial.

- **Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral**

Não se verificam inconformidades com este instrumento de gestão territorial.

- **Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a RH4 – Vouga, Mondego e Lis**

A avaliação da conformidade do projeto com este IGT carece de uma avaliação mais aprofundada ao nível dos recursos hidrológicos e da qualidade da água, a qual é apresentada em capítulo próprio (capítulo 4.5/ do presente documento).

- **Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4)**

Uma vez que as medidas propostas no projeto em análise vão de encontro às medidas de proteção cuja implementação poderá minimizar o efeito das inundações resultantes de caudais até aos períodos de retorno de 100 anos apresentadas no PGRI da Região Hidrográfica do Vouga, considera-se que o impacto é positivo, direto, permanente, provável, moderado, local, reversível, e significativo.

- **Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Pombal**

Não se verificam inconformidades com este instrumento de gestão territorial.

- **Plano Diretor Municipal de Pombal**

Na Planta de Ordenamento do PDM (Desenho 7.4.1) destaca-se a superfície abrangida pelas zonas identificadas como inundáveis que atravessam a área de estudo, nas quais é interdita “a alteração do relevo natural, salvo nas situações em que tal ação vise favorecer o controlo das cheias e a infiltração das águas”.

Em relação à Estrutura Ecológica Municipal, a bacia de retenção e os troços a intervir apenas intersectam áreas complementares do tipo II. No ponto 5 do artigo 10º do regulamento do PDM é referido que “as ações a desenvolver nas áreas complementares-tipo II devem contribuir para a valorização ambiental, ecológica, biofísica e paisagística, salvaguardando os valores em presença, nomeadamente as espécies autóctones bem como as características do relevo natural”. Assim, caso se salvaguardem os referidos valores, não se considera existir nenhum impacto na Estrutura Ecológica Municipal.

Relativamente às condicionantes gerais identificadas no Desenho 7.4.7, não se preveem impactes desde que sejam cumpridas as servidões e restrições de utilidade pública, nomeadamente no caso das linhas elétricas e das estradas. Na zona especial de proteção “as operações urbanísticas, admissão de comunicação prévia ou autorização de utilização previstas no regime jurídico da urbanização e da edificação, carecem de prévio parecer favorável do órgão legalmente competente da administração do património cultural”.

Quanto à Reserva Ecológica Nacional, os usos e ações referidos enquadram-se na categoria II – r) Desassoreamento, estabilização de taludes e de áreas com risco de erosão, nomeadamente muros de suporte e obras de correção torrencial (incluindo as ações de proteção e gestão do domínio hídrico), as quais estão isentos de comunicação prévia.

6.10/ USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Prevê-se que a área da bacia de retenção passe da atual ocupação agrícola e florestal para a classe parques e jardins (1.7.1.1), incluída na megaclasse territórios artificializados. As intervenções nas ribeiras não deverão alterar a classe de ocupação envolvente.

O impacto decorrente da alteração à ocupação do solo na área da bacia de retenção não é avaliado no âmbito deste descritor. Tal sucede uma vez que estas alterações não surtem impactes de natureza positiva ou negativa neste descritor específico, que é meramente descritivo e serve de base a outros descritores (como a biodiversidade, o ordenamento do território ou a paisagem). Assim, a avaliação dos impactes derivados da modificação das classes de uso e ocupação deverá ser feita à luz dos descritores em que tal seja apropriado, constando assim, nos seus respetivos capítulos, uma vez que a alteração ao uso e ocupação de uma mesma classe poderá apresentar sentidos, magnitudes e relevâncias muito diversas consoante o descritor em análise.

6.11/ PATRIMÓNIO CULTURAL

6.11.1/ Metodologia

Com base em pesquisa documental e trabalho de campo (**Anexo 4 - AT**), foram registadas 32 ocorrências patrimoniais, localizando-se duas ocorrências na área de incidência (AI) da Ribeira do Vale (Oc. 19 e 27), quatro na AI da bacia de amortecimento (Oc. 28, 29, 30 e 31) e 26 ocorrências na Zona de Enquadramento (ZE) (Oc. 1 a 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 e 32).

Contudo, apenas se reconhecem impactes nas ocorrências localizadas na AI direta e indireta do Projeto em que há sobreposição e/ou aproximação por parte de componentes que o constituem.

Para as 26 ocorrências localizadas na ZE (1 a 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 e 32) não se identificaram impactes.

A caracterização de incidências teve em conta (1) a natureza física das ocorrências de interesse cultural (nomeadamente, estruturas destacadas acima do solo e vestígios ao nível do solo), (2) o grau de incidência ou proximidade da ação impactante sobre a ocorrência de interesse cultural e (3) o valor cultural intrínseco da ocorrência sujeita a impacte.

Consideram-se passíveis de gerar incidência negativa (direta ou indireta), sobre as ocorrências de interesse cultural, as ações de preparação do terreno e de construção do projeto, como desmatamentos, mobilizações de solo, escavações de valas e circulação de máquinas.

De referir que, de acordo com o referido na memória descritiva do Projeto, um elemento patrimonial atualmente oculto, a Ponte Pedrinha, irá sofrer *“uma interferência inevitável com o sistema de drenagem proposto, pelo que será obrigatória a sua remoção já que, conforme atrás demonstrado, tem a capacidade para um caudal máximo de apenas 48 m³/s. Assim, e dada a sua importância histórica e cultural, deve ser objeto de processo de deslocamento para novo local, no caso a entrada do Parque Urbano correspondente à bacia de amortecimento.”*.

6.11.2/ Impactes na fase de construção

As ações de construção do Projeto no que concerne à desmatção e escavação poderão ter incidências diretas, negativas, sobre ocorrências arqueológicas incógnitas, ocultadas pelo denso coberto vegetal, no subsolo ou cobertas pela artificialização urbana. Esse impacte deve qualificar-se, de modo prudente, como indeterminado.

A oc. 19 corresponde a património arquitetónico, construído a ladear o traçado das ribeiras, sendo certo que nos troços onde irão decorrer intervenções a céu aberto os impactes serão indiretos e negativos, mas pouco significativos e de baixa magnitude.

A oc. 27 corresponde à Ponte Pedrinha, uma estrutura que se encontra coberta pelo atual pavimento. Esta ponte enquadrava-se na antiga Estrada Real, tendo um valor cultural médio. Os impactes sobre esta serão diretos, negativos, muito significativos e de elevada magnitude, decorrentes da construção de um novo troço coberto em substituição do existente, tal como acima é descrito.

As oc. 28 (um poço) e 31 (dois poços) correspondem a três poços assinalados na cartografia militar, encontrando-se destruídos e cobertos o poço com o n.º de oc. 28 e um dos poços da oc. 31. O poço que permanece conservado (oc. 31) é uma estrutura recente, em betão, cujo valor arquitetónico é nulo. Todavia, em termos etnográficos considera-se que tem um valor cultural baixo por ser um testemunho da antiga utilização agrícola dos terrenos, que permaneceram como meio de subsistência até à segunda metade do século XX. Deste modo, os impactes serão diretos, negativos, de elevada magnitude, mas pouco significativos, decorrentes das intervenções a realizar na bacia de amortecimento.

As oc. 29 e 30 são evidências arqueológicas da ocupação humana na Pré-História, localizadas na área da bacia de amortecimento. Nos trabalhos de prospeção arqueológica realizados no âmbito do EInCA (RSS, 2009) e no âmbito do presente EIA, o solo encontrava-se

com coberto herbáceo muito denso e visibilidade do solo quase integralmente nula, tendo sido, mesmo nestas condições, identificada indústria lítica em ambos os trabalhos. A morfologia do terreno e a existência de matéria-prima para o talhe de artefactos conferem a este local potencial arqueológico, sendo provável que ocorram impactes diretos e negativos, de significância e magnitude indeterminadas.

6.11.3/ Impactes na fase de exploração

Os eventuais impactes negativos que possam resultar das ações de remodelação ou reparação das infraestruturas do Projeto, com recurso a escavação no solo/subsolo, são dependentes dos resultados obtidos com a implementação das medidas de minimização propostas para a fase de construção.

Não se identificam impactes negativos consequentes da intrusão das novas infraestruturas na envolvente espacial de imóveis classificados ou de imóveis de valor cultural superior.

A proposta de transladar a Ponte Pedrinha para uma localização alternativa à atual, representa um impacte positivo porque tal ação permitirá devolver aquela estrutura viária ao espaço público retirando-a da atual situação de ocultamento sob nível de pavimento no interior da cidade.

6.11.4/ Síntese de impactes

Na Tabela 6.9 apresenta-se uma síntese da avaliação de impactes no descritor Património Cultural.

Tabela 6.9 – Avaliação de impactes do fator Património Cultural

Ocorrências		Inserção no projeto		Caracterização de impactes																		
AI	ZE	Fase	In		Ti		Ma			Sg			Du		Pr			Re		I N I		
			D	I	-	+	E	M	B	M	S	P	T	P	PP	P	C	R	I			
19, 19A, 19B, 19C e 19D	AI	C	I	-				B			P	T				C	R					
		E																			N	
		D																				N
27	AI	C	D		-		E			M				P		C		I				
		E	D	+			E				S			P		C	R					
		D																				N
28 e 31	AI	C	D		-		E					P		P		C		I				
		E																				N
		D																				N
29 e 30	AI	C	D		-		?			?			P		P			I				
		E																				N
		D																				N
1 a 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 e 32	ZE	C																				N
		E																				N
		D																				N

Legenda:

AI = Área de incidência (direta + indireta) do Projeto; **ZE** = Zona de Enquadramento do Projeto.

Fase: Construção (C), Exploração (E); Desativação (D); **Incidência (In):** indireto (I), direto (D); **Natureza (Na):** negativo (-); positivo (+); **Magnitude (Ma):** elevada (E), moderada (M), reduzida (R); **Significância (Sg):** muito significativo (M), significativo (S), pouco significativo ou não significativo (P);

Duração (Du): temporária (T); permanente (P); **Probabilidade (Pr):** improvável (I), provável (P), certo (C); **Reversibilidade (Re):** reversível (R); irreversível (I); **INI:** impactes não identificados (N) ou indeterminados (I). (? = incerteza na atribuição)

6.12/ PAISAGEM

6.12.1/ Metodologia

A Avaliação de Impactes neste Fator Ambiental incide na análise da exposição do projeto e das alterações da Qualidade e Estrutura da Paisagem da área de estudo, a nível local e regional, nas suas várias fases, tendo em conta os novos elementos resultantes do projeto e averiguação de consequente alteração do valor cénico. Teve-se em conta a afetação direta ou indireta dos elementos identificados na caracterização da situação de referência, nomeadamente a morfologia, uso do solo, quantidade/valor do coberto vegetal, rede hidrográfica, presença humana e valores culturais e naturais.

Deste modo, o impacto do projeto foi avaliado relacionando a análise obtida na caracterização da situação de referência – resumido na Sensibilidade Visual da área de projeto e a Magnitude da Alteração expectável na Paisagem (ver Tabela 6.10).

Tabela 6.10 – Matriz Orientadora para a Avaliação de significância dos impactos sobre a paisagem

Magnitude da Alteração	Sensibilidade Visual		
	Reduzida	Moderada	Elevada
Reduzida	Sem Impactes	Pouco Significativo	Pouco Significativo
Moderada	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Significativo
Elevada	Pouco Significativo	Significativo	Muito Significativo

6.12.2/ Impactes na fase de construção

A fase de construção do projeto materializa-se num conjunto de ações com efeitos negativos na paisagem. As ações envolvidas incluem:

- Presença do estaleiro e parque de materiais;
- Abertura/reconfiguração de acessos (bacia de amortecimento);
- Preparação do terreno, envolvendo abate e transplante de árvores, desmatações, movimentação e modelação de terras com alteração das características visuais e morfológicas do solo (bacia de amortecimento);
- Execução de obras de demolição e construção civil, que produz a disseminação de materiais e elementos construtivos, movimentação de pessoal e maquinaria estranha ao ambiente;
- Transporte, e armazenamento temporário de um elevado volume de materiais.

Na abrangência local da bacia de amortecimento a povoação mais afetada será Caseirinhos bem como os habitantes junto ao limite nascente da cidade de Pombal. No que respeita às ações de regularização, as mesmas incidem principalmente no tecido urbano de Pombal, sobretudo longo da Avenida Heróis do Ultramar e em outras vias na sua proximidade.

Em ambos os contextos irá verificar-se maior volume de tráfego, de pessoas e maquinaria associadas à obra, a que estão associados também constrangimentos viários e pedonais, bem como emissões de ruído e poeiras. Estes tipos de constrangimentos serão maiores nas intervenções no tecido urbano de Pombal, já que junto à bacia de amortecimento a circulação de veículos e pessoas é menor e se poderá servir de um caminho agrícola existente para se aceder à zona a interencionar. O tipo de ações a executar nas ações de regularização assemelham-se a intervenções relativamente comuns nos espaços urbanos (tais como repavimentação de estradas e passeios, colocação ou reparação de infraestruturas, etc.), promovendo a introdução de elementos, nomeadamente de pessoal,

maquinaria, materiais de construção, e movimentação de veículos. Assim, não são expectáveis perturbações de elevada magnitude, ou que permaneçam no tempo, desde que se assegurem as medidas de minimização genéricas em fase de obra e uma adequada programação espacial e temporal dos trabalhos.

Em termos espaciais, as intervenções de regularização possuem uma expressão negligenciável na Paisagem, ao contrário do que acontece na bacia de amortecimento, onde se prevê uma alteração expressiva das características morfológicas do solo numa extensão de alguns hectares, promovendo uma maior alteração dos recursos visuais. Contudo, o número de recetores expostos será aqui bastante menor. Em qualquer dos casos, irá assistir-se à reversibilidade e cessação destes impactes num reduzido espaço de tempo.

Os efeitos das intervenções previstas consubstanciam-se na desorganização e degradação visual, no incómodo relacionado com emissões de poeiras e ruído, e na degradação da funcionalidade e apazibilidade global do espaço. Assim, a degradação visual e funcional do espaço bem como os incómodos consideram-se, no geral, um impacte negativo, direto, certo, local, de magnitude moderada, temporário, reversível a curto/médio termo e por isso pouco significativo na Qualidade da Paisagem.

6.12.3/ Impactes na fase de exploração

6.12.3.1/ Estrutura e Qualidade da paisagem

Aquando da Fase de Exploração do projeto, as ações de regularização, dado o seu cariz, vão resultar em alterações com expressão negligenciável na Paisagem em análise.

No que respeita à bacia de amortecimento, a mesma traduz-se na promoção de declives mais vincados e na conversão de ocupações agrícolas para ocupações com cariz ajardinado, integrando equipamentos e convidando ao usufruto do espaço. A Paisagem será assim ligeiramente transformada, com expressão visual e extensão espacial reduzida. De acordo com o **Desenho 10.8**, esta promoção qualitativa incide sobre um espaço de Qualidade Visual moderada e Sensibilidade reduzida.

Em termos estruturais a presença da bacia de amortecimento, que simultaneamente constitui um espaço de usufruto, irá suavizar a transição entre o carácter urbano da paisagem a poente e o carácter rural da paisagem a nascente.

Considera-se por isso estar perante uma alteração positiva na Qualidade Visual da Paisagem com efeito na promoção da apazibilidade do espaço, localmente, de magnitude moderada, mas negligenciável na Paisagem regional.

O efeito da promoção do território pela introdução dos elementos previstos considera-se um impacte positivo, direto, certo, local, de magnitude moderada, permanente, e Pouco Significativo na Qualidade Visual da Paisagem.

Realça-se que o principal impacte do presente projeto no descritor Paisagem se processa de forma indireta. Os fenómenos de cheia em paralelo com a inundação urbana, na baixa da cidade de Pombal promovem alterações de magnitude severa na funcionalidade e apazibilidade do espaço. Para além dos efeitos imediatos próprios destes fenómenos, resultam ainda danos no edificado e infraestruturas, cuja reversibilidade é por vezes morosa e à custa de elevados prejuízos financeiros (e sociais). Este fenómeno na cidade de Pombal incide sobre espaços centrais, fundamentais para a vivência e a ordem, com qualidade paisagística moderada a elevada, colocando ainda em risco património classificado (ex. Igreja da Nossa Senhora do Cardal), edificado com interesse arquitetónico (ex. edifício dos CTT) e espaços lúdicos (Jardim Marquês de Pombal).

Pelos motivos supracitados, e de acordo com a matriz de avaliação de impactes, o efeito da preservação paisagística do território considera-se um impacte positivo, indireto, provável, local, de magnitude elevada, permanente, e Significativo na Qualidade Visual da Paisagem.

6.12.3.2/ Acesso Visual e Recetores Afetados

Para além do valor intrínseco dos componentes estruturais da Paisagem interessa também ter em conta a visibilidade associada ao projeto, que depende da sua capacidade atração, preenchimento do campo visual, assim como, da localização do observador. Intrusões visuais podem provocar incómodo visual e dificultar a apreciação e interpretação da Paisagem, enquanto, ao invés, a promoção do espaço convida à sua utilização e usufruto se a intervenção for harmoniosa com a envolvente, mais relevante quanto maior o acesso visual ao espaço.

Como se pode verificar no **Desenho 10.5**, a bacia visual da bacia de amortecimento, e consequentemente o seu acesso visual, é tendencialmente reduzido a partir das zonas mais densamente povoadas, sendo particularmente incidente na localidade de Caseirinhos. Para além de Caseirinhos identificou-se incidência sobre o Castelo de Pombal (Figura 6.1) e o Panorâmico Aquaparque. Como se pode verificar no ponto nº 1, nº 2 e nº 6 do **Anexo 5 - AT** a visibilidade para a bacia de amortecimento será bastante ténue, sendo apenas particularmente evidente junto às intervenções (ponto nº3 e nº13). Nos restantes pontos visitados no centro de Pombal, incluindo em recetores muito sensíveis (nº5), não se verifica visibilidade para a bacia de amortecimento.



Figura 6.1 – A vermelho assinala-se a zona onde deverá ser visível, de forma muito ténue, a bacia de amortecimento a partir do Castelo de Pombal

Tendo em conta o exposto, o projeto será visualmente relevante para os trabalhadores rurais e residentes localizados imediatamente na envolvente, mas pouco relevante no aspeto visual a uma escala alargada. Para além destes recetores, é previsível o aumento da atratividade do espaço para os residentes da cidade de Pombal, expectavelmente mais pertinente para os moradores das urbanizações mais próximas, o que aumenta consideravelmente os potenciais recetores afetados pelo projeto.

Acrescem ainda os diversos utilizadores do percurso pedestre “PBL GR26 - Rota do Paleolítico”⁷, total ou parcialmente, já que se verificou a utilização deste percurso para a prática de desporto e caminhada de forma parcial.

⁷ Mais Informação em: https://www.cm-pombal.pt/wp-content/uploads/2017/05/folheto-gr26rota-paleolitico_589dcdaf43fc5.pdf

6.12.3.3/ Perceção Cultural da Paisagem

Territorialmente, e tal como diagnosticado anteriormente, está-se atualmente perante uma transição algo abrupta entre a componente urbana e rural, tendo-se como ponto de referência o viaduto do IC8. A promoção do espaço associado à bacia de amortecimento, prevista no presente projeto, contribuirá para uma transição mais amena entre a componente urbana e rural, o que deverá cativar a população e potenciar a aproximação dos habitantes da cidade à ruralidade do território presente a nascente. Esta aproximação deverá concretizar-se num contexto de prática desportiva/estilo de vida mais saudável, sendo igualmente expectável a promoção do percurso pedestre existente e conseqüente usufruto das valências do território. Esta influência deverá ser essencialmente local, respeitante aos habitantes das urbanizações adjacentes, muito embora possa influenciar habitantes e turistas no contexto mais amplo da cidade.

Considera-se que a beneficiação da transição urbano-rural do território, cativando a população ao usufruto do mesmo, produz um impacto positivo, direto e indireto, provável, local, de magnitude reduzida, permanente, e Pouco Significativo na perceção cultural do território.

6.13/ SAÚDE HUMANA

6.13.1/ Metodologia

Efeitos na saúde humana podem surgir quando uma atividade do projeto influencia os determinantes da saúde, os quais por sua vez influenciam o estado de saúde das populações afetadas. A série de elos ou estágios entre uma atividade ou aspeto relacionado ao projeto, a sua capacidade para mudar ou influenciar um determinante de saúde, a exposição de uma população a mudança(s) em determinante(s) de saúde e a geração de um efeito na saúde representa uma 'ligação causal' (Figura 6.2). Efeitos na saúde podem ser gerados em termos de doenças transmissíveis (p.e. infeções respiratórias), doenças não transmissíveis (p.e. doenças oncológicas), doenças relacionadas com a nutrição (p.e. obesidade), causas externas de doença (p.e. traumatismos em acidentes de transporte) e doenças psicossociais ou saúde mental (p.e. ansiedade).

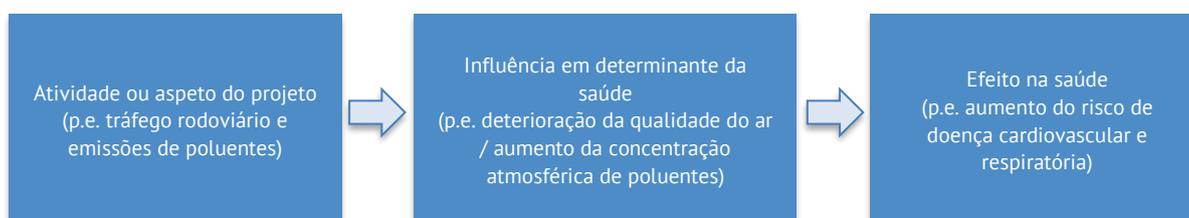


Figura 6.2 – Ligação causal entre atividades ou aspetos do projeto e efeitos na saúde

A identificação dos impactes na saúde foi efetuada com base numa análise do projeto, em particular dos seus elementos e das ações ou atividades relacionadas suscetíveis de influenciar determinantes da saúde, a identificação e análise de impactes em outros descritores que são também determinantes da saúde, e efeitos na saúde de populações afetadas.

Logo antes da fase de construção propriamente dita os principais impactes na saúde humana podem estar relacionados com a afetação do sentimento de propriedade e de segurança que pode estar associado às negociações para aquisição dos terrenos ou expropriações. Durante as fases de obras será sobretudo a emissão de partículas e de ruído que contribuem para a afetação do estado de bem-estar da população que reside e trabalha junto das áreas afetadas. Na fase de exploração são de esperar impactes positivos relacionados com a presença de uma nova área verde para uso público, permitindo o lazer, prática de desporto ao ar livre e contacto com a natureza. Descrevem-se, de seguida estes impactes.

6.13.2/ Impactes na fase de construção

Antecedendo a construção a necessidade de fecho das negociações para aquisição dos terrenos na área da bacia de amortecimento é suscetível de gerar ansiedade e algum *stress* junto dos proprietários, os quais podem, de alguma forma ver afetado o seu direito de propriedade. É importante que as negociações decorram de forma atempada, serena, com confiança mútua e com justeza, recorrendo-se a contencioso apenas em último recurso. É importante também que em Caseirinhos, a população que habita próximo da área da futura bacia compreenda que em caso de ocorrência de cheia extrema o espraçamento das águas na bacia não representará ameaça à segurança pessoal e de bens.

A maioria dos trabalhos da fase de construção é responsável pela emissão e reemissão de partículas provenientes da mobilização de terras e da demolição de estruturas (associando-se à utilização de guias, retroescavadoras,..). Para além das partículas, o funcionamento de veículos e máquinas associa a emissão para a atmosfera de outros poluentes, tais como o monóxido de carbono, óxidos de azoto e COVNM, sendo que estes três últimos serão em quantidades bastante inferiores às de partículas.

A emissão de partículas totais em suspensão (PTS) ocorre sobretudo em situações de vento. É de prever que a granulometria das partículas totais em suspensão (PTS) seja, na sua grande maioria, superior à fração considerada como eventualmente inalável (PM com diâmetro inferior a 10 µm), pelo que, não se prevê que a sua produção possa afetar a saúde pública.

A frente de obra com maior emissão de poeiras será provavelmente a bacia de amortecimento, sendo que neste caso o risco para a saúde é escasso por ser uma área pouco frequentada sem recetores sensíveis na proximidade. Inversamente, na junto da escola secundária e nas artérias com mais comércio, existe muito mais população na proximidade, mas, dado o caráter mais confinado destas intervenções (no espaço e no tempo), e atendendo à presença de barreiras em redor, as emissões serão previsivelmente muito menores e menos frequentes, não representando ameaça à saúde.

Em relação ao ruído, as emissões sonoras durante as obras são, temporárias e descontínuas em função de diversos fatores, tais como a distância à zona de obras, o tipo, modo de utilização e estado de conservação dos equipamentos utilizados, o tipo de operações realizadas ou o período de duração.

Tendo em conta o carácter descontínuo do ruído gerado durante a fase de construção, à duração limitada das obras (limitada a uns poucos meses em cada local e apenas no período diurno), e admitindo uma adequada gestão de impactes e, prevê-se que o efeito na saúde humana (não a incomodidade) seja pouco relevante.

Para além dos efeitos referidos, há a considerar impactes sobre determinantes socioeconómicos da saúde como a criação de emprego e o estímulo à economia local e regional, aspetos que assumem particular relevâncias em períodos de grande incerteza, como o que se vive atualmente. As atividades da fase de construção terão um efeito positivo a nível local caso a mão-de-obra seja contratada na entre a população dos lugares existentes na área de estudo ou na sua proximidade. A atividade económica durante a duração da obra irá beneficiar essencialmente os setores da restauração e alojamento. Importa, no entanto, referir que para o caso particular de quem gere ou trabalha num estabelecimento comercial próximo da frente de obra, além da incomodidade por ruído de que é alvo, podem somar-se efeitos psicológicos de apreensão e ansiedade por receio de perda de clientes. Conclui-se assim que a ação a construção do projeto é suscetível de influenciar determinantes socioeconómicos com influência na saúde humana, mas o efeito positivo, negativo ou neutro destes determinantes sobre cada pessoa em particular dependerá do contexto específico em que esta se encontre.

6.13.3/ Impactes na fase de exploração

A plena concretização do projeto terá efeitos positivos na saúde, sobretudo para a população local, ocorrentes a dois níveis distintos.

Por um lado, com o projeto concluído, diminuirá a ansiedade de residentes e comerciantes no centro de Pombal face ao risco de se verem novamente envolvidos num episódio trágico como o ocorrido em cheias no passado. Particularmente em situações em que ocorram precipitações muito intensas, a ansiedade será menor.

Com um potencial para reflexos positivos muito mais evidentes na saúde humana, importa referir que a presença de um novo Parque Urbano, na área da bacia de amortecimento, no qual se inicia um percurso pedestre, irá representar uma importante melhoria na qualidade de vida da população local e terá, potencialmente, um papel importante na promoção da prática de atividades ao ar livre e de um maior contacto com a natureza, com efeitos evidentes na saúde física e mental.

6.14/ ANÁLISE DE RISCO

6.14.1/ Metodologia

Na presente secção é verificado de que forma ações associadas a diferentes fases do projeto são suscetíveis de introduzir novas situações de risco para o ambiente ou potenciar ou agravar riscos ambientais atuais.

Nesta secção são abordados os riscos que correspondem ocorrências mais raras e têm uma magnitude mais significativa ou que, sendo mais específicos do presente projeto, justificam ser postos em evidência.

As questões relacionadas com riscos de acidentes pessoais e segurança dos trabalhadores têm abordagem específica no âmbito do Plano de Segurança e Saúde.

A análise foi desenvolvida considerando os diferentes riscos abordados na secção 4.14, para as fases de construção e exploração.

Os riscos identificados podem, geralmente, ser mitigados com a adoção de medidas adequadas, que se incluem entre as que são propostas no âmbito do presente EIA (ver capítulo 8).

6.14.2/ Riscos meteorológicos

Em caso de fortes tempestades as complicações para o desenvolvimento dos trabalhos da fase de construção serão evidentes, existindo o perigo de afetação de estruturas provisórias, aluimento de terras e alagamentos de zona de trabalhos, contribuindo na globalidade para o atraso da execução do projeto.

Inversamente, quer a construção como a exploração do projeto não têm relação com a incidência de riscos meteorológicos.

6.14.3/ Risco sísmico

Não obstante o risco sísmico da área ser elevado, e a intensidade máxima previsível ser de VIII (Escala de Mercalli Modificada), e identificar-se uma falha ativa provável que atravessa Pombal, considera-se não existir qualquer questão particular a este respeito, admitindo que sejam seguidas as disposições anti sísmicas regulamentares e adequadas para uma obra desta natureza, nesta localização.

Naturalmente, atendendo à natureza subterrânea de grande parte das intervenções a realizar, no caso da ocorrência de um sismo de grandes dimensões durante o decurso da obra, os danos causados na mesma poderão ser relevantes se ocorrerem em determinadas fases mais críticas. No entanto trata-se de uma combinação de circunstâncias altamente improvável. Por outro lado, desenvolvendo-se as intervenções no período mais seco do ano as consequências de um sismo em termos de danos causados por água seriam relativamente limitadas.

Na fase de exploração considera-se que apenas na ocorrência de um sismo de intensidade VIII (ruinoso), ou superior, poderá causar danos relevantes nas estruturas do projeto. Trata-se da intensidade máxima registada na região, pelo que a ocorrência de um sismo com esta intensidade em Pombal é altamente improvável.

Na perspetiva inversa as escavações previstas durante a fase de construção não envolvem a utilização de explosivos, não potenciando, portanto, qualquer incremento do risco sísmico.

Também durante a fase de exploração não se considera que o projeto represente qualquer interferência no risco sísmico existente.

6.14.4/ Risco de erosão e instabilidade geomorfológica

Durante a fase de construção, a exposição dos solos e a movimentação de terras nas margens das ribeiras pode favorecer processos localizados de erosão e instabilidade, sobretudo nas intervenções fora das áreas urbanas consolidadas. Trata-se, porém de situações que representam um acréscimo de risco temporário, com reduzida probabilidade de ser potenciado, pelo facto de se prever que as intervenções decorram essencialmente na época mais seca, quando a probabilidade de precipitação é muito reduzida e os caudais nas ribeiras são escassos.

Na fase de construção, tenderá a verificar-se uma diminuição dos riscos de erosão e instabilidade nas margens das ribeiras, nos troços a céu aberto, uma vez que as intervenções previstas criam condições para a estabilização do leito e margens das ribeiras.

6.14.5/ Risco de inundação

As disposições construtivas previstas para as diferentes intervenções a realizar nas margens da ribeira do Vale, ribeira do Outeiro das Galegas e ribeira do Castelo, contemplam particulares cuidados, atendendo à preocupação de evitar riscos de inundação, situação que a ocorrer, antes de mais, representaria um problema para a própria obra.

Uma medida fundamental prevista, reside na intenção de realização das principais intervenções nas ribeiras durante o período mais seco do ano, quando os caudais são habitualmente muito reduzidos, sendo fáceis de desviar à medida das necessidades da obra. Por outro lado, a probabilidade de ocorrência de uma situação anómala de ponta de cheia em plena época de estiagem é quase nula.

Para além da realização preferencial das intervenções na área da bacia de retenção e das ribeiras no período de estiagem, todo o faseamento construtivo está subordinado à necessidade de garantir, a todo o momento, a continuidade dos escoamentos provenientes de montante.

Assim, nos troços novos a criar em substituição dos existentes deverá ser aproveitada parcialmente a secção existente como desvio provisório de caudais, construindo-se a nova secção “encostada” à parcela aproveitada e só desativando o desvio provisório após a conclusão e ligação da secção nova. Nos troços novos a criar de raiz as obras avançam de montante para jusante e só depois de concluído cada troço é que se abandona o troço antigo e se efetuam os respetivos tamponamentos. Por outro lado, o troço de confluência da Ribeira do Vale com a Ribeira do Outeiro da Galega na Avenida Heróis de Ultramar além de ser de importância extrema devido à sua localização, terá de ser o último a ser construído devido à sua complexidade de execução, em virtude de receber todos os caudais existentes previstos no projeto.

Com as disposições previstas, habituais em obras desta natureza, admite-se que os riscos de inundação não serão substancialmente incrementados durante a fase de construção.

Em relação à fase de exploração o projeto, conforme pretendido, criará as condições necessárias para reduzir drasticamente riscos de inundação na zona urbana de Pombal, prevendo-se que estas não se verifiquem mesmo no caso de ocorrência de caudais de ponta de cheia com período de retorno de 100 anos.

A presença da bacia de amortecimento permitirá limitar o caudal de ponta de cheia proveniente da mais importante das ribeiras (a ribeira do Vale). Esta importante alteração, associada ao aumento da capacidade de vazão das secções enterradas das três ribeiras sob a área urbana, permitirá garantir a passagem de caudais de ponta de cheia, sem ocorrência de inundações na cidade.

Desta forma deixam de existir áreas inundáveis na área urbana, passando a haver, a montante da cidade, uma maior área inundável nas margens da ribeira do Vale, correspondente à bacia de amortecimento. Sendo uma área moldada para o efeito e onde apenas haverá utilização compatível (parque urbano), a resposta do sistema à ocorrência de situações hidrológicas extremas será segura e previsível, em oposição ao que se verifica atualmente.

Assim verifica-se que, futuramente, o projeto não será afetado por inundações, verificando-se antes que o mesmo está concebido para as evitar na área urbana, associando um efeito determinante na defesa contra cheias em Pombal.

6.15/ MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

Tabela 6.11 – Matriz de avaliação de impactes inerentes à fase de construção e exploração

Descritor	Impacte	Fase	Critérios de avaliação								
			Natureza	Incidência	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Extensão	Reversibilidade	Capacidade de minimização	Significância
Clima e alterações climáticas	Aumento da temperatura	C	N	D	T	P	R	L	R	M	NS
Qualidade do ar	Desmatção e decapagens	C/D	N	D	T	C	R	L	R	M	PS
	Movimentação de terras	C/D	N	D	T	C	R	L	R	M	PS
	Transporte de materiais pulverulentos	C/D	N	D	T	C	R	L	R	M	PS
	Circulação de veículos e maquinaria	C/D	N	D	T	C	R	L	R	M	PS
Geologia e recursos geológicos	Escavações para criação da bacia de amortecimento	C	N	D	P	C	M	L	I	NM	PS
	Abertura de troços cobertos novos ou novos em substituição de existente	C	N	D	P	C	R	L	I	NM	PS
Geomorfologia	Alteração da topografia para criação da bacia de amortecimento	C	N	D	P	P	M	L	I	NM	S
	Abertura de troços cobertos inteiramente novos e de troços cobertos novos em substituição de existentes	C	N	D	T	C	M	L	R	NM	PS
	Regularização de margens de ribeira do Outeiro das Galegas e criação de mota na proteção da margem esquerda da ribeira do Vale	C	P	I	P	C	M	L	R	-	S
Solos	Erosão devido à modelação da bacia de amortecimento e intervenções na ribeira do Outeiro das Galegas	C	N	D	T	P	R/M	L	I	M	PS
	Compactação devida a instalação de estaleiros e acessos e movimentação de veículos e máquinas afetos às obras	C	N	D	T	C	R	L	R	M	PS

Descritor	Impacte	Critérios de avaliação									
		Fase	Natureza	Incidência	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Extensão	Reversibilidade	Capacidade de minimização	Significância
	Contaminação por derrames de óleos, combustíveis ou outras substâncias poluentes	C	N	D	T	P/I	R	L	I	M	PS
	Desenvolvimento de nova vegetação na sequência das ações de plantação e sementeiras previstas, sobretudo na área da bacia de amortecimento	E	P	I	P	C	M	L	R	-	S
Recursos hídricos	Desvio da ribeira do Vale e afluência de sedimentos devido à modelação da bacia de amortecimento	C	N	I	P/T	P	E/M	L	R	M	PS
	Rebaixamento do nível freático devido a escavações para a bacia de amortecimento	C	N	D	P	P	M	L	P	NM	PS
	Obra de novo troço coberto a implementar entre P5 e P14 na ribeira do Vale	C	N	I	T	P	R	L	R	M	PS
	Reabilitação de superfícies e criação de mota de proteção na ribeira do Vale	C	N	I	T	P	M	L	R	M	PS
	Obra de novo troço coberto a implementar entre P61 e P81 na ribeira do Vale	C	N	I	T	P	R	L	R	M	PS
	Afetação de captações na proximidade do novo troço coberto a implementar entre P61 e P81 na ribeira do Vale	C	N	D/I	T	P	R	L	R	M	PS
	Obra de novo troço coberto a implementar entre P81 e P93 na ribeira do Vale	C	N	I	T	P	M	L	R	M	S
	Afetação de captações na proximidade do novo troço coberto a implementar entre P81 e P93 na ribeira do Vale	C	N	D/I	T	P	R	L	R	M	PS
	Relocalização da Ponte da Pedrinha	C	N	D	T	C	M	L	R	M	S
	Substituição de duas secções entre o P4 e P da ribeira do Outeiro das Galegas	C	N	I	T	P	M	L	R	M	S
	Obra de novo troço coberto a implementar na ribeira do Outeiro das Galegas (Troço 12)	C	N	I	T	P	R	L	R	M	PS
	Reabilitação das margens na ribeira do Outeiro das Galegas	C	N	I	T	P	M	L	R	M	S
	Alteração da entrada do troço enterrado e será substituído o troço existente por um novo na ribeira do Castelo	C	N	I	T	P	M	L	R	M	S
	Controlo das cheias e inundações na área urbana de Pombal	E	P	D	P	C	E	L	R	-	MS

Descritor	Impacte	Fase	Critérios de avaliação								
			Natureza	Incidência	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Extensão	Reversibilidade	Capacidade de minimização	Significância
	Melhoria da qualidade da água na ocorrência de caudais de ponta de cheia	E	P	I	P	C	M	L	R	-	PS
Biodiversidade	Destrução do coberto vegetal	C	N	D	P	C	R	L	I	NM	PS/NS
	Eventual destruição inadvertida de <i>habitats</i> e espécies limítrofes; Aumento de risco de incêndio	C	N	D	T/P	C	R	L	R/I	M/NM	PS
	Promoção da vegetação autóctone e de conservação de espécimes existentes	C	P	D	P	C	R	L	I	-	PS
	Antropização, poluição dos ecossistemas e descaracterização do coberto vegetal natural da área de estudo	C	N	D	P	C	R	L	I	NM	PS
	Potenciação da proliferação de espécies exóticas com carácter invasor e compactação do solo	E	N	D	P	C	R	L	I	NM	PS
	Antropização e poluição dos ecossistemas;	E	N	D	P	C	R	L	I	NM	PS
	Circulação de máquinas e viaturas	C	N	D	T	P	R	L	R	NM	PS
	Ações de desmatações e escavações / Engenharia Natural (Flora)	C	P/N	D	P/T	I/C	R	L	I/R	M	NS/PS
	Aumento de perturbação humana / Gestão da área	E	N	D	P	C	R	L	I/R	NM	PS
	Perturbação de fauna, mortalidade por atropelamento e efeito de exclusão	C/E	N	D/I	P/T	P	R	L	I/R	NM/M	PS
	Limpeza e desmatamento, com perda de habitat para fauna	C	N	D	T	C	R	L	R	NM	PS
	Regularização ribeira do Vale - bacia de amortecimento (ictiofauna)	C	N	D	T	C	E	L	I	M	S
		E	P	D	P	P	M	L	R	-	S
	Regularização das ribeiras a jusante da bacia de amortecimento	C	N	D	T	P	R	L	R	M	PS
E		P	D	P	P	R	L	R	-	PS	
Ambiente sonoro	Ruído produzido pelos trabalhos de construção na bacia de amortecimento e nas intervenções ribeiras	C	N	D/I	T	P	M/E	L	R	-	S/PS

Descritor	Impacte	Critérios de avaliação									
		Fase	Natureza	Incidência	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Extensão	Reversibilidade	Capacidade de minimização	Significância
Socioeconomia	Sustentação de emprego afeto às obras e estímulo à atividade económica	C	P	D/I	T	C	M	L/R	R	-	S
	Afetação de estabelecimentos comerciais em arruamentos afetados pelas obras	C	N	I	T	P	R/M	L	R	M	PS
	Afetação da qualidade de vida em Caseirinhos devido à obra da bacia de amortecimento	C	N	D	T	P	R	L	R	M	PS
	Afetação de acessibilidade a sul da obra da bacia de Amortecimento	C	N	D	T	C	R	L	R	M	PS
	Desvios de trânsito, perda de lugares de estacionamento, afetação de habitantes e comércio local, incomodidade por ruído e partículas afetando escolas na rua Fortunato da Rocha Quaresma até cruzamento entre a rua dos Bombeiros Voluntários e rua Fidalgo Aprendiz	C	N	D	T	C	E	L	R	M	S
	Condicionamentos de trânsito na Prof Gonçalves Figueira e a Rua Dr. Luís Torres	C	N	D	T	P	M	L	R	M	PS
	Desvios de trânsito, perda de lugares de estacionamento, afetação de habitantes e comércio local, incomodidade por ruído e partículas na rua 1º de Maio (tramo sul)	C	N	D	T	C	E	L	R	M	S
	Desvios de trânsito, afetando saída das urgências hospitalares, perda de lugares de estacionamento, afetação de habitantes e comércio local, incomodidade por ruído e partículas na rua 1º de Maio (tramo norte)	C	N	D	T	C	E	L	R	M	S
	Desvios de trânsito, perda de lugares de estacionamento, afetação de habitantes e comércio local, incomodidade por ruído e partículas afetando escolas na rua Fortunato da Rocha Quaresma	C	N	D	T	C	E	L	R	M	S
	Desvios de trânsito, perda de lugares de estacionamento, afetação de habitantes e comércio local, incomodidade por ruído e partículas na rua de Ansião	C	N	D	T	C	E	L	R	M	S
	Afetação na circulação rodoviária na rotunda do Agricultor, na proximidade de habitações do bairro social de Caseirinhos, sem fachadas nem acessos para o lado da frente de obra	C	N	D	T	C	R	L	R	M	PS
	Ocupação de parte das áreas exteriores das instalações da empresa JardíAgro, usadas como estacionamento	C	N	D	T	C	R	L	R	M	PS
Incomodidade associada a emissões de partículas e ruído em habitações próximas e	C	N	D	T	P	R	L	R	M	PS	

Descritor	Impacte	Critérios de avaliação									
		Fase	Natureza	Incidência	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Extensão	Reversibilidade	Capacidade de minimização	Significância
	transeuntes, junto das obras da mota de proteção na ribeira do Vale e regularização de margens da ribeira do Outeiro das Galegas										
	Incomodidade por ruído e emissão de partículas e gases associados à presença e funcionamento e estaleiros de apoio e circulação, em meio urbano, de veículos e máquinas afetos às obras	C	N	D	T	P/C	M	L	R	M	PS/S
	Afetação da procura turística em Pombal, com possíveis efeitos em todo o concelho, pelo efeito de repulsa em evitar uma cidade com obras no seu centro urbano	C	N	I	T	P	M	L/R	R	M	PS
	Interferências com a organização e procura de eventos, designadamente festividades e feiras que decorram no centro de Pombal,	C	N	I	T	P	M	L/R	R	M	PS
	Defesa da área urbana de Pombal e seus acessos, face a inundações	E	P	D	P	C	E	L/R	R	-	MS
	Presença de um novo Parque Urbano em Pombal para usufruto da população	E	P	D	P	C	E	L/R	R	-	MS
Ordenamento do território	Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4)	C/E	P	D	P	P	M	R	R	-	S
Uso e ocupação do solo	Alteração do uso e ocupação do solo	C/E	-	D	P	C	-	L	I	-	NS
Património cultural	Ocorrências patrimoniais 19, 19A, 19B, 19C e 19D	C	N	I	T	C	R	L	R	M	PS
	Ocorrência patrimonial 27 (Ponte da Pedrinha) – Desmonte e retirada do local original	C	N	D	P	C	E	L	I	M	MS
	Ocorrência patrimonial 27 (Ponte da Pedrinha) - Reposição	E	P	D	P	C	E	L	R	-	S
	Ocorrências patrimoniais 28 e 31	C	N	D	P	C	E	L	I	M	PS
	Ocorrências patrimoniais 29 e 30	C	N	D	P	P	?	L	I	M	?
Paisagem	Desorganização, degradação visual e funcional dos espaços	C	N	D	T	C	M	L	R	M	PS
	Presença do novo Parque Urbano	E	P	D	P	C	M	L	R	-	PS

Descritor	Impacte	Critérios de avaliação									
		Fase	Natureza	Incidência	Duração	Probabilidade de ocorrência	Magnitude	Extensão	Reversibilidade	Capacidade de minimização	Significância
	Defesa da área urbana de Pombal e seus acessos, face a inundações	E	P	I	P	C	E	L	I	-	S
	Perceção cultural da paisagem	E	P	I	P	P	R	R	R	-	PS
Saúde humana	Efeitos na saúde por exposição a ruído proveniente de atividades de construção	C	N	D/I	T	P	R	L	R	M	PS
	Efeitos na saúde por exposição a partículas e poluentes atmosféricos emitidos na fase de construção	C	N	D/I	T	P	R	L	R	M	PS
	Efeitos em determinantes socioeconómicos da saúde durante a construção	C	P/N	D	T	P	R	L	R	M	PS
	Sentimento de segurança por proteção face a inundações	E	P	I	P	P	R	L	I	-	PS
	Usufruto de uma nova área de lazer – o parque urbano	E	P	D	P	C	E	L	R	-	S

6.16/ IMPACTES CUMULATIVOS

Identificam-se e avaliam-se, neste ponto, impactes resultantes da agregação de efeitos ambientais entre o projeto em apreço e outras atividades ou intervenções existentes ou previstas, que se apresentem mais relevantes do que quando considerados separadamente para cada atividade ou intervenção.

Considera-se, nesta perspetiva, uma inversão da visão habitual de identificação e avaliação de impactes, deixando estes de serem perspetivados na ótica dos fatores ambientais e passando a ser observados na ótica dos recursos ambientais do território.

No presente caso tem particular interesse considerar os efeitos conjugados com outros projetos sendo de referir a regularização do rio Arunca. Nesse âmbito, refira-se que a APA tem a pretensão de iniciar e executar uma obra de regularização deste rio numa zona crítica do estuário do Mondego definida para a Região Hidrográfica RH 4 – Vouga, Mondego e Lis do Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, situando-se nos concelhos de Montemor-o-Velho e Soure, com uma extensão de 7,94 Km, beneficiando diretamente uma população de cerca de 12 650 habitantes e uma área de cerca de 2.200 hectares.

Pretende-se o controlo e a minimização das cheias nas povoações e estradas próximas, bem como dos campos agrícolas do Vale do Arunca, afluente da margem esquerda do Mondego, gerada por caudais de cheia próprios e por propagação para montante do nível de água que ocorra no Leito Central do Mondego. Esta obra “visa, ainda, melhorar as condições hidráulicas, hidromorfológicas e ecológicas, a melhoria das condições de escoamento e da capacidade de encaixe de caudais de cheia, impedir danos resultantes do galgamento das margens e contrariar o crescimento de vegetação arbórea e arbustiva infestante, conferindo ao rio Arunca e indiretamente ao Leito Central do rio Mondego maior resiliência e segurança perante a ocorrência de cheias de intensidade muito elevada, que com maior frequência tendem a ocorrer.

Trata-se de uma intervenção de carácter estrutural e estruturante, que permitirá aumentar a segurança do Aproveitamento, em situação de cheias de elevada magnitude.” APA. Esta é uma medida que se encontra enquadrada no PGRI (Plano de Gestão dos Riscos de Inundações) como medida a implementar com o código: PTMDCoimbra-Est_PROT34_RH4. O troço a beneficiar e que tem uma extensão de 7,94 Km é limitado, a montante, pela ponte do caminho-de-ferro da CP de Mocate do ramal de Alfarelos e, a jusante, pela ponte da EN-341 que liga Alfarelos a Verride, abrangendo os concelhos de Soure e Montemor-o-Velho.

Esta reabilitação e requalificação a par com o projeto em análise vêm promover o bom estado e potencial das massas de água nestas bacias e promovem uma gestão eficaz e eficiente dos riscos associados à água dando assim plena resposta às medidas propostas no PGBH-RH4 especificamente para o rio Arunca e baixa de Pombal.

Para Pombal a concretização dos dois projetos é particularmente relevante porque só assim a cidade, no seu conjunto, ficará plenamente protegida de inundações.

7/ AVALIAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS DE PROJETO

7.1/ COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Aquando da realização do EInCA previamente mencionado, durante a fase de Estudo prévio, foram consideradas, como referido anteriormente, 4 soluções distintas para a realização deste projeto, tendo-se optado pela solução 1. Mesmo assim, apresenta-se na Tabela 7.1 um quadro resumo com a comparação entre as diferentes soluções, enfatizando os seus impactes sobre as águas superficiais e subterrâneas.

Tabela 7.1 – Quadro resumo de comparação de soluções

Ações	Soluções afetadas	Impacte sobre as águas superficiais	Impacte sobre as águas subterrâneas
Novo Troço c/ 1550 ml (duplicação de canalização para a Ribeira do Vale a fazer ao nível da zona mais a Norte de Pombal).	1, 2	Impacte Negativo, reduzida significância e magnitude, temporário e minimizável.	Impacte negativo de reduzida significância e magnitude. Considera-se impacte temporário.
Novo Troço c/ 850 ml (redistribuição de caudais a fazer na zona central de Pombal).	4	Impacte Negativo, reduzida significância e magnitude, temporário, minimizável.	Impacte negativo de reduzida significância e magnitude. Considera-se impacte temporário.
Substituição de dois troços iniciais cobertos na Ribeira do Vale.	1, 2, 3, 4	Impacte Negativo de reduzida significância, média magnitude, temporário.	Impacte negativo de reduzida significância e magnitude. Considera-se impacte temporário.
Substituição do troço existente no ponto onde se unem as duas ribeiras (Ribeira do Outeiro das Galegas e Ribeira do Castelo).	1, 2, 3, 4	Impacte Negativo de reduzida significância, média magnitude, temporário.	Impacte negativo de reduzida significância e magnitude. Considera-se impacte temporário.
Elaboração de mais um ponto de descarga no rio Arunca.	1, 2	Impacte Negativo de média significância e reduzida magnitude, temporário.	Impacte negativo de reduzida significância e magnitude. Considera-se impacte temporário.
Reabilitação de Superfícies (Ribeira do Vale)	1, 2, 3, 4	Impacte Negativo de reduzida significância e magnitude, temporário.	Impacte negativo de reduzida significância e magnitude. Considera-se impacte temporário.
Reposição da ponte Alpedrinha (Ribeira do Vale)	2, 3	Impacte negativo de reduzida significância, de média magnitude, temporário.	Impacte negativo de reduzida significância e magnitude. Considera-se impacte temporário.
Substituição de Vigas (Ribeira do Vale)	2, 3, 4	Impacte Negativo de reduzida significância, média magnitude, temporário.	Impacte negativo de reduzida significância e magnitude. Considera-se impacte temporário.
Bacia de Amortecimento (Ribeira do Vale). Presença de Poço.	3	Impacte negativo de reduzida significância e magnitude.	Este é um impacte negativo de elevada significância e média magnitude. Impacte permanente e minimizável.

Analisando o quadro de comparação de soluções é possível retirar que para a solução 1 e 2 foi identificado um impacte de média significância, que não se encontra na solução 3 e 4, justamente na inserção de mais um ponto de descarga no rio Arunca. Embora este seja temporário é mais um ponto de origem de poluição. Para além disso, o novo troço proposto, para as soluções 1 e 2, é mais extenso, provocando um maior volume de resíduos a emitir para as águas.

Para a solução 3 e 4 foi possível identificar menos efeitos negativos e para a solução 4 encontram-se menos pontos propícios a gerar impactes negativos. Para além disso, identifica-se para a solução 3 uma maior afetação ao nível dos recursos hídricos subterrâneos que a solução 4.

8/ MEDIDAS DE MITIGAÇÃO, COMPENSAÇÃO E POTENCIAÇÃO

8.1/ INTRODUÇÃO

As medidas de minimização propostas neste capítulo visam reduzir a magnitude e a importância dos impactes e compensar os seus efeitos negativos, sempre que tal for possível.

Algumas das medidas propostas são do tipo estrutural, podendo envolver construção de obras acessórias ou complementares, enquanto outras são do tipo não estrutural, envolvendo apenas regras que devem ser observadas durante a fase de construção e a fase de exploração.

Os principais aspetos associados à minimização de impactes sobre grande parte dos descritores, decorrentes da fase de construção do Projeto, encontram-se associados à correta gestão da frente de obra e estaleiro, aplicando-se transversalmente a vários descritores. Assim, este tipo de medidas é compilado em Capítulo próprio, sendo, no entanto, as mesmas também referidas para cada um dos descritores em que tal é relevante.

São ainda enumeradas as medidas de compensação, sempre que previstas.

8.2/ MEDIDAS DE CARÁTER GERAL

As medidas que se seguem constam da listagem de “Medidas de minimização gerais da fase de construção” presente no sítio da internet da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

1. Fase de preparação prévia à execução das obras junto dos intervenientes:
 - 1.1. Realizar ações de sensibilização 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.
2. Implantação dos estaleiros e parques de materiais:
 - 2.1. Os estaleiros e parques de materiais devem localizar-se no interior da área de intervenção ou sempre dando preferência a locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos.
 - 2.2. A instalação de estaleiros e parques de materiais devem ser vedados, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento (ver 8.10/ Ordenamento do Território).
3. Desmatação, limpeza e decapagem dos solos:
 - 3.1. A desmatação, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos deve ser limitada às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra.
 - 3.2. Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e seu armazenamento para posterior reutilização em áreas afetadas pela obra (apenas nos casos de trocos novos gerados pela obra)
 - 3.3. A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas atividades devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final, privilegiando-se a sua reutilização.
4. Escavações e movimentação de terras

- 4.1. Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas.
 - 4.2. Os trabalhos de escavação e aterros devem ser iniciados logo que seja realizada a limpeza de solos, evitando repetições sobre as mesmas áreas.
 - 4.3. Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção).
 - 4.4. Os produtos de escavação sem aproveitamento, ou sobrantes, devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito e devidamente licenciados para o efeito.
 - 4.5. Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, estes devem ser 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.
 - 4.6. A seleção das zonas de depósito deve excluir as seguintes áreas:
 - 4.7. Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas;
 - 4.8. Zonas de proteção do património.
 - 4.9. Áreas do domínio hídrico;
 - 4.10. Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico;
 - 4.11. Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico;
 - 4.12. Zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração);
 - 4.13. Perímetros de proteção de captações;
 - 4.14. Áreas com estatuto de proteção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza;
 - 4.15. Outras áreas onde possam ser afetadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros.
 - 4.16. Se forem necessárias recorrer a grande quantidade de terras de empréstimo para a execução das obras devem ser respeitados os seguintes aspetos para a seleção dos locais de empréstimo.
 - As terras de empréstimo devem ser provenientes de locais próximos do local de aplicação, para minimizar o transporte;
 - As terras de empréstimo não devem ser provenientes de:
 - Áreas classificadas para a conservação da natureza;
 - Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico;
 - Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico;
 - Áreas na proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas;
 - Zonas de proteção do património.
5. Construção e reabilitação de acessos:
 - 5.1. Privilegiar 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 devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo
 - 5.2. Assegurar 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 e evitar os acidentes
 - 5.3. Assegurar 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.
 - 5.4. Sempre que se preveja a necessidade de efetuar desvios de tráfego, submeter previamente os respetivos planos de alteração à entidade competente, para autorização.
 6. Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria:
 - 6.1. Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado,

minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas).

- 6.2. Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adotadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras.
- 6.3. Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.
- 6.4. 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.
- 6.5. 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.
- 6.6. Garantir 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.
- 6.7. Proceder à aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos – e sempre que não se esteja em períodos de seca com alguma gravidade – nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e ressuspensão de poeiras.
- 6.8. A saída de veículos das zonas de estaleiros e das frentes de obra para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afetação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos. Sempre que possível, deverão ser instalados dispositivos de lavagem dos rodados e procedimentos para a utilização e manutenção desses dispositivos adequados.

7. Gestão de produtos, efluentes e resíduos:

- 7.1. Definir e implementar 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.
- 7.2. Assegurar o correto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.
- 7.3. São proibidas queimas a céu aberto, de qualquer tipologia.
- 7.4. Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem.
- 7.5. Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem.
- 7.6. Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.
- 7.7. Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes dos estaleiros, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento.
- 7.8. Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.

8. Fase final da execução das obras:

- 8.1. Proceder à descativação 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.
- 8.2. Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos.
 - 8.3. Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra.
 - 8.4. Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras de construção.

8.3/ CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Quer pela sua natureza, quer por não se terem identificado impactes significativos no clima, não são de propor medidas mitigadoras de carácter específico. Realça-se, ainda, que medidas de ordem geral aplicadas ao empreendimento, contribuem para minimizar as implicações climáticas de incidência local, determinando impactes residuais muito reduzidos a nulos.

8.4/ QUALIDADE DO AR

8.4.1/ Medidas para a fase de construção

Na fase de construção recomenda-se que se adotem 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:

9. Interditar queimas a “céu aberto” de todo o tipo de materiais residuais da obra;
10. Adotar medidas de proteção individual dos trabalhadores mais expostos à poluição do ar durante as atividades de construção, de acordo com as normas legais em vigor e as especificações técnicas estabelecidos;
11. Selecionar, sempre que possível, técnicas e processos construtivos que gerem a emissão e a dispersão de menos poluentes atmosféricos, bem como, veículos e maquinaria de apoio à obra projetados para evitar e controlar a poluição do ar;
12. Efetuar uma adequada manutenção dos veículos e equipamentos utilizados e respetiva revisão periódica, por forma a reduzir as emissões de poluentes atmosféricos;
13. Racionalizar a circulação de veículos e de maquinaria de apoio à obra;
14. Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adotadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras;
15. Assegurar a rega regular e controlada, nomeadamente em dias secos e ventosos, da área afeta a obra, onde poderá ocorrer a produção, a acumulação e a ressuspensão de poeiras (acessos não pavimentados, áreas de circulação de veículos e maquinaria de apoio à obra, zonas de carga, de descarga e de deposição de materiais de construção e de materiais residuais da obra, zonas de escavação e de extração de terras, entre outros);
16. Conferir 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 humificação durante a deposição na área afeta à obra;

17. Organizar todos os veículos e toda a maquinaria de apoio à obra que operem ao ar livre (especialmente se recorrerem ao consumo de combustíveis líquidos), de modo a reduzir a poluição do ar na fonte;
18. Vedar todos os equipamentos e apetrechar os equipamentos de vibração com um mecanismo de remoção de poeiras. Devem fornecer-se máscaras aos trabalhadores, para protegê-los das emissões de poeiras;
19. Selecionar, sempre que possível, técnicas e processos construtivos que gerem a emissão e a dispersão de menos poluentes atmosféricos.

8.4.2/ Medidas para a fase de exploração

Face aos impactes suscetíveis de ocorrer nesta fase, não se afigura necessária a implementação de medidas de minimização.

8.5/ GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SOLOS

8.5.1/ Fase anterior à construção

20. Quer para a execução da bacia de amortecimento, quer para as intervenções na ribeiras haverá necessidade de, nua fase anterior ao início da obra, de realização de um estudo geológico e geotécnico detalhado, apoiado em prospeções no terreno, que permita avaliar com rigor as condições geotécnicas e hidrogeológicas nos locais a escavar, de modo a que se defina com rigor, e para cada caso, o melhor processo de desmonte a assegurar a estabilidade dos terrenos, incluindo dos taludes ou entivações provisórias. O mesmo estudo também deve estimar os assentamentos previsíveis nos aterros a realizar e as disposições construtivas mais adequadas para assegurar a estabilidade futura dos taludes de aterro e de escavação.

8.5.2/ Fase de construção

21. Limitar às áreas estritamente necessárias determinado tipo de ações, tais como, desmatação, limpeza de solos, movimentação de terras, circulação e estacionamento de máquinas e veículos, através do balizamento das zonas que serão sujeitas a intervenções;
22. Executar os trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentação de terras de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido;
23. A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respetivo deslizamento;
24. Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, estes devem ser 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
25. Remoção completa dos pavimentos betuminosos com o cuidado de não deixar resíduos no solo. A remoção destes pavimentos terá de ser feita sempre fora de períodos pluviosos, de modo a evitar o arrastamento de resíduos por águas de escorrência superficial, o que dificultaria a sua recolha separativa;
26. No estaleiro, a zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas devem estar em área impermeabilizada e serem drenados para uma bacia de retenção estanque isolada da rede de drenagem natural, de modo a evitar que derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. A bacia de retenção deve estar equipada com separador de hidrocarbonetos;

27. Na eventualidade de um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado;
28. As terras vegetais decapadas e colocadas em stock para reutilização devem ser colocadas em pargas na proximidade do local de origem, garantindo-se um afastamento de, pelo menos, 10 m de linhas de água. As pargas não deverão ultrapassar os 2 metros de altura, com inclinação máxima do talude deve ser de 2H/1V.
29. Proceder ao revestimento vegetal precoce das áreas verdes, com espécies vegetais adequadas, de modo a conseguir-se a consolidação necessária que permita assegurar a redução dos riscos de erosão;
30. Após a conclusão da obra, revolver e arejar os solos das áreas não pavimentadas do estaleiro e dos acessos afetos à empreitada que não venham a ser absorvidos na rede viária do projeto, como forma de promover a descompactação e restituição do equilíbrio dos solos, sua estrutura e permeabilidade natural.

8.5.3/ Medidas para a fase de exploração

31. Deve ser efetuada inspeção visual ao estado de conservação das áreas alvo de modelação morfológica, designadamente na bacia de amortecimento e na mota na margem esquerda da ribeira do Vale. No caso de vir a ser identificada qualquer situação de instabilidade (erosão de taludes, assentamentos...), independentemente de se tratar de processo de evolução lenta ou rápida, terá que ser analisado com detalhe o problema, tomando-se ações imediatas no sentido de entender as causas e a evolução previsível, de modo a ser planeada e executada uma intervenção corretiva para reverter a situação e evitar reincidência. Para isto, é necessário que as competências e responsabilidades em matéria de deteção, análise e resolução de problemas deste tipo se encontrem muito bem definidas.

8.6/ RECURSOS HÍDRICOS

8.6.1/ Medidas para a fase de construção

32. As obras a realizar nos vários troços fluviais e na área da bacia de amortecimento deverão coincidir com o período de menor caudal das mesmas. Como os períodos de menor caudal são coincidentes com os períodos mais secos todas as grandes movimentações de terras desta obra deverão ser feitas no final da primavera e no verão. Dado facto de se fazer a obra inteiramente sobre as linhas de água é premente assegurar que o caudal destas seja diminuto de modo a viabilizar uma obra rápida e eficiente;
33. Em todas as intervenções, independentemente da sua duração, natureza e época de ano em que são realizadas, terá de ser previsto percursos provisórios para os caudais afluentes máximos expectáveis para um período de retorno de 2 anos. Esta medida é de fácil adoção nos casos em que a obra consiste na criação de troços novos em localização diferente (mantendo-se os troços atuais com a função de desvio da zona de obra) e nas intervenções a céu aberto, mas tem igualmente de ser garantida nos casos de reconstrução de condutas enterradas *in situ* (caso dos Troços 7, 9, 11 e 14);
34. Na área da bacia de Amortecimento deve assegurar-se que o escoamento continue a efetuar-se pelo leito atual da ribeira do Vale enquanto se procede à modelação do novo leito. Após a conclusão do novo leito proceder-se à então ao encaminhamento do escoamento para o mesmo e, só depois, podem iniciar-se as intervenções na área do leito atual;
35. Quando as movimentações de terras na proximidade das linhas de água decorram efetivamente em períodos secos, deverá recorrer-se regularmente ao humedecimento do solo por aspersão, de modo a minimizar a dispersão de partículas suscetíveis de afluir aos leitos;

36. Proceder à limpeza e desobstrução das linhas de água de forma a facilitar o escoamento das mesmas e evitando obstrução, assoreamento e deterioração da qualidade da água. Este processo deverá acontecer de montante para jusante, após a finalização das obra em cada local e antes da abertura dos novos troços, sendo conveniente ser realizado fora da época das chuvas.
37. Em casos em que haja necessidade de captar águas subterrâneas afluentes em escavações, estes caudais devem ser bombeados para pequenas bacias de decantação antes de ser conduzido à linha de água;
38. O(s) estaleiro(s) e locais de depósito de terras e materiais e estacionamento de veículos e máquinas devem localizar-se a mais de 10 m de linhas de água, fora de zonas inundáveis e a mais de 100 m de furos de captação de água;
39. Deverá ser avaliada a viabilidade de ligação das instalações sanitárias do(s) estaleiro(s) à rede pública de drenagem de águas residuais. Em alternativa deverá recorrer-se a fossa séptica estanque o WC químico, garantindo-se que não ocorra rejeição de efluentes não tratados nos meios hídricos;
40. Também para águas de escorrência (águas pluviais com resíduos acumulados) geradas pelo funcionamento do estaleiro recomenda-se a instalação de um sistema adequado de drenagem encaminhando estas águas para bacias de retenção de sedimentos e separador de hidrocarbonetos (quando afluem águas de áreas onde ocorra manuseamento de óleos e combustíveis). Só após uma adequada retenção de sedimentos e hidrocarbonetos se pode permitir a rejeição destas águas pluviais em linhas de água ou no sistema urbano de drenagem de águas pluviais, opção carece que de autorização da Câmara Municipal de Pombal.
41. Não deve ser permitida a lavagem da maquinaria e manuseamento de substâncias suscetíveis de derramar em zonas que não sejam destinadas para o efeito, que deverão ser devidamente sinalizadas. Estas zonas deverão ser impermeabilizadas e destinadas a eventuais derrames provenientes da atividade das instalações auxiliares (estaleiros, mudança de lubrificantes) e gerados pelas operações de carga ou limpeza das cubas de betão ou demais. Deverá proceder-se à recolha, armazenagem, transporte e destino final adequados dos óleos usados nos veículos e máquinas afetos à obra e dos resíduos sólidos produzidos na construção;
42. O dono de obra deverá realizar a monitorização da qualidade da água a montante e a jusante dos locais de intervenção antes e depois das obras, de modo a avaliar-se o efeito das ações previstas sobre a qualidade das águas superficiais durante a obra. Entre os aspetos a monitorizar terá de constar os SST, Turvação, cor, pH, CQO e CBO5.
43. Deverão ser verificadas, no final da obra já com os troços abertos, as várias secções de modo a verificar se existe obstrução. Quando exista obstrução deverá proceder-se à imediata limpeza da secção.

8.6.2/ Medidas para a fase de exploração

44. Garantir a conservação, limpeza e desobstrução de todo o percurso a céu aberto e enterrado de cada uma das três ribeiras nos troços alvo de intervenção, de modo a assegurar a plena funcionalidade em situação de cheia, procedendo, para o efeito, a vistorias periódicas e limpeza subsequente pelo menos uma vez em cada dois anos, antes do início da estação húmida (setembro);
45. Todos os anos, antes do final do mês de setembro deve ser efetuada uma limpeza do solo na área da bacia de amortecimento (detritos de diversa natureza), repetindo-se o procedimento sempre que ocorram alagamentos nesta área.

8.7/ BIODIVERSIDADE

8.7.1/ Medidas a considerar para a fase de pré-construção

46. Previamente ao início das obras da bacia de amortecimento e regularizações deverá ser selecionar-se como local definitivo para os estaleiros, áreas ocupadas por unidades florísticas de baixo valor conservacionista. Esta medida revela-se fundamental uma vez que estão envolvidas nesta operação ações de desmatação, corte de vegetação e remoção da camada do solo superficial, o que implicaria graves afetações se incidisse sobre unidades de flora e habitat com valor de conservação;

8.7.2/ Medidas para a fase de construção

47. Antes de se iniciar a construção devem ser efetuadas ações de sensibilização ambiental aos trabalhadores, salientando os valores presentes e a importância de os preservar.

48. Na fase de construção dever-se-á evitar a destruição desnecessária de vegetação e promover as intervenções necessárias à rápida recomposição da área.

49. Assegurar 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 abril e o fim de junho.

50. Programar os trabalhos para uma época do ano adequada, de modo a que estas apresentem o mínimo escoamento possível;

51. Alterar o menos possível toda a região circundante, limitando a perturbação apenas aos locais em que tal é estritamente necessário;

52. As ações pontuais de desmatação, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra.

53. Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas afetadas pela obra.

54. Evitar o derramamento sobre os solos e o meio aquático de óleos lubrificantes, combustíveis e outras substâncias potencialmente tóxicas, utilizando espaços dedicados para o efeito no estaleiro a instalar;

55. Começar os trabalhos de modelação do terreno logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas;

56. Sempre que possível, e em especial nas zonas sensíveis da área de estudo, durante o período seco, deve ser regado o coberto vegetal marginal aos principais percursos utilizados na construção, com o objetivo de reduzir as poeiras e minimizar os efeitos sobre a vegetação;

57. Se possível não realizar trabalhos noturnos, de forma a minimizar perturbação sobre a fauna (época de reprodução de anfíbios em que apresentam elevada movimentação noturna e que ocorre quer na primavera, quer no outono, assim como de aves e mamíferos de maior porte mais sensíveis a este tipo de perturbação);

58. De uma forma geral, devem aplicar-se planos de segurança e boas práticas ambientais, que permitam a redução de acidentes assim como o controlo expedito e eficaz dos mesmos, passíveis de degradar o solo ou a água, e consequentemente, os ciclos biológicos das espécies;

59. Após a conclusão dos trabalhos, dever-se-á assegurar a descontaminação do solo remoção dos entulhos e de todos os resíduos resultantes das obras. Todos estes materiais, assim como as terras resultantes das escavações deverão ser transportados para locais destinados para esse fim.
60. No final da obra, nos locais onde ocorreu a compactação dos solos com remoção do coberto vegetal, deverá proceder-se a operações de descompactação e arejamento dos solos, recorrendo quando justificável a escarificação e gradagem superficiais, de modo a favorecer a infiltração e as condições adequadas para a recuperação da vegetação e proteção da erosão;
61. Na recuperação referida na medida anterior, as zonas intervencionadas deverão ser cobertas com terra vegetal;
62. Garantir a limpeza e restabelecimento das condições naturais dos solos afetados pelas obras de modo a favorecer a infiltração e as condições adequadas para a recuperação da vegetação e proteção da erosão;
63. Manutenção do caudal ecológico no trecho intervencionado na área da bacia de amortecimento na ribeira do Vale, permitindo manter aí um valor habitacional aceitável para as espécies, nomeadamente como habitat alimentar (em termos da produção de macroinvertebrados e de peixe);
64. As técnicas e materiais a usar na idealização para as zonas verdes deverão ser, sempre que possível, técnicas de Engenharia Natural e materiais biodegradáveis, desde que não comprometam os objetivos do projeto (nomeadamente, estabilidade das margens).
65. As ações de desarborização da área afetada devem decorrer preferencialmente no período de agosto a dezembro;
66. A escolha das espécies a colocar nas zonas verdes do projeto nas regularizações das ribeiras, deverá, ao máximo, serem as mesmas que as autóctones ripícolas encontradas na área de estudo, nomeadamente, *Populus nigra*; *Prunus spinosa*; *Rosa sempervirens*; e *Salix cf. salviifolia subsp. salviifolia* e no que respeita à zona verde não ripícola da bacia de amortecimento, deverão ser colocadas autóctones climatófilas também encontradas na área de estudo, nomeadamente: *Arbutus unedo*; *Pistacia lentiscus*; *Quercus faginea*; *Quercus coccifera*; e *Brachypodium phoenicoides*. Outras espécies a serem equacionadas para introdução, deverão fundamentar-se em estudos que deem essas espécies como naturalmente potenciais para a área de estudo/ecologia em causa.

8.7.3/ Medidas para a fase de exploração

67. Deverá haver um controlo de expansão das exóticas invasoras para toda a área de projeto e sua envolvente.

8.8/ AMBIENTE SONORO

Para a fase de construção, 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, e se as atividades tiverem duração superior a 30 dias (artigo 14.º e 15.º do RGR).

Ainda que a fase de construção decorra apenas no período diurno, na envolvente do projeto existem hospitais e escolas, pelo que nos termos do disposto dos artigos 14º e 15º do RGR, será necessário solicitar ao Município de Pombal a emissão de Licença Especial de Ruído (LER), que poderá impor limites à operação.

Para a fase de exploração considera-se que são necessárias Medidas de Minimização de Ruído, quando se prevê a ultrapassagem do valor limite de exposição ou do critério de incomodidade, conforme estabelecido respetivamente nos artigos 11.º e 13º do RGR.

Relativamente à exposição a vibrações apenas existem limites a verificar no âmbito da proteção de estruturas contra danos devido a vibrações impulsivas tipo explosões (NP 2074:2015), que transcende o âmbito do presente estudo e que deverá ser pelo empreiteiro da obra.

8.8.1/ Medidas para a fase de construção

Nas fases de construção deverão ser 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:

68. Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível;
69. 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;
70. 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;
71. Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor;
72. Devem ser 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.

De referir ainda, por corresponder a uma exigência legal:

73. Nos veículos pesados de acesso à obra, o ruído global de funcionamento não deve exceder em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete, de acordo com o nº 1 do Artigo 22º do DL 9/2007.

Acrescenta-se ainda que:

74. As áreas de estaleiro e outras infraestruturas necessárias à obra devem ser afastadas dos recetores identificados ou de outros edifícios habitacionais, ou com sensibilidade ao ruído;
75. Dada a proximidade dos edifícios residenciais às frentes de obra e a respetiva altura, de modo geral, considera-se que a eficácia da implantação de barreiras acústicas será reduzida, com exceção do Agrupamento de Escolas de Pombal e onde poderá apresentar níveis de eficácia apreciáveis. Neste contexto, caso obra (atividades mais ruidosas) ao longo da Rua Dr. António Fortunato da Rocha Quaresma decorra durante o período letivo, deverão ser colocados painéis acústicos ou painéis tipo sandwich, com características de isolamento sonoro de DLR ≥ 15 dB (de acordo com a NP EN 1793-2 ou a norma DIN 52210-75), com a altura da vedação da escola.
76. Face à elevada sensibilidade das escolas e do hospital que se localizam na imediata proximidade, recomenda-se que as frentes obra na Rua do Ansião e na Rua Dr. António Fortunato da Rocha Quaresma decorram (pelo menos as atividades com maior emissão sonora) no período de férias escolares, com vista à diminuição da potencial afetação da população escolar.

8.8.2/ Medidas para a fase de exploração

Dada a inexistência de recetores sensíveis potencialmente afetáveis e não se prevendo a ultrapassagem dos limites legais aplicáveis, nem a ocorrência de Impactes Significativos, apresenta-se como desnecessária a definição de qualquer medida de minimização de ruído específica para esta fase.

8.9/ SOCIOECONOMIA

8.9.1/ Medidas para a Pré Construção

77. Negociação atempada com os proprietários das parcelas a adquirir para a implementação da bacia de amortecimento, no sentido de alcançar condições justas para ambos os lados, devendo a imposição unilateral de condições aos particulares constituir uma solução de último recurso;
78. Antes do início da obra deverá ser amplamente divulgado pelos meios de comunicação habituais (cartazes, jornais, revista municipal, rádio local, internet) a data prevista para o início das obras, o seu objetivo, faseamento, duração e os locais afetados. Além da informação geral relativa a todo o Projeto de Defesa Contra Cheias em Pombal, deverá, em cada local (rua, largo) ser colocada informação específica sobre a intervenção nesse local, a sua duração e data prevista de arranque;
79. Discussão pública com representantes dos estabelecimentos comerciais das ruas mais afetadas na fase de obra, no sentido de identificar formas de tentar mitigar os efeitos negativos previsíveis nesta fase;
80. Articulação com a gestão do Hospital Distrital de Pombal, no sentido de compatibilizar o decurso das obras na rua 1º de Maio com o circuito de acesso às urgências.

8.9.2/ Medidas para a fase de construção

81. Procura preferencial do mercado local para o recrutamento de mão-de-obra e do fornecimento de produtos e serviços no comércio local, quando viável;
82. Realização de ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras, relativamente às intervenções suscetíveis de causar impactes ambientais e riscos para a segurança e saúde e as medidas minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos;
83. Colocação de barreiras que protejam as áreas de circulação viária e pedonal das zonas de obra, conferindo proteção visual e face a ruído, gases e partículas,
84. Por razões de segurança deve ser estritamente controlado o acesso a estaleiros e frentes de obra, impedindo-se o acesso a estranhos,
85. Divulgação de informação sobre a obra e presença de sinalização clara relativamente a desvios pedonais, e rodoviários, incluindo no que respeita à circulação de transportes públicos,
86. No caso específico da intervenção na rua António Fortunato da Rocha Quaresma, a realização da empreitada em duas fases com divisão no entroncamento com a rua Martel Patrício deverá permitir em qualquer das fases, a utilização da entrada principal da escola secundária, localizada precisamente junto a este entroncamento. Como forma de mitigar a afetação da comunidade escolar, a programação do projeto deverá prever que a obra na rua António Fortunato da Rocha Quaresma decorra em período não letivo (de meados de junho a meados de setembro);

87. No âmbito implantação de novo troço enterrado na ribeira do Outeiro das Galegas substituindo o existente, junto da empresa Jardim Agro, deverá haver Articulação com esta empresa do interesse e possibilidade e modalidade de disponibilização de um espaço próximo para utilização como estacionamento de viaturas e máquinas;
88. Deverá ser pensada uma estratégia de promoção turística do concelho e da cidade de Pombal que procure contrariar eventuais perdas de receitas no setor durante a fase de construção;
89. No caso de estar previsto a coincidência temporal entre a execução das obras de regularização das ribeiras e feiras ou festividades agendadas que estejam previstas no centro da cidade de Pombal, deverá antecipadamente haver articulação entre a organização do evento e o planeamento da obra, de modo a encontrar a melhor solução (o ajuste do plano de obra, realocação do evento ou ajuste do seu calendário, podem ser possibilidades a considerar);
90. Durante toda a fase de construção deverá ser instituído um mecanismo para recolha de reclamações e de sugestões por parte do público interessado, bem como para o esclarecimento de dúvidas sobre o projeto;
91. Após a conclusão das obras e cada local terá que se garantir imediata repavimentação das faixas de rodagem e passeios, a rápida reposição de toda a sinalética rodoviária (horizontal e vertical) e mobiliário urbano e a limpeza dos espaços públicos e a remoção de todos os elementos estranhos desnecessários (tapumes, contentores, etc...).

8.9.3/ Medidas para a fase de exploração

92. Para além do mobiliário urbano previsto para o Parque Urbano (bancos de granito e madeira, papeleiras), deve ainda considerar-se a introdução de novos elementos como seja aparelhos de ginástica e mesas para pic-nic: Pretende-se com estas ações aumentar a atratividade desta nova zona verde, permitindo uma maior diversidade de experiências, otimizando assim o potencial positivo deste espaço para a população;
93. Em caso de ameaça de ocorrência de cheias deverá garantir-se interdição de acesso ao parque urbano.

8.10/ ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

As medidas de minimização que se propõem para o ordenamento do território, à semelhança da avaliação de impactes para este descritor, não se aplicam propriamente à fase de construção ou de exploração do projeto, mas antes à respetiva fase de conceção/desenvolvimento. Tal prende-se com o facto de, para que se dê cumprimento à legislação em vigor em termos de ordenamento territorial, ser necessário ou proceder a ajustes de projeto ou solicitar as devidas autorizações para serem desbloqueados os mecanismos associados a determinadas condicionantes/restrições. Assim, considera-se que o projeto deverá, nas suas fases de construção e exploração, obedecer às restrições e condicionantes em vigor para a área de estudo.

8.11/ USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Considera-se não existir necessidade de implementar medidas no âmbito do descritor uso e ocupação do solo.

8.12/ PATRIMÓNIO CULTURAL

8.12.1/ Medidas para a fase de pré construção e construção – aplicação geral

94. Inclusão da totalidade das ocorrências identificadas na AE (num total de 32) na Planta Síntese de Condicionantes a incluir no Caderno de Encargos da Obra;

95. Acompanhamento integral e contínuo da obra, por arqueólogo, com efeito preventivo em relação à afetação de vestígios arqueológicos incógnitos. Este acompanhamento consiste na observação, por arqueólogo, das operações de remoção e revolvimento de solo (desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno) e de escavação no solo e subsolo. Os achados móveis colhidos no decurso da obra deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural;
96. Deverão ser colocadas barreiras para minimizar a dispersão de partículas e lamas e a rega da área de circulação, em dias secos, como previsto pelas boas práticas de obra. Após a conclusão desta fase deve-se garantir que o estado de conservação das ocorrências afetadas pelos trabalhos de construção (por vibrações, poeiras, lamas, circulação de máquinas e outras situações) não se degradou relativamente à situação anterior ao início dos trabalhos e caso se verifique ser necessário realizar trabalhos de limpeza e/ou de restauro.

8.12.2/ Medidas para a fase de pré construção e construção – aplicação específica

97. Para a ocorrência Oc 27 - Limpeza prévia e registo fotogramétrico tridimensional, levantamento topográfico para ligação à rede geodésica nacional, fotográfico e descritivo da ocorrência. Esta medida tem como finalidade salvaguardar a informação para memória futura. A trasladação da estrutura deverá respeitar a metodologia apresentada na memória descritiva do Projeto;
98. Para as ocorrências Oc 28 e Oc 31 - Desmatação prévia e registo fotográfico e descritivo da ocorrência. Esta medida tem como finalidade salvaguardar a informação para memória futura;
99. Para as ocorrências Oc 29 e Oc 30 - Sondagens manuais de diagnóstico. Trabalhos arqueológicos com o objetivo de obter dados sobre a área abrangida, estado de conservação, cronologia e valor científico e cultural, de modo a salvaguarda pelo registo as ocorrências arqueológicas passíveis de afetação direta pela obra.

8.12.3/ Medidas para a fase de exploração

A aplicação de medidas específicas nesta fase ficará dependente dos resultados arqueológicos, eventualmente, obtidos na fase de construção. Como medida geral deve considerar-se:

100. Comunicação pelo promotor do projeto, à Direção Regional de Cultura do Centro, do eventual aparecimento de vestígios arqueológicos, devendo fazê-lo de imediato, no sentido de serem acionados os mecanismos de avaliação do seu interesse cultural e respetiva salvaguarda.

8.13/ PAISAGEM

8.13.1/ Medidas para a fase de construção

101. Todas as atividades construtivas deverão durar apenas o tempo absolutamente necessário, não devendo permanecer elementos construídos incompletos/sem acabamentos. Terminadas as obra, os espaços devem ser limpos, e retirados todos indícios relativos à mesma. Nas intervenções previstas na área urbana de Pombal, todos os pavimentos afetados devem ser integralmente recuperados. Na área da bacia de amortecimento deve garantir-se o cumprimento integral do Projeto de Paisagismo / Arranjos Exteriores.

8.13.2/ Medidas para a fase de exploração

102. Deve articular-se com o município a plena integração do percurso pedestre existente na área da bacia de amortecimento Devendo para tal efetuar-se a substituição dos painéis informativos (atualmente degradados) e garantir-se a correta e intuitiva marcação do percurso;

103. Deve garantir-se uma manutenção adequada do parque urbano criado na área da bacia de amortecimento, quer ao nível dos equipamentos, como vegetação e percursos internos, de forma a promover a qualificação do espaço, o seu usufruto pela população e evitar a sua degradação.

8.14/ SAÚDE HUMANA

Para as diferentes fases do projeto, as medidas de mitigação de impactes negativos e de potenciação de impactes positivos que se aplicam ao descritor saúde humana incluem medidas propostas para outros descritores, designadamente qualidade do ar, ambiente sonoro e socioeconomia.

9/ MONITORIZAÇÃO

9.1/ MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

9.1.1/ Enquadramento

Ainda que não existam valores limite de exposição ao ruído a verificar para a fase de construção (que poderão adicionalmente ser definidos pela Licença Especial de Ruído a emitir pelo Município de Pombal), a fase de construção possui incertezas que podem ter um efeito não desprezável no ambiente sonoro envolvente, sendo desde já expectável a potencial afetação dos recetores localizados na envolvente das frentes de obra.

Neste contexto, julga-se adequado propor um Plano de Monitorização de Ruído para a fase de construção, com o objetivo averiguar a real afetação no ambiente sonoro envolvente.

A realização da monitorização dos níveis de ruído deverá ser 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, seguindo o descrito na Norma Portuguesa NP ISO 1996 – Acústica: Descrição, Medição e Avaliação do Ruído Ambiente – Partes 1 e 2, e no Guia prático para medições de ruído ambiente, da Agência Portuguesa do Ambiente.

9.1.2/ Identificação dos parâmetros a monitorizar

A monitorização deve privilegiar períodos de plena atividade e operacionalidade na fase de construção, com funcionamento dos equipamentos mais ruidosos, de forma a avaliar o período de funcionamento mais crítico.

Devem ser medidos os parâmetros físicos que consubstanciam os requisitos legais aplicáveis, nomeadamente o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A (LAeq) relativo a um dia, nos períodos diurno, entardecer e noturno, com vista a avaliar os limites aplicáveis conforme estabelecido nos artigos 14º e 15º do RGR (Decreto-Lei 9/2007), ou outros indicadores eventualmente indicados na Licença Especial de Ruído (LER).

Deverão ainda ser determinados pelo menos os seguintes parâmetros meteorológicos: temperatura do ar; velocidade do vento; direção do vento; humidade relativa do ar.

Deve ser indicado o período de laboração/funcionamento da(s) fonte(s) em avaliação, explicitando os trabalhos em curso e os equipamentos em funcionamento durante as medições.

9.1.3/ Locais e frequência de amostragem

A frequência das amostragens e das campanhas de medição deverão ser ajustadas de acordo com o cronograma da obra, devendo ser realizadas medições apenas em dias críticos tendo em conta a ocorrência de ações construtivas mais ruidosas.

A monitorização deve privilegiar períodos de maior afetação, adaptar-se a modificações das características de emissão, propagação ou receção sonora, que possam ocorrer ao longo da fase de construção e atender a eventuais reclamações.

Por forma a melhor caracterizar o impacto no ambiente sonoro nos recetores próximos associados às obras de construção, propõe-se a frequência trimestral, que poderá ser justificadamente ajustada em função do desenvolvimento das diferentes de obra.

Deverão ser avaliados os três períodos de referência: Diurno, entardecer e noturno.

Recomenda-se a realização de medições junto dos recetores potencialmente mais afetados, mais próximos da frente de obra em atividade, nomeadamente:

- Rua 8 de Dezembro: edifícios residenciais no Bairro Social de Caseirinhos;
- Rua de Ansião – edifícios residenciais e Escola Preparatória do Conde de Castelo Melhor;
- Rua Dr. António Fortunato da Rocha Quaresma e Rua 1º de Maio: Agrupamento de Escolas de Pombal e Hospital;
- Avenida Heróis do Ultramar e Rua 1º de Maio: edifícios residenciais.

9.1.4/ Métodos de amostragem e equipamentos necessários

As medições de L_{Aeq} e L_{Ar} devem ser efetuadas por laboratório acreditado, ao abrigo do artigo 34.º do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007).

Durante as medições devem ser tidas em consideração as recomendações expressas na legislação, normalização e diretrizes aplicáveis, nomeadamente:

- NP ISO 1996-1 – Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação. 2019.
- NP ISO 1996-2 – Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente. 2019.
- 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.
- Agência Portuguesa do Ambiente – Notas Técnicas para Relatórios de Monitorização de Ruído – Fase de Obra e Fase de Exploração, novembro de 2009.

9.1.5/ Relatório e discussão de resultados

Os resultados das medições acústicas devem ser analisados por comparação com os requisitos legais aplicáveis, nomeadamente os estabelecidos nos artigos 14º e 15º do RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro), ou outros eventualmente indicados na Licença Especial de Ruído.

As atividades ruidosas temporárias podem ser autorizadas, em casos excecionais e devidamente justificados, mediante emissão de LER pelo respetivo município, que fixa as condições de exercício da atividade.

A LER, quando emitida por um período superior a um mês, fica condicionada ao respeito nos recetores sensíveis do valor limite do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período noturno. Para o período diurno, ainda que não estejam definidos valores limite regulamentares, indica-se como referência o valor limite 65 dB(A) recomendado pela APA.

Deve ser elaborado um Relatório de Monitorização por cada campanha de medição, em conformidade com a estrutura estabelecida no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Em função dos resultados obtidos e das dificuldades sentidas em cada campanha, deverá ser avaliada a necessidade de se efetuarem ajustes no programa de monitorização.

10/ LACUNAS DE CONHECIMENTO

No contexto do presente trabalho, há que assinalar uma provável lacuna de informação quanto à biodiversidade vegetal existente na área de estudo, uma vez que os trabalhos foram realizados apenas num só mês (fevereiro), ou seja, não apanhando o período de floração da maioria das espécies, particularmente as espécies herbáceas anuais.

Há também que assinalar uma lacuna de informação quanto à biodiversidade faunística existente na área de estudo, uma vez que os trabalhos foram realizados no mês de janeiro, o que terá sido um dos principais fatores que levaram a que não fosse possível observar qualquer espécie de réptil durante o trabalho de campo. A data precoce também não permitiu a identificação de espécies de aves com comportamento reprodutivo ou a confirmação de nidificação de qualquer espécie na área de estudo.

Relativamente ao descritor património, há referir, como principal lacuna de conhecimento, à menor eficácia da prospecção, mediante observação do solo para deteção de materiais e estruturas de interesse arqueológico, devido à densa cobertura vegetal que ocupa o terreno e à artificialização pela construção urbana.

11/ SÍNTESE CONCLUSIVA

O projeto alvo de avaliação no presente EIA, reveste-se de uma importância vital para o concelho de Pombal, já que torna-se urgente tomar medidas de forma a minimizar os efeitos das cheias nas mesmas, já que o frequente galgamento das margens e a entrada em pressão dos troços cobertos tem feito com que as cheias, consequência da ocorrência de precipitações mais significativas, atinjam não só os principais acessos de Pombal como, também, inundem inúmeras habitações e estabelecimentos comerciais.

Do conjunto de intervenções preconizadas para minimizar o risco de cheias, salienta-se a criação da de uma bacia de amortecimento de caudais na ribeira do Vale, a montante da zona urbana.

A construção dessa bacia de amortecimento permitiria reduzir as dimensões das secções a implementar nos troços a jusante que atravessam a cidade e que serão igualmente algo de regularizações.

Do ponto de vista da geomorfologia salientam-se alguns impactes negativos e significativos óbvios, decorrentes da alteração da topografia para a criação da bacia de amortecimento. Contudo, a jusante, a regularização de margens de ribeira do Outeiro das Galegas e criação de mota na proteção da margem esquerda da ribeira do Vale, irão traduzir-se em impactes positivos significativos para este descritor.

Ao nível dos recursos hídricos, a fase de construção acarretará um conjunto de impactes negativos inerentes às obras especialmente dos troços cobertos. As melhorias no controlo de cheias e inundações na área urbana de Pombal serão obviamente os principais efeitos positivos e muito significativos decorrentes da implementação do projeto.

Da análise efetuada no presente EIA conclui-se que o projeto de Defesa Contra Cheias em Pombal suscita alguns cuidados ao nível da fauna e habitats. Na fase de construção a desmatação do coberto vegetal implicará a afetação de alguns habitats naturais, mas de forma marginal, associando impactes de reduzida magnitude e significado, e em particular à flora, não se prevê afetação significativa de espécies com elevado valor conservacionista.

Em relação à fauna, poderá ocorrer mortalidade de animais de alguns grupos, particularmente vertebrados terrestres com mobilidade mais reduzida, como anfíbios e répteis. Para a ictiofauna, após os naturais impactes negativos sem grande significância durante a fase de construção, haverá uma melhoria das condições das linhas de água que traduzirão em impactes positivos e significativos neste grupo faunístico. Importa salientar que o projeto poderá ter impactes positivos para a fauna terrestre devido às previstas ações de revestimento herbáceo e arbustivo, bem como a plantação de árvores com recurso à engenharia natural.

Relativamente ao impacte no ambiente sonoro na fase de construção, apesar da ausência de limite de exposição legal enquanto atividade ruidosa temporária, prospetava-se a ultrapassagem do limite de referência não vinculativo de $L_d \leq 65$ dB(A), contudo os eventos mais ruidoso serão concentrados no espaço e tempo.

Ao nível da Socioeconomia salienta-se um conjunto de impactes negativos durante a fase de construção, já que os desvios de trânsito, a diminuição de lugares de estacionamento, a afetação de habitantes, comércio, escolas e área hospitalar, irão provocar incómodos significativos, que contudo poderão ser minimizáveis. As populações, após o término das intervenções, irão poder usufruir de uma nova área de lazer (Parque urbano) e irão naturalmente beneficiar com o decréscimo dos condicionalismos a que estavam sujeitos devido às recorrentes inundações. Estes impactes positivos interligam-se com o bem-estar das populações e refletem-se ao nível da saúde humana.

De referir, em relação a aspetos de ordenamento do território, não foram identificadas quaisquer inconformidades com os instrumentos de gestão territorial analisados. Salienta-se o impacte positivo da intervenção no âmbito do Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4).

No que concerne ao património cultural salienta-se a necessidade de desmonte e retirada do local original da ponte da Pedrinha, que implicará um impacte negativo muito significativo na fase de construção, contudo a sua reposição irá permitir a sua restituição ao público, retirando-a da atual situação de ocultamento sob nível de pavimento no interior da cidade.

Do ponto de vista paisagístico a presença do novo parque urbano valorizará a área que atualmente se encontra com baixo valor visual. A defesa da área urbana de Pombal e seus acessos, face a inundações traduz-se no principal impacte positivo associado a este descritor.

Complementando e reforçando as disposições previstas pelo projeto, o EIA propõe um vasto conjunto de medidas de mitigação para além das anteriormente referidas, desde a fase que antecede a obra até à fase de exploração, que permitem evitar ou minimizar impactes negativos.

12/ FONTES DE INFORMAÇÃO

12.1/ CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

ARH CENTRO (2012). Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis Integrados na Região Hidrográfica 4. Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território – Agência Portuguesa do Ambiente – Administração da Região Hidrográfica do Centro, I.P.

<https://www.apambiente.pt>

<https://www.ipma.pt/>

12.2/ QUALIDADE DO AR

APA (2019). Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2017: Gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, metais pesados, poluentes orgânicos persistentes e gases com efeito de estufa

FIGUEIREDO, M. J.; FIGUEIREDO, M. A.; CUPETO, C. A.; SILVA, V.: Gas com Efeito de Estufa – acendeu-se um sinal vermelho. Terra. Janeiro, 2014.

<https://www.apambiente.pt/qualar>

12.3/ GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SOLOS

Almeida, C.; Mendonça, J.L.; Jesús M.R. e Gomes AJ. (2000) – Sistemas aquíferos de Portugal Continental. Instituto da Água, I.P.. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Lisboa, 2000. 640 pp.

Cabral, J. e Ribeiro, A (1988). Carta Neotectónica de Portugal Continental, Escala 1/1 000 000. Nota Explicativa. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

Cabral, J. (1995) – Neotectónica em Portugal Continental. Memórias do Instituto Geológico e Mineiro, n.º 31. Lisboa. 256 pp.

LNEG. <http://geoportal.lneg.pt/>, março de 2020.

MANNUPPELLA, G. 1974 - Carta Geológica de Portugal, na escala 1:50 000, Folha 23-A (Pombal). Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

MANNUPPELLA, G.; ZBYSZEWSKI, G.; VEIGA FERREIRA, O. 1978 - Notícia Explicativa da Folha 23-A (Pombal) da Carta Geológica de Portugal, na escala 1:50 000. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

NP-ENV 1998-1-1: 2000 – Norma Portuguesa: Parte 1-1: “Regras gerais – Acções sísmicas e requisitos gerais para as estruturas”, 2000

Oliveira, C.S. (1977). Sismologia, Sismicidade e Risco Sísmico. Aplicações em Portugal. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa.

SGP, Serviços Geológicos de Portugal, 1988 - Carta Neotectónica de Portugal Continental. Escala: 1:100 000. SGP, Lisboa.

SROA (1970). Carta dos Solos de Portugal, Volume I e II – Classificação e Caracterização Morfológica dos Solos. SROA, Lisboa.

<http://www.dgge.pt/>

<http://geoportal.lneg.pt/>

<http://www.progeo.pt>

12.4/ RECURSOS HÍDRICOS

APA. (2012). Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis Integrados na Região Hidrográfica 4: Parte 2 – Caracterização Geral e Específica. (junho de 2012)

APA (2016). Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4): Parte 2 – Caracterização e diagnóstico. (maio de 2016)

Carta de condicionantes do PDM de Pombal: https://www.cm-pombal.pt/wpcontent/uploads/documentos/1_revisao_pdm/condicionantes.pdf

LNEG. <http://geoportal.lneg.pt/>, março de 2020.

SNIAmb. Sistema Nacional de Informação de Ambiente. Planos de Gestão de Região Hidrográfica: 2.º Ciclo de Planeamento (2016-2021). Consultado em <https://sniamb.apambiente.pt/>, em setembro 2020.

SNIRH. <https://snirh.apambiente.pt/>

12.5/ BIODIVERSIDADE

Flora e vegetação

F.Clamote, P.V.Araújo, A.Carapeto, M.Porto, J.D.Almeida, E.P.Pereira, A.J.Pereira, C.T.Gomes, et al. (2020). Quadrícula NE31 - mapa de distribuição. Flora-On: Flora de Portugal Interactiva, Sociedade Portuguesa de Botânica. <http://www.flora-on.pt/#wne31>. Consulta realizada em 20/02/2020

Bingre P., Lopes C.*, Maia J.*, Ribeiro S., Espírito-Santo D. (2005). Diversidade Florística Dos Bosques de *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (cercais) do Centro Oeste de Portugal Continental. Congresso Florestal Nacional, 5º, Viseu, <http://hdl.handle.net/10400.5/1029>.

Castroviejo S. et al. (Ed.) (1993 – 2012). Flora Ibérica - Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares - Vários Volumes; Real Jardín Botánico; C.S.I.C.; Madrid. URL: <http://www.floraiberica.org/>

Costa, J.C.; Aguiar, C.; Capelo, J.; Lousã, M. & Neto, C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. Quercetia 0: 5-56.

FRANCO J.A. (1971). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), Volume I (Licopodiaceae – Umbelíferae); edição do autor; Lisboa.

FRANCO J. A. (1984). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), Volume II. (Clethraceae-Compositae); edição do autor; Lisboa.

FRANCO J.A., AFONSO M.L. (1994). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), Volume III, fasc. I (Alismataceae-Iridaceae); Escolar Editora; Lisboa

FRANCO J.A., AFONSO M.L. (1999). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), Volume III, fasc. II (Graminae); Escolar Editora; Lisboa.

FRANCO J.A., AFONSO M.L. (2003). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), Volume III, fasc. III (Juncaceae-Orchidaceae); Escolar Editora; Lisboa.

ICN (2006a). Plano Sectorial da Rede Natura 2000. Volume II Valores Naturais. Fichas de caracterização e gestão dos tipos de habitats constantes do Anexo I da Directiva 92/43/CEE, com ocorrência em Portugal continental; Instituto da Conservação da Natureza; Lisboa URL: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/p-set/hab-1a9>

ICN (2006b). Fichas de Caracterização de Sítios: SIC Serras de Aire e Candeeiros, Plano Sectorial da Rede Natura 2000. (URL: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/rn-pt/rn-contin/sic-pt>).

MONTEIRO-HENRIQUES T, MARTINS MJ, CERDEIRA JO, SILVA PC, ARSÉNIO P, SILVA Á, BELLU A, COSTA JC (2016). Bioclimatological mapping tackling uncertainty propagation: application to mainland Portugal. International Journal of Climatology 36(1): 400-411. doi:10.1002/joc.4357.

Plantas invasoras em Portugal (<http://invasoras.pt/>). Consultado em 19/02/2020.

Rivas-Martínez, S., Fernández-González, F., Loidi, J., Lousã, M. & Penas, A. (2001). Syntaxonomical Checklist of Vascular Plant Communities of Spain and Portugal to Association Level. Itinera Geobotanica, 14: 5-341. In: http://www.globalbioclimatics.org/book/checklist/checklist_a.htm. Último acesso em 11/01/2011.

Rivas-Martínez, et al. (2002). Vascular Plant Communities of Spain and Portugal. ADDENDA to the Syntaxonomical Checklist 2001. Itinera Geobotânica 15 (1-2): 5-922. In: http://www.globalbioclimatics.org/book/addenda/addenda1_00.htm. Último acesso em 11/01/2011.

SOCIEDADE PORTUGUESA DE BOTÂNICA, (2020). Flora-on: Flora de Portugal Interactiva. <http://www.flora-on.pt/>

Valdés, B.; Talavera, S. & Fernandez-Galiano, E. 1987. Flora Vasculare de Andalucía Occidental. Ketres, S.A. Ed. Barcelona. Vols. I, II & III.

Vila-Viçosa C., 2012. Os carvalhais marcescentes do centro e sul de Portugal. Estudo e Conservação. Tese de Mestrado. Universidade de Évora, Évora.

Fauna

Atlas de Mamíferos de Portugal, Edição: 1, Universidade de Évora, Editores: J. Bencatel, F. Álvares, A. E. Moura, A. M. Barbosa (2008).

Bencatel J., Álvares F., Moura A.E. & Barbosa A.M. (eds.), 2017. Atlas de Mamíferos de Portugal, 1ª edição. Universidade de Évora, Portugal: 256 pp

Cabral, M. J., Almeida, J., Almeida, P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E, Palmeirim J.M., Rogado L.& Santos-Reis, M. (2006). Livro vermelho dos vertebrados de Portugal. 2ª ed. Instituto de conservação da Natureza /Assírio e Alvim. Lisboa. 660p.

Equipa Atlas, 2008. Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim. Lisboa, Portugal: 590pp.

ICNF, 2018 <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/dir-ave-habit/dir-q-sao>

INAG, I.P. (2008). Tipologia de Rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água. I – Caracterização abiótica. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

- INAG, I.P. E AFN. (2012). Desenvolvimento de um Índice de Qualidade para a Fauna Piscícola. Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território
- INAG, I.P.(2008). Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- INAG, I.P. (2009). Critérios para a Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais – Rios e Albufeiras. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- Loureiro, A. Ferrand de Almeida, N. Carretero, M.A. e Paulo, O.S. (eds.), 2008. Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. 1ª edição, Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa, Portugal: 257 pp.
- Rainho A., Alves P., Amorim F. & Marques J.T. (Coord.) (2013). Atlas dos morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa. 76 pp + Anexos.
- Ribeiro, F., Beldade, R., Dix, M. & Bochechas, J. (2007) Carta Piscícola Nacional Direcção Geral dos Recursos Florestais-Fluviatilis, Lda. Publicação Electrónica (versão 09/2007).
- SIBIC (2014). Carta Piscícola Espanhola. Publicación electrónica (versión 01/2015).

Legislação

Conservação de Espécies

- Convenção de Berna Relativa à Protecção da Vida Selvagem e do Ambiente Natural na Europa de 19-09-1979 - *Relativa à Conservação da Vida Selvagem e dos "Habitats" Naturais da Europa.*
- Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Selvagem Ameaçadas de Extinção - CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) - Convenção de Washington.
- Decreto-Lei nº 120/86, de 28 de Maio, que estabelece as disposições quanto ao condicionamento do arranque de oliveiras

Conservação de Habitats

- Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro - primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, que procedeu à transposição para a ordem jurídica interna da Directiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de Abril, relativa à conservação das aves selvagens (directiva aves) e da Directiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de Maio, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (directiva habitats)
- Decreto-lei 156-A/2013, de 8 de Novembro - Altera (segunda alteração) o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, que procedeu à transposição da Directiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril, relativa à conservação das aves selvagens (directiva aves) e da Directiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (directiva habitats), transpondo a Directiva n.º 2013/17/UE, do Conselho, de 13 de maio.

Espécies Invasoras

- Decreto-Lei nº 565/99 de 21 de Dezembro. "D.R. Série I-A" 295 (21-12-1999) p. 9100. - Regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna
- Decreto-Lei n.º 92/2019 de 10 de julho - Assegura a execução, na ordem jurídica nacional, do [Regulamento \(UE\) n.º 1143/2014](#), estabelecendo o regime jurídico aplicável ao controlo, à detenção, à introdução na natureza e ao repovoamento de espécies exóticas da flora e da fauna

12.6/ AMBIENTE SONORO

- APA (2009a). Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção. Agência Portuguesa do Ambiente.
- APA (2009b). Notas técnicas para relatórios de monitorização de ruído, fase de obra e fase de exploração. Agência Portuguesa do Ambiente.
- APA (2010). Guia Metodológico para a Avaliação de Impacte Ambiental em Parques Eólicos.
- APA (2011a). Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído. Agência Portuguesa do Ambiente.
- APA (2011b). 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.
- APA (2017). Guia de Harmonização da Aplicação das Licenças Especiais de Ruído. Versão 1.0. Agência Portuguesa do Ambiente.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007). Recommendations for the Calculation of Sound Emissions of Parking Areas, Motorcar Centers and Bus Stations as well as of Multi-Storey Car Parks and Underground Car Parks. 6ª Edição.
- BERGLUND, BIRGITTA; LINDVALL, THOMAS; SCHWELA, DIETRICH H. (1999). Guidelines for Community Noise. WHO.

- Diário da República Portuguesa – Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de março.
- 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 395/2015, de 4 de novembro.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.
- Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro.
- 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.
- Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment (IMAGINE), 2006. Determination of Lden and Lnight using measurements.
- Institute of Acoustics, 2013. A Good Practice Guide to the Application of ETSU-R-97 for the Assessment and Rating of Wind Turbine Noise. United Kingdom.
- 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.
- 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 da União Europeia, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de agosto de 2003.
- Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L189, 18-07-2002 – Directiva 2002/49/CE, de 25 de junho.
- NP ISO 1996-1 (2011). Acústica – Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de Avaliação.
- NP ISO 1996-2 (2011). Acústica – Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente.
- NP ISO 9613-2 (2014). Atenuação do Som na sua Propagação ao Ar Livre: Método Geral de Cálculo.
- PIERCE, ALLAN D. (1994). Acoustics, An Introduction to It's Physical Principles and Applications. 3ª ed. [s.l.]: AcousticalSocietyofAmerica, ISBN 0-88318-612-8.
- REN/Acusticontrol (2009) – Assessoria Tecnológica em Ruído de Linhas MAT. Níveis Sonoros de Longo Termo Gerados por Linhas MAT. Procedimento, metodologia e implementação de ferramenta computacional para cálculo previsionial.
- REN; APA (2008) – Guia Metodológico para a Avaliação de Impacte Ambiental de Infra-Estruturas da Rede Nacional de Transporte de Electricidade – Linhas Aéreas.
- ROSÃO, VITOR (2011). Desenvolvimentos sobre Métodos de Previsão, Medição, Limitação e Avaliação em Ruído e Vibração Ambiente. Tese de Doutoramento. Universidade do Algarve.

12.7/ SOCIOECONOMIA

- Câmara Municipal de Pombal – <https://www.pombal.pt/>
- Instituto Nacional de Estatística – INE (2019). Anuário Estatístico da Região Centro 2018, Edição de 2019
- Instituto Nacional de Estatística – INE. Censos 2001 e 2011 – <https://www.ine.pt/>
- Junta de Freguesia de Pombal - <https://www.freguesia-pombal.pt/>
- Jornal de Leiria - <https://www.jornaldeleiria.pt/>

12.8/ ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

- Agência Portuguesa do Ambiente, dezembro de 2015. Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4).
- Agência Portuguesa do Ambiente, maio de 2016. Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a RH4 – Vouga, Mondego e Lis.

Câmara Municipal de Pombal, fevereiro de 2014. Plano Diretor Municipal de Pombal.

Câmara Municipal de Pombal, outubro de 2018. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Pombal.

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro, outubro de 2015. Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro.

Diário da República, Decreto-Lei n.º 140/99, 24 de fevereiro. Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

Diário da República, Decreto-Lei n.º 49/2005, 24 de fevereiro. Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

Diário da República, Lei 58/2007. Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território.

Direção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU), setembro de 2011. Servidões e Restrições de Utilidade Pública (SRUP).

Direção-Geral dos Recursos Florestais, abril de 2006. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral.

12.9/ USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Direção-Geral do Território, 2019. Especificações técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 2018. Relatório Técnico. Direção-Geral do Território.

12.10/ PATRIMÓNIO CULTURAL

Bibliografia

AA VV (1996). O Oppidum de Conimbriga e as Terras de Sicó. Roteiro. Liga dos Amigos de Conimbriga.

ALARCÃO, Jorge de (1988). Roman Portugal. Vol. II, fasc. 2 (Lisboa e Coimbra). Warminster, England: Aris & Phillips LTD.

ALMEIDA, M., AUBRY, T., NEVES, M. J., & MOURA, M. H. (2003). "A First Approach to Middle Palaeolithic Technological Variability in the Lower Mondego: the Redinha Sector (Pombal, Redinha)". *Journal of Iberian Archaeology*, 5. Porto: Associação para o Desenvolvimento e Cooperação em Arqueologia Peninsular, pp. 21-49.

AUBRY, T. & MOURA, H. (1993). "Nouvelles données sur les occupations paléolithiques de la région de Redinha (Serra de Sicó, Portugal)". *Actas da 3ª Reunião do Quaternário Ibérico*, pp. 439-449.

AUBRY, T. & MOURA, H., (1994). "Paleolítico da Serra de Sicó". *Trabalhos de Antropologia e Etnologia*, 34 (3-4), pp. 43-60.

BOTEQUILHA, H. (2003): "As Grutas dos Nossos Avós". *Visão*, 551, pp. 118-128.

CARVALHO, Fausto, PUPO, João & SIMÕES, J. Ruivo (s/d). Alvaiázere 82, relatório. Núcleo de Espeleologia da Associação de Estudantes da Universidade de Aveiro.

CONCEIÇÃO, Ângela Maria (1995). Pombal: breve estudo histórico: 1877-1884. 3ª ed., Pombal: Câmara Municipal de Pombal.

COUTINHO, J. (1986). *Ansião – Perspectiva Global de Arqueologia, História e Arte da Vila e do Concelho*. Coimbra.

CUNHA, L. (1988). As serras calcárias de Condeixa- Sicó- Alvaiázere. Estudos de Geomorfologia. Dissertação de Doutoramento apresentada à FLUC

EUSÉBIO, Joaquim (1997). Pombal: 8 séculos de história. Pombal: Câmara Municipal de Pombal.

FIGUEIREDO, A. Mesquita (1897). "Vestígios archeologicos de Pombal". *O Arqueólogo Português*, Série 1, Vol. 3, nº 7-8.

MANUPELLA, G., ZBYSZEWSKI, G. & FERREIRA, O. da V. (1978). Notícia Explicativa da Folha 23-A Pombal, da Carta Geológica de Portugal. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.

MARTINS, Alfredo (1949). *Maciço Calcário Estremenho. Contribuição para um Estudo de Geografia Física*. Coimbra.

MOURA, H., & AUBRY, T. (1995) "A Pré-história recente da Serra de Sicó", *Trabalhos de Antropologia e Etnologia*, 35 (3), pp. 113-131.

MOURA, M. de Fátima (1996): “Paisagem Cársica e Povoamento”, Techne, 2, Arqueojovem, Tomar.

VILAÇA, R. (1988). Subsídios para o estudo da Pré-História Recente do Baixo Mondego. Trabalhos de Arqueologia, 5. Lisboa: IPPC.

Cartografia

SCE (2003). Carta Militar de Portugal, folha 274, Pombal, escala 1:25.000. Lisboa: Serviços Cartográficos do Exército.

SGP (1974). Carta Geológica de Portugal, folha 23-A Pombal, escala 1:50.000. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.

Planos

PDM (2015). Plano Director Municipal de Pombal. Câmara Municipal de Pombal.

Relatórios

CANINAS, João Carlos; et. al. (2004). Estudo de Impacte Ambiental dos Parques Eólicos da Serra de Sicó. Relatório sobre a Avaliação do Descritor Património Arqueológico, Arquitectónico e Etnológico. Oeiras: ProSistemas Consultores de Engenharia, S.A./ EMERITA, Lda.

MONTEIRO, Mário; CANINAS, João (2019). Estudo de Impacte Ambiental do Sobreequipamento do Parque Eólico da Serra do Sicó. Relatório do Factor Património Cultural (Arqueológico, Arquitectónico e Etnográfico). Lisboa: Matos, Fonseca & Associados, Lda. / EMERITA.

MONTEIRO, Mário; CARVALHO, Emanuel (2018). Relatório sobre o Factor Património Arqueológico, Arquitectónico e Etnográfico do Estudo de Impacte Ambiental da Pedreira Serra do Sicó, n.º 4919 (Pombal). Oeiras: VISA Consultores, SA / EMERITA.

RSS (2009). Estudo de Incidências Ambientais. Estudo Prévio da Defesa Contra de Cheias em Pombal. Lisboa: RSS – Redes e Sistemas de Saneamento, Lda.

Páginas WEB

Câmara Municipal de Pombal: <https://www.cm-pombal.pt/>

Direção-Geral do Património Cultural (DGPC): Portal do Arqueólogo / Base de dados Endovélico <http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/>; Atlas do Património Classificado e em Vias de Classificação <http://www.patrimoniocultural.pt>.

Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano / Sistema Nacional de Informação Territorial / Portal do Ordenamento do Território e do Urbanismo (DGOTDU / SNIT) - www.dgotdu.pt (consulta on-line de PDM).

Google Earth – observação de Fotografia Aérea

Sistema de Informação sobre Património Arquitectónico (SIPA, DGPC): www.monumentos.pt

12.11/ PAISAGEM

CANCELA D’ABREU A, PINTO CORREIA T. 2004. Contributos para a identificação e caracterização da paisagem em Portugal continental. Coleção estudos 10. vol. I e III. DGOTDU – Direção Geral do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Urbano.

SIG

Aproveitamentos Solares e Eólicos Licenciados (DGEG)

<https://agserver.sg.min-economia.pt/arcgis/services/DGEG/CS/MapServer/WFSServer?>

Carta de Ocupação do Solo – COS (DGT)

<http://mapas.dgterritorio.pt/wms-inspire/cos2015v1?service=WMS&REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.3.0>

<http://mapas.dgterritorio.pt/wms-inspire/cos2018v1?service=WMS&REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.3.0>

SIPA – Sistema de Informação para o Património Arquitectónico (DGPC)

